

MACHEREY-NAGEL

Chromatographie



Säulen und Zubehör

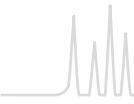


MACHEREY-NAGEL

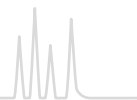
[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)



Since 1911



	Inhalt .....	6
	Festphasenextraktion .....	10
	Probenfiltration .....	80
	Flaschen und Verschlüsse .....	94
	Flüssigkeits-Chromatographie .....	138
	Dünnschicht-Chromatographie .....	254
	Gas-Chromatographie.....	288
	Anhang .....	362



## Qualität seit 1911

Seit 1911 steht MACHEREY-NAGEL für hohe Qualität, Innovation und Zuverlässigkeit in der molekularbiologischen und chemischen Analytik. Als heute einer der führenden Hersteller von Produkten für Analytik, Life Science und chemische Trennverfahren bieten wir ein umfangreiches Portfolio in den Bereichen Filtration, Schnellteste, Wasseranalytik, Chromatographie

und Bioanalytik. MACHEREY-NAGEL ist ein familiengeführtes Unternehmen und hat den Anspruch, die vielseitigen Bedürfnisse seiner Kunden optimal zu erfüllen. Eine persönliche sowie kompetente Beratung und Betreuung zählen deshalb ebenso zu unserer Philosophie wie die hervorragende Qualität unserer Produkte.



Filtration



Schnellteste



Wasseranalytik

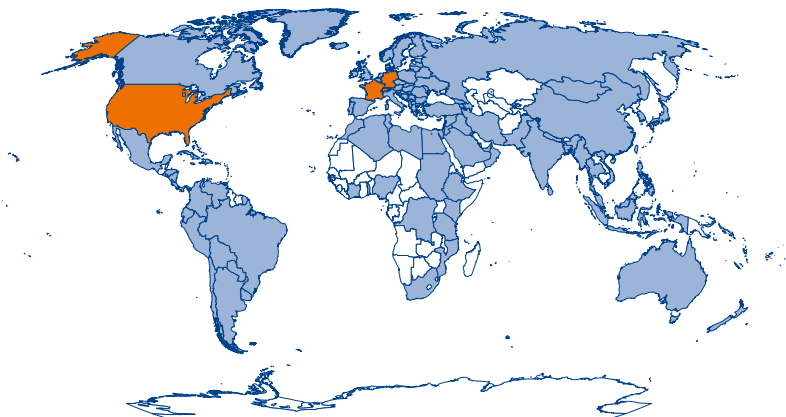


Chromatographie



Bioanalytik

## MACHEREY-NAGEL – weltweit



Unsere Kunden weltweit verlassen sich auf unsere Produkte und Lösungen.

- Hauptsitz und Produktionsstandort in Düren, Deutschland, weiterer Produktionsstandort in Oensingen, Schweiz
- Dichtes Netz qualifizierter und speziell geschulter Händler in über 150 weiteren Ländern.
- Niederlassungen in Frankreich, der Schweiz und den USA mit naturwissenschaftlich ausgebildeten Fachleuten

Eine vollständige Liste unserer Niederlassungen und der mit uns zusammenarbeitenden Händler finden Sie online unter [www.mn-net.com/distributor](http://www.mn-net.com/distributor)

1952



MN bringt die ersten Produkte für die Papierchromatographie auf den Markt

1970



Erweiterung des Produktbereiches durch die Säulenchromatographie

1982



Fused Silica Kapillarsäulen für die GC

1961



MACHEREY-NAGEL wird zu einem der Pioniere in der DC

1974



NUCLEOSIL® – eines der ersten sphärischen HPLC-Kieselgele führt zur Kernkompetenz in der Kieselgel-Technologie

## Chromatographie bei MACHEREY-NAGEL – Komplettlösungen für die Analytik

MACHEREY-NAGEL hat sich vom Pionier in der Chromatographie zum Komplettanbieter für Laborverbrauchsmaterial entwickelt. Unser Fokus liegt auf der Forschung und Entwicklung mit einer hohen Produktionstiefe an unserem Hauptsitz in Düren sowie einer engen Kundenbindung. Wir bieten Ihnen ideale und

zuverlässige Lösungen für Ihre Analytik im Bereich der HPLC, GC, DC und SPE. Die passende Säule oder die entsprechenden Probengläser inklusive Verschlüsse für Ihre Analytik finden Sie ebenso in unserem Lieferprogramm wie den richtigen Spritzenvorsatzfilter für Ihre Probenvorbereitung.

## Wie Sie von MACHEREY-NAGEL profitieren können

### Kompetenz und individueller Service

- Mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Kieselgeltechnologie
- Produkte von der Probenvorbereitung bis zur Anschlussanalytik inklusive kompetenter Beratung - alles aus einer Hand
- Technische Beratung und persönliche Betreuung per Telefon, E-Mail und durch einen Fachberater vor Ort
- Ausarbeitung individueller Lösungen für Ihr analytisches Trennproblem
- Offizieller Hauptvertriebspartner für VICI® Valco / VICI Jour® in Deutschland und Österreich

### MN im Internet

- Ausführliche Produktinformationen und technische Daten finden Sie online unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)
- Online Applikationsdatenbank mit mehr als 3000 praxisbezogenen Applikationen [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)
- Sicherheitsdatenblätter, Analysenzertifikate, Handbücher, Flyer und Kataloge stehen online zum Download bereit
- VialFinder: Ihre Alternative! Eindeutige Zuordnung durch ständig aktualisierte Crossreferenzen
- FilterFinder: Immer der passende Spritzenvorsatzfilter – direkt vom Hersteller
- HPLC und GC Troubleshooting online
- Bestellen leicht gemacht über unseren Webshop [www.webshop.mn-net.com](http://www.webshop.mn-net.com)
- Sie finden MACHEREY-NAGEL ebenfalls auf allen relevanten Messen und Ausstellungen [www.mn-net.com/tradeshows](http://www.mn-net.com/tradeshows)



Festphasenextraktion



Probenfiltration



Flaschen  
und Verschlüsse



Flüssigkeits-  
Chromatographie



Dünnschicht-  
Chromatographie



Gas-Chromatographie

1987



CHROMABOND® Säulen für die SPE

2002



NUCLEODUR® hochreines sphärisches Kieselgel für die HPLC

2011



NUCLEOSHELL® Core-Shell-Kieselgel für höchste Effizienz in der HPLC

1994

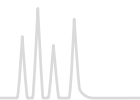


OPTIMA® Kapillarsäulen für optimale GC-Trennungen

2007



CHROMAFIL® Xtra die Spritzenvorsatzfilter für Probenfiltration



## MACHEREY-NAGEL – Chromatographie Katalog Edition VI

Unser aktueller Katalog gibt Ihnen einen ausführlichen Überblick über unser umfangreiches Sortiment der Chromatographie. Er enthält neben detailliert technischen Informationen zu den einzelnen Produkten auch applikative Beispiele, Tipps für Ihre Analytik und unterstützt Sie optimal bei der Produktauswahl.

Finden Sie die professionelle Lösung für Ihr spezifisches Trennproblem im Bereich der HPLC, GC und DC oder für Ihre Probenvorbereitung. Gerne beraten wir Sie auch in einem persönlichen Gespräch.

### Service der überzeugt

MACHEREY-NAGEL bietet Ihnen mit einem freundlichen, kompetenten und motivierten Team den idealen Kundenservice. Sowohl für applikative und technische Fragestellungen als auch für kaufmännische und organisatorische Angelegenheiten finden Sie jederzeit Ihren persönlichen Ansprechpartner.



## Sie haben Fragen? Kontaktieren Sie uns!

### Deutschland

#### Vertrieb / Technische Kundenberatung

Sarah Dreßen  
Tel.: +49 2421 969-191  
E-Mail: sdressen@mn-net.com

Jeanette Posern  
Tel.: +49 2421 969-361  
E-Mail: jposern@mn-net.com

#### Vertrieb / Technische Kundenberatung / VICI® Valco Produktspezialisten

Marcus Dümig  
Tel.: +49 2421 969-175  
E-Mail: mduemig@mn-net.com

Dr. Alexander Eifert  
Tel.: +49 2421 969-152  
E-Mail: aeifert@mn-net.com

Jutta Roosen  
Tel.: +49 2421 969-188  
E-Mail: jroosen@mn-net.com

### Schweiz:

#### Technische Kundenberatung

Stefan Muth  
Tel.: +41 62388-5555  
E-Mail: tech-chroma-ch@mn-net.com

### Österreich:

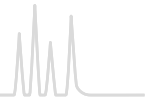
#### Vertrieb / Technisches Büro / VICI® Valco Produktspezialist

Norbert Seifried  
Tel.: +43 664 19 83 199  
E-Mail: nseifried@mn-net.com

## Ihre MN Produktspezialisten

Neben unserem Hauptsitz in Düren und unserer Niederlassung in Oensingen (Schweiz), arbeiten wir mit einem dicht verzweigten Netz von engagierten und zuverlässigen Fachberatern. Sie bieten Ihnen in Deutschland, Österreich und der Schweiz jederzeit auch vor Ort einen persönlichen und kompetenten Service und betreuen Sie optimal.





## Festphasenextraktion (SPE)

Grundlagen .....	12
CHROMABOND® Hardware.....	16
CHROMABOND® Phasenübersicht.....	18
Methodenentwicklungskits.....	20
CHROMABOND® HR- <i>Xpert</i> .....	21
CHROMABOND® Polymerphasen · weitere.....	31
CHROMABOND® RP-Phasen .....	34
CHROMABOND® Normalphasen .....	40
CHROMABOND® Ionenaustauscher .....	46
Spezialphasen · Pharmaz. Anwendungen .....	49
Spezialphasen · Umweltanalytik .....	52
Spezialphasen · Lebensmittelanalytik .....	58
Spezialphasen · weitere .....	62
Vakuumkammern und Zubehör .....	66
CHROMABOND® Leersäulen und Zubehör .....	68
Flash-Chromatographie .....	72
CHROMABOND® Flash RS.....	75
CHROMABOND® Flash BT · DL.....	76
CHROMABOND® Flash FM.....	77
CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits.....	78
Flash-Glassäulen und Zubehör.....	79



## Probenfiltration

Grundlagen .....	82
Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter.....	84
CHROMAFIL® Combi Filter .....	85
CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter.....	86
Chemische Beständigkeit von CHROMAFIL® .....	92
CHROMAFIL® Filtrationskartuschen · MULTI 96 .....	93



## Flaschen und Verschlüsse

Grundlagen .....	96
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8.....	99
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8.....	100
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9.....	102
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10.....	106
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11.....	107
Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11.....	111
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13.....	114

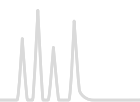
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13.....	115
Spezielle Flaschen und Verschlüsse .....	116
Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen .....	116
Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben.....	119
Flachbodengläser N 8 + N 12 .....	120
Gewindeflaschen/ magnet. Verschlüsse N 18 .....	121
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20.....	122
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24.....	127
Flaschenbehälter.....	129
Bördelwerkzeuge .....	130
Autosamplerkompatibilität.....	132



## Flüssigkeits-Chromatographie (HPLC)

Grundlagen .....	140
USP-Liste .....	144
NUCLEODUR® hochreines Kieselgel .....	146
NUCLEODUR® für UHPLC.....	147
NUCLEODUR® Phasenübersicht.....	148
NUCLEODUR® Säulen.....	152
NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel .....	184
NUCLEOSHELL® Phasenübersicht .....	190
NUCLEOSHELL® Säulen .....	192
NUCLEOSIL® Standardkieselgel .....	203
NUCLEOSIL® Phasenübersicht.....	204
NUCLEOSIL® Säulen .....	206
Analytische Säulen mit LiChrospher® .....	216
Phasenübersicht für spezielle Trennungen.....	217
HPLC-Säulen für die Umweltanalytik.....	218
HPLC-Säulen für die Enantiomerentrennung .....	222
HPLC-Säulen für biochemische Trennungen .....	228
HPLC-Säulen zur Zuckanalytik.....	236
Säulen zur Gel-Permeations-Chromatographie .....	239
MN-Säulensysteme.....	240
Zubehör .....	244
Packungsmaterialien für präparative Anwendungen:	
NUCLEODUR® hochreines Kieselgel .....	246
POLYGOSIL® gebrochenes Kieselgel .....	247
POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel.....	248
Sorbentien für Niederdruck-Anwendungen.....	250





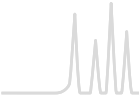
## Dünnschicht-Chromatographie (DC)

Grundlagen .....	256
Einführungskits .....	259
Übersicht der Fertigschichten.....	262
Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten .....	264
Fertigschichten mit Konzentrierungszone .....	268
Unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten.....	270
Modifizierte Kieselgelschichten.....	272
Weitere Fertigschichten.....	277
Schichten für spezielle Trennungen .....	280
Chromatographiepapiere .....	283
Zubehör.....	284
Reagenzien.....	285
Sorbentien .....	286



## Gas-Chromatographie (GC)

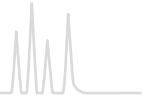
Grundlagen.....	290
USP-Liste .....	292
Hinweise zu GC-Säulen .....	293
Trenneigenschaften der OPTIMA® Phasen .....	295
OPTIMA® Phasenübersicht .....	296
OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen .....	300
OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen .....	303
OPTIMA® δ · Phasen mit Autoselektivität .....	307
OPTIMA® · mittelpolare Kapillarsäulen.....	310
OPTIMA® · polare Kapillarsäulen .....	318
PERMABOND® Kapillarsäulen.....	324
Spezielle GC-Säulen · Übersicht .....	327
Kapillarsäulen für Fast-GC.....	328
Kapillarsäulen für die Enantiomertrennung .....	330
Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik.....	334
Kapillarsäulen für die Triglycerid-Analytik .....	336
Kapillarsäulen für die Hochtemperatur-GC .....	337
Kapillarsäulen für Amintrennungen .....	338
Kapillarsäulen für KW · HKW .....	340
Kapillarsäulen für Silane · Diethylenglykol .....	342
Fused Silica Kapillaren .....	343
Reagenzien / Methoden zur Derivatisierung .....	345
Reagenzien / Methoden zur Acylierung .....	346
Reagenzien / Methoden zur Methylierung .....	347
Reagenzien / Methoden zur Silylierung.....	348



Derivatisierungsprotokolle .....	352
Testmischungen für GC-Kapillarsäulen .....	353
Testmischungen für die Umweltanalytik .....	354
Ferrules für Kapillarsäulen .....	356
Septa für Kapillarsäulen.....	357
Zubehör für Kapillarsäulen.....	358
Allgemeines Zubehör .....	361

## ANHANG

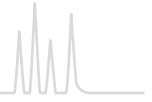
Artikelnummernverzeichnis.....	362
Abkürzungsverzeichnis .....	378
Warenzeichen .....	380
VICI® Valco / VICI Jour® · GC / HPLC-Zubehör.....	382
Literaturverzeichnis .....	384





Inhalt

Grundlagen .....	12
CHROMABOND® Hardware .....	16
CHROMABOND® Phasenübersicht .....	18
Methodenentwicklungskits .....	20
CHROMABOND® HR- <i>Xpert</i> .....	21
CHROMABOND® Polymerphasen · weitere .....	31
CHROMABOND® RP-Phasen .....	34
CHROMABOND® Normalphasen .....	40
CHROMABOND® Ionenaustauscher .....	46
Spezialphasen · Pharmaz. Anwendungen .....	49
Spezialphasen · Umweltanalytik .....	52
Spezialphasen · Lebensmittelanalytik .....	58
Spezialphasen · weitere.....	62
Vakuumkammern und Zubehör .....	66
CHROMABOND® Leersäulen und Zubehör .....	68
Flash-Chromatographie.....	72
CHROMABOND® Flash RS .....	75
CHROMABOND® Flash BT · DL.....	76
CHROMABOND® Flash FM.....	77
CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits.....	78
Flash-Glassäulen und Zubehör.....	79

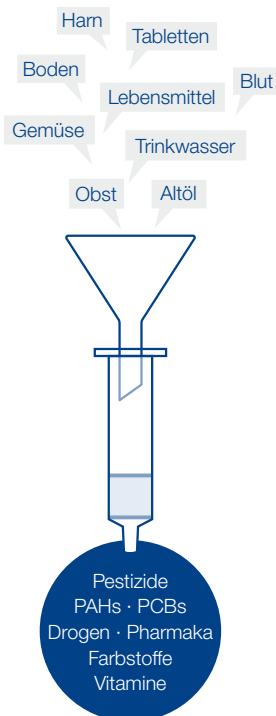


Die Festphasenextraktion (SPE) ist eine leistungsstarke Methode zur Probenvorbereitung, die heute in den meisten analytischen Laboren eingesetzt wird.

Vor rund 25 Jahren hat MACHEREY-NAGEL die ersten CHROMABOND® SPE Kartuschen mit Sorbentien auf Kieselgelbasis eingeführt. Seit dieser Zeit haben wir eines der umfangreichsten Programme an Phasen und Produkten für die SPE auf Basis von Kieselgel und Polymermaterialien entwickelt.

### Die SPE zeigt ihre Leistungsfähigkeit in einem breiten Anwendungsgebiet

- Umweltanalytik
- Pharmazeutische und biochemische Analysen
- Organische Chemie
- Lebensmittelanalytik



SPE ist eine Form von digitaler (stufenweiser) Chromatographie mit dem Ziel, eine oder mehrere Komponenten aus einer flüssigen Phase (Probe) auf eine stationäre Phase (Sorbens oder Harz) zu extrahieren, verteilen und/oder adsorbieren. Anschließend kann eine adsorbierte Substanz vom Sorbens durch schrittweise Erhöhung der Elutionskraft des Eluenten wieder entfernt werden (Stufengradiententechnik). Durch diesen Aufreinigungseffekt verlängert die SPE die Lebensdauer eines chromatographischen Systems, verbessert die qualitative und quantitative Analytik und verringert die Anforderungen an die analytischen Geräte beträchtlich.

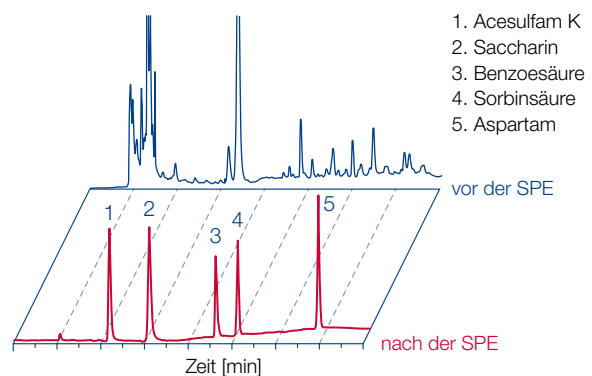
### Im Allgemeinen wird die SPE in der modernen Analytik für drei wichtige Aufgaben verwendet

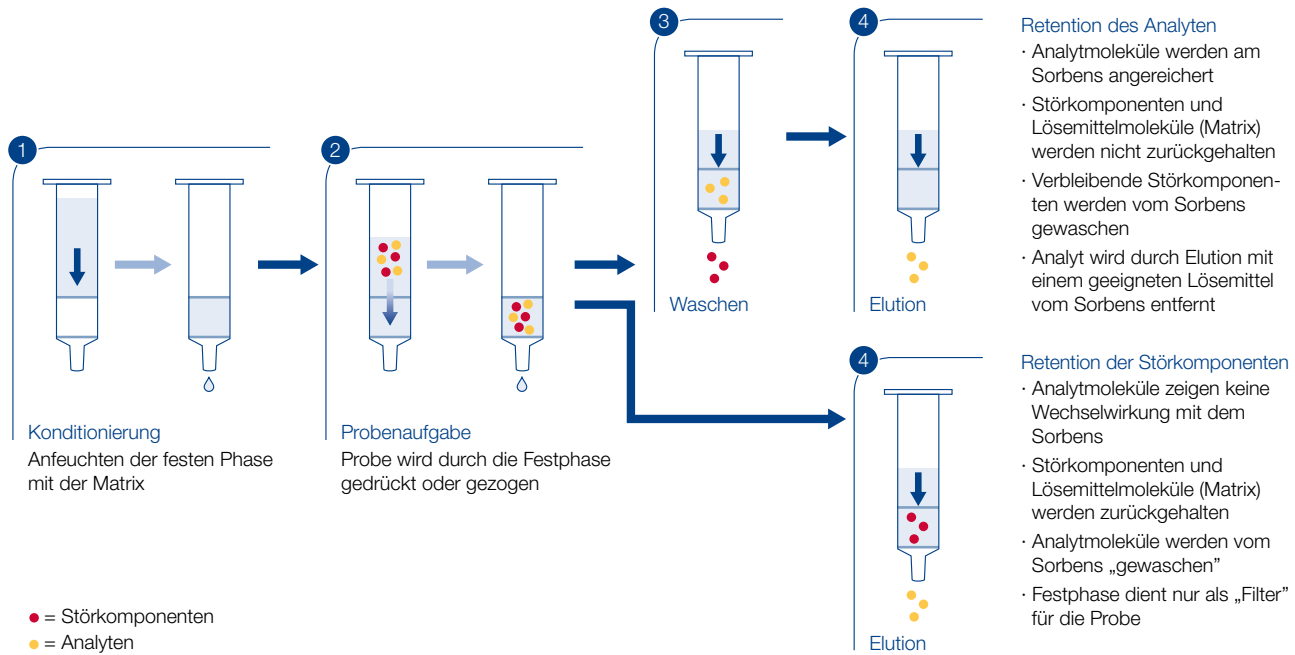
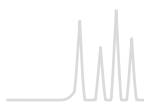
- Anreicherung des Analyten (bis zum Faktor 10 000 - Erhöhung der chromatographischen Empfindlichkeit / Verbesserung der Nachweisgrenzen)
- Entfernen von Störkomponenten (Schutz vor übermäßiger Kontamination der nachfolgenden Analytik wie HPLC, GC, DC, UV oder IR-Spektroskopie)
- Wechsel zu einer Matrix des Analyten, die einfacher oder für die nachfolgende Analytik besser geeignet ist

### Vorteile der SPE im Vergleich zur klassischen Flüssig-Flüssig-Extraktion

- Geringerer Verbrauch an Lösemitteln
- Schneller – große Zeitersparnis
- Geringere Kosten je Probe
- Möglichkeit der Automatisierung
- Hohe Kontinuität in der individuellen Probenhandhabung
- Spezifische Selektivitäten basierend auf der umfangreichen Auswahl an Sorbentien und verschiedenen Retentionsmechanismen
- Optimierung der Extraktion durch Variation der SPE-Phase und der chromatographischen Bedingungen

### Trennung von Lebensmittelzusatzstoffen





Da die Analyten entweder am SPE-Packungsmaterial adsorbiert werden oder direkt durchfließen können, während die Störsubstanzen zurückgehalten werden, gibt es zwei grundsätzliche Trennmethode – beide Fälle werden oben illustriert.

## Hauptschritte beim SPE-Verfahren

### ① Konditionierung des Sorbens

Die Konditionierung des Sorbens ist nötig, damit dieses mit dem Analyten eine reproduzierbare Wechselwirkung eingehen kann. Die Konditionierung, auch Solvatisierung genannt, stellt eine Benetzung des Sorbens dar und schafft eine Umgebung, die geeignet zur Adsorption des Analyten ist. Unpolare Sorbentien konditioniert man üblicherweise mit 2–3 Säulenvolumina eines Lösemittels, das mit Wasser mischbar ist (Methanol, THF, 2-Propanol etc.), gefolgt von dem Lösemittel, in dem der Analyt gelöst ist (reine Matrix, z. B. Wasser, Puffer). Polare Sorbentien werden mit unpolaren Lösemitteln konditioniert.

Nach dem Konditionierungsschritt darf das Sorbensbett nicht trockengezogen werden, da sonst die Benetzung zunichte gemacht wird (Dekonditionierung).

### ② Probenaufgabe (Adsorption)

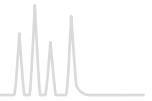
Die Probenaufgabe kann durch positiven oder negativen Druck mit einem Durchfluss von ~3 mL/min erfolgen. Probenvolumina können von wenigen mL bis zu Litern variieren.

### ③ Waschen des Sorbens

Das Waschen des Sorbens wird üblicherweise mit einer Waschlösung vorgenommen, kann in Einzelfällen jedoch entfallen. Ist der Polaritätssprung von Waschlösung zu Eluent zu groß bzw. sind beide nicht mischbar, ist ein Trockensaugen des Sorbensbetts nach dem Waschschrift empfehlenswert, um Elution und Wiederfindungsraten zu verbessern.

### ④ Elution

Die Elution mit einem geeigneten Eluenten sollte nicht zu schnell erfolgen. Die Elutionsgeschwindigkeit ist abhängig von der Säulendimension und der Sorbensmenge (ca. 1 mL/min).



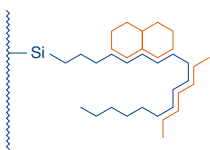
## Molekulare Wechselwirkungen bei der SPE

SPE-Sorbentien werden üblicherweise nach ihrem primären Wechselwirkungsmechanismus mit dem interessierenden Analyten eingestuft. Die drei wichtigsten Extraktionsmechanismen in der SPE sind Reversed Phase (RP), Normal Phase (NP) und Ionenaustausch.

### Typische Extraktionsmechanismen

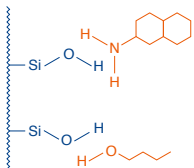
- Reversed Phase Extraktion hydrophober oder polarer organischer Analyte aus wässriger Matrix
- Normal Phase Extraktion polarer Analyte aus unpolaren organischen Lösemitteln
- Ionenaustausch Extraktion geladener Analyte aus wässrigen oder unpolaren organischen Proben

## Typen von Retentionsmechanismen



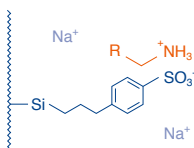
### Unpolare Wechselwirkungen

- Kieselgelbasis: C<sub>18</sub> ec, C<sub>18</sub>, C<sub>18</sub> Hydra, C<sub>8</sub>  
 Polymerbasis: HR-X, HR-P, Easy, PS-RP  
 Wechselwirkungen: hydrophob  
 Probe: meist wässrig  
 Elution: Lösemittel niedriger Polarität (im Vergleich zu Wasser)  
 Methanol, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, CHCl<sub>3</sub>, Hexan



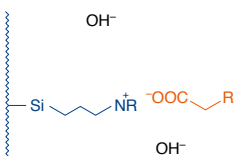
### Polare Wechselwirkungen

- Kieselgelbasis: SiOH, CN, NH<sub>2</sub>, OH (Diol), C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>  
 Andere: Alox, Florisil®  
 Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol- und π-π-Wechselwirkungen  
 Probe: meist organisch  
 Elution: polare Lösemittel (verglichen mit dem Lösemittel der Probe)  
 z. B. (nichtprotische) Ether, Ketone (MTBE, THF, Aceton), CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, CHCl<sub>3</sub>



### Kationenaustauscher

- Kieselgelbasis: SA (SCX), PCA (WCX), PSA  
 Polymerbasis: HR-XC, HR-XCW, PS-H<sup>+</sup>  
 Wechselwirkungen: zwischen geladenen Analyten und funktionellen Gruppen des Kationenaustauschers  
 Probe: wässrig (pH 3–5)  
 Elution: sauer: protisch pH 2 (z. B. HCl, oder 20 % Essigsäure in Methanol–Acetonitril)  
 basisch: pH 8–9 (z. B. 5 % NH<sub>3</sub> in Methanol–Acetonitril)  
 Lösemittel oder Puffer mit hoher Ionenstärke und Gegenionen mit hoher Selektivität (z. B. Ca<sup>2+</sup>)



### Anionenaustauscher

- Kieselgelbasis: SB (SAX), NH<sub>2</sub>  
 Polymerbasis: HR-XA, HR-XAW, PS-OH<sup>-</sup>  
 Wechselwirkungen: zwischen geladenen Analyten und funktionellen Gruppen des Anionenaustauschers  
 Probe: wässrig (pH 8–9)  
 Elution: basisch: pH 10 (z. B. 20 % NH<sub>3</sub> in Methanol–Acetonitril)  
 sauer: pH 4–5 (z. B. HCl, oder 5 % Essigsäure in Methanol–Acetonitril)  
 Lösemittel oder Puffer mit hoher Ionenstärke und Gegenionen mit hoher Selektivität (z. B. Citrat)

Es sollte berücksichtigt werden, dass in der SPE die oben beschriebenen Wechselwirkungen meist nicht in reiner Form, sondern gemischt vorliegen. Zum Beispiel enthalten modifizierte Kieselgele, wenn sie nicht einem strikten Endcapping (Silani-

sierung der Restsilanolgruppen mit kurzkettigen Silanen) unterzogen worden sind, noch freie Silanolgruppen, die sekundäre Wechselwirkungen eingehen können.



## Vorbehandlung der Proben

Um direkt mit Sorbentien extrahiert werden zu können, muss die Probenmatrix (Probenumgebung) drei Bedingungen erfüllen:

- Die Matrix muss flüssig sein, möglichst mit niedriger Viskosität.
- Feststoffe sollten aus der flüssigen Matrix entfernt sein.
- Die Matrix sollte die Retention des Analyten unterstützen.

Bei festen Proben gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Probe in eine geeignete Matrix zu überführen:

- Auflösen in einem geeigneten Lösemittel
- Lyophilisierung (Gefriertrocknung) und Wiederaufnahme in einem geeigneten Lösemittel
- Extraktion mit einem geeigneten Lösemittel
- Homogenisieren mit einem geeigneten Lösemittel

Um das geeignete Lösemittel zu finden, sollte man beachten, dass alle gesuchten Probenkomponenten gelöst werden. Weiterhin sollte das geeignete Lösemittel die Retention des Analyten erleichtern. Beispielsweise werden Proben mit hohem Feststoffgehalt meist in unpolaren Lösemitteln wie Hexan homogenisiert, während sich bei Proben mit hohem Wassergehalt das Lösen in Säuren, Basen, Puffern oder sehr polaren Lösemitteln wie Methanol am besten eignet.

Außerdem hat man bei der SPE die Möglichkeit, die Eigenschaften der Probenmatrix zu ändern. Extrahiert man beispielsweise Naturprodukte mit Methanol oder Aceton, so kann man die Polarität des Extraktes durch Verdünnen mit Wasser heraufsetzen, um anschließend eine unpolare Festphasenextraktion am  $C_{18}$  Material zu erleichtern.

## Unsere CHROMABOND® Qualitätsstandards

- Höchste Produktionsstandards; unsere Werke sind EN ISO 9001:2008 zertifiziert
- Jedes einzelne Produkt wird intensiv getestet, um unsere strengen Qualitätsanforderungen zu erfüllen und damit die hervorragende Reproduzierbarkeit, Zuverlässigkeit und Leistung unserer Produkte sicherzustellen.
- Perfekte Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge und innerhalb jeder Charge:
  - Sorgfältige Einhaltung der Korngrößenverteilung und der Porenweiten ermöglicht einen gleichbleibenden Fluss durch die Säule.
  - Die chemische Reproduzierbarkeit wird durch strikte Qualitätskontrollen während des gesamten Herstellungsprozesses sichergestellt.
- Jedes Produkt wird mit einem Analysenzertifikat ausgeliefert, das die Ergebnisse der internen Überprüfungen und Qualitätskontrollen dokumentiert.

MACHEREY-NAGEL

Certificate of analysis

**Phase:** CHROMABOND® HR-X  
**Sorbent-LOT:** 0416/2

**Technical Data**

**Material:** porous adsorptive resin based on polystyrene-divinylbenzene  
**Description:** yellow powder

Parameter	Specification	Result
Pore Diameter:	50 - 70 Å	56
Particle Size - 90 % Volume:	85 - 95 µm	83
Surface Area (BET):	> 350	3324
Capacity (mg caffeine/g sorbent):	>250	453

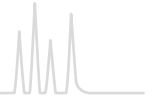
The packing quantity varies ± 5 % referred to the amount given on the label or in the catalogue.

**Confirmation**  
 Hereby we confirm that the above mentioned product has successfully passed our quality control system in accordance with ISO 9001:2008 and meets the specific quality criteria.  
 This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Visit our Online Application Database: [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
 3000 free chromatography applications - without registration  
 ... find Your application

MACHEREY-NAGEL, GmbH & Co. KG	Neumann-Neander-Str. 6-8, 92726 Danks, Germany		
DE International:	CH:	FR:	US:
Tel.: +49 242 21 989-0	Tel.: +41 62 288 55 00	Tel.: +33 388 65 22 88	Tel.: +1 484 821 0394
Fax: +49 242 21 989-100	Fax: +41 62 288 55 20	Fax: +33 388 61 75 88	Fax: +1 484 821 1772
E-mail: <a href="mailto:info@mn-net.com">info@mn-net.com</a>	E-mail: <a href="mailto:sales.ch@mn-net.com">sales.ch@mn-net.com</a>	E-mail: <a href="mailto:sales.fr@mn-net.com">sales.fr@mn-net.com</a>	E-mail: <a href="mailto:sales.us@mn-net.com">sales.us@mn-net.com</a>

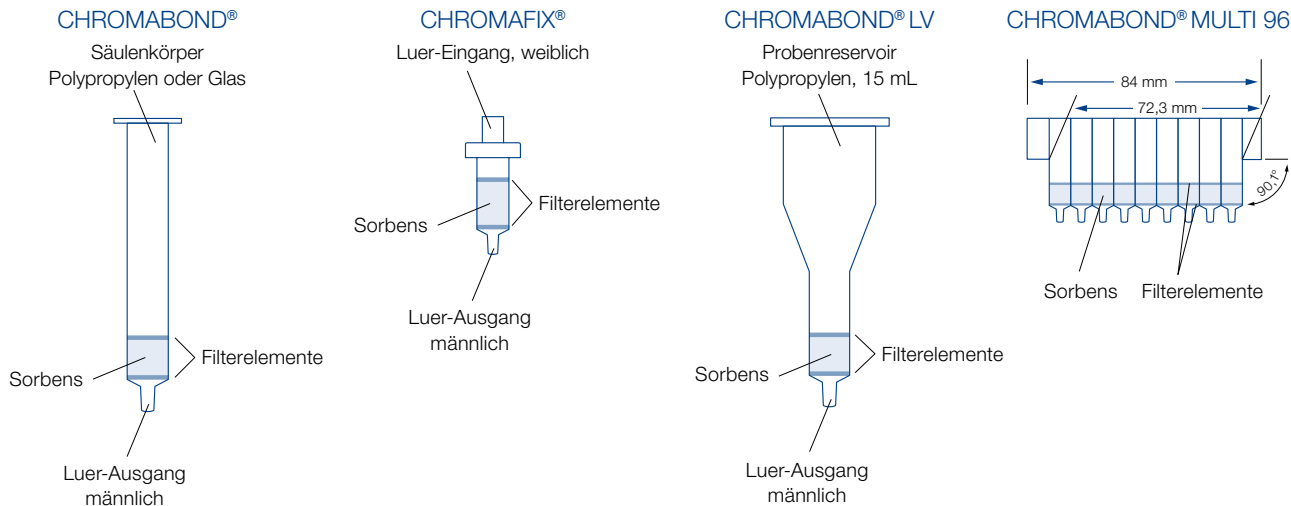




## Aufbau der Säulen, Kartuschen und 96er Platten

Alle CHROMABOND® Säulen, Kartuschen und 96er Platten werden aus Polypropylen (PP) mit sehr niedrigem Gehalt an extrahierbaren Substanzen (Weichmachern, Stabilisatoren, ...) hergestellt und ermöglichen damit blindwertfreie Ergebnisse bei der Verwendung aller gängigen Lösemittel.

Die qualitativ hochwertigen CHROMABOND® Sorbentien werden von chemisch sehr inerten Polyethylen-Filterelementen begrenzt.



### CHROMABOND® Polypropylensäulen

- PP-Säulen mit PE-Filterelementen
- Verschiedene Größen von 1, 3, 6 bis 150 mL
- Füllmengen von 20 mg bis 50 mg
- Männlicher Luer-Ausgang
- Kompatibel mit den meisten Laborrobotern (z. B. Gilson® ASPEC™, Caliper AutoTrace®)

### CHROMABOND® Glassäulen

- Glassäulen mit chemisch sehr inerten Glasfaser-Filterelementen (nominale Porenweite 1 µm)
- Zwei verschiedene Größen: 3 und 6 mL
- Lieferbar mit allen CHROMABOND® Phasen
- Schließen jeden Einfluss des Säulenmaterials aus (z. B. Weichmacher)

### CHROMAFIX® Kartuschen

- PP-Kartuschen mit PE-Filterelementen
- Drei verschiedene Größen mit unterschiedlichen Füllmengen: S = klein (0,4 mL), M = mittel (0,8 mL), L = groß (1,8 mL)
- Weiblicher Luer-Eingang, männlicher Luer-Ausgang
- Ermöglicht eine alternative Handhabung der SPE durch positiven Druck mittels Spritze oder Schlauchpumpe
- Besonders geeignet für die elegante Festphasenextraktion kleiner Probenvolumina

### CHROMABOND® LV Säulen

- Großvolumige PP-Säulen mit PE-Filterelementen
- Drei verschiedene Füllmengen (100, 200 und 500 mg)
- Trichterförmiges Reservoir mit 15 mL Volumen

- Besonders geeignet für klinische Proben - die gesamte Probe (z. B. Urin, Serum, Blut) kann auf einmal in die Säule gefüllt werden
- Direkt einsetzbar in das Laborrobotersystem Zymate® von Zymark

### CHROMABOND® MULTI 96 · SPE im 96er Format

- 96er Polypropylen-Platten mit PE-Filterelementen
- Kavitätswolumen 1,5 mL
- Füllmengen von 10, 25, 50 und 100 mg
- Lieferbar mit jedem CHROMABOND® SPE Sorbens
- Für die gleichzeitige Aufarbeitung von 96 Proben
- Einfacher Methodentransfer von CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen auf CHROMABOND® MULTI 96
- Fertig einsetzbar für alle gängigen automatischen Probenvorbereitungssysteme / Laborroboter (siehe Seite 70)

### On-line-SPE (siehe Seite 69)

- On-line-Säulen und -Kartuschen
- SPE-Säulen mit Kappen und Nadeln für den Gerstel MultiPurposeSampler (MPS)
- Säulen für Gilson® ASPEC™ Systeme (ASP)



CHROMABOND® SPE Säulen ab Seite 25



CHROMABOND® Multi 96 Seite 16 und 70



CHROMABOND® Flash RS Seite 75



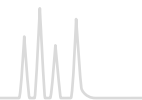
CHROMABOND® Flash BT Seite 76



CHROMABOND® Flash DL Seite 76



CHROMABOND® Flash FM Seite 77



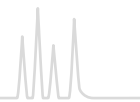
CHROMABOND® Phase	Matrix	Modifizierung / Anwendung	Ähnliche Phasen*	Seite
<b>RP-Phasen</b>				
HR-X	PS/DVB		ENVI-Chrom P · Strata™-X · Oasis® HLB · Nexus	25
Easy	PS/DVB	polar, bifunktionell	Strata™-X · Oasis® HLB · Porapak™ RDX · Nexus, Bond Elut® PPL, Focus™ · Styre Screen® DVB Bakerbond™ H <sub>2</sub> O-philic DVB · Isolute® ENV*	31
HR-P	PS/DVB		Strata™ SDB-L · Bond Elut® ENV, Bond Elut® LMS · DSC-PS/DVB, ENV PS-DVB · Bakerbond™ H <sub>2</sub> O-phobic DVB · Isolute® 101 · LiChrolut® EN	32
PS-RP	PS/DVB	Entfernen organischer Komponenten	wie HR-P	33
C <sub>18</sub> ec	Kieselgel	Octadecyl, endcapped	Strata™ C18-E · Sep-Pak® tC18 · Bond Elut® C18 · DSC-18(Lt), ENVI-18, LC-18 · CLEAN-UP® C18, Bakerbond™ Octadecyl · Isolute® C18(EC), LiChrolut® RP-18 E	34
C <sub>18</sub> ec f	Kieselgel	wie oben, schnell-laufend		34
C <sub>18</sub>	Kieselgel	Octadecyl, nicht endcapped	Strata™ C18-U · AccuBond® C18 · Bakerbond™ PolarPlus · Isolute® C18 · LiChrolut® RP-18	35
C <sub>18</sub> f	Kieselgel	wie oben, schnell-laufend		35
C <sub>18</sub> Hydra	Kieselgel	Octadecyl, nicht endcapped, für polare Analyte		36
C <sub>8</sub>	Kieselgel	Octyl	Strata™ C8 · Sep-Pak® C8 · Bond Elut® C8 · DSC-8, ENVI-8, LC-8 · CLEAN-UP® C8 · AccuBond® C8 · Bakerbond™ Octyl · Isolute® C8(EC)	37
C <sub>4</sub>	Kieselgel	Butyl		37
C <sub>2</sub>	Kieselgel	Dimethyl	Bond Elut® C2	38
C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> ec	Kieselgel	Cyclohexyl, endcapped	Bond Elut® CH	38
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	Kieselgel	Phenyl	Strata™ PH · Bond Elut® PH · DSC-Ph · CLEAN-UP® Phenyl · AccuBond® Phenyl · Bakerbond™ Phenyl · Isolute PH(EC)	39
<b>Normalphasen</b>				
SiOH	Kieselgel	unmodifiziert	Strata™ Si-1 · Bond Elut® silica · DSC-Si, LC-Si · CLEAN-UP® silica · AccuBond® silica, Bakerbond™ silica gel · Isolute® silica · LiChrolut® Si	40
NH <sub>2</sub>	Kieselgel	Aminopropyl	Strata™ NH <sub>2</sub> · Sep-Pak® NH <sub>2</sub> · Bond Elut® NH <sub>2</sub> · DSC-NH <sub>2</sub> , LC-NH <sub>2</sub> · CLEAN-UP® aminopropyl · AccuBond® NH <sub>2</sub> · Bakerbond™ amino · Isolute® NH <sub>2</sub> · LiChrolut® NH <sub>2</sub>	41
OH (Diol)	Kieselgel	Diol	DSC-Diol, LC-Diol · AccuBond® Diol (OH)	42
CN	Kieselgel	Cyano	Strata™ CN · Sep-Pak® CN · Bond Elut® CN-U · DSC-CN, LC-CN · CLEAN-UP® CN · AccuBond® CN · Bakerbond™ cyano · Isolute® CN · LiChrolut® CN	42
HILIC	Kieselgel	zwitterionische Ammonium-Sulfonsäure-Modifizierung	ZIC® HILIC	43
Alox A	Aluminiumoxid	sauer	LC-Alumina-A · AccuBond® Aluminiumoxid A	44
Alox N	Aluminiumoxid	neutral	LC-Alumina-N · AccuBond® Aluminiumoxid N	44
Alox B	Aluminiumoxid	basisch	LC-Alumina-B · AccuBond® Aluminiumoxid B	44
Florisil®	Magnesium-silikat		Strata™ FL-PR · Sep-Pak® Florisil® · Bond Elut® Florisil® · ENVI-Florisil®, LC-Florisil® · CLEAN-UP® Florisil® · AccuBond® Florisil® · Bakerbond™ Florisil® · Isolute® FL · LiChrolut® Florisil®	45
PA	Polyamid 6		DPA-6S	45
<b>Ionenaustauscher</b>				
SA	Kieselgel	Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher (SCX)	Strata™ SCX · Bond Elut® SCX · DSC-SCX, LC-SCX · CLEAN-UP® Benzenesulfonic Acid · AccuBond® SCX · Bakerbond™ Aromatic Sulfonic Acid · Isolute® SCX · LiChrolut® SCX	46
SB	Kieselgel	quartärer Ammonium-Anionenaustauscher (SAX)	Strata™ SAX, Sep-Pak® SAX, Bond Elut® SAX · DSC-SAX, LC-SAX · CLEAN-UP® Quaternary Amine · AccuBond® SAX · Bakerbond™ Quaternary Amine · Isolute® SAX · LiChrolut® SAX	47
PCA	Kieselgel	Propylcarbonsäure-Kationenaustauscher (WCX)	Strata™ WCX · Bond Elut® CBA · DSC-WCX, LC-WCX · CLEAN-UP® Carboxylic Acid · Bakerbond™ Carboxylic Acid · Isolute® CBA	48
PSA**	Kieselgel	Propylsulfonsäure-Kationenaustauscher	Isolute® SCX-2 · Bond Elut® PRS	48



CHROMABOND®				
Phase	Matrix	Modifizierung / Anwendung	Ähnliche Phasen*	Seite
HR-XC	PS/DVB	starker Mixed-Mode-Kationenaustauscher für basische Analyten (MCX)	Oasis® MCX · Strata™-X-C · HyperSep™ Retain™-CX · Styre Screen® DBX	27
HR-XA	PS/DVB	starker Mixed-Mode-Anionenaustauscher für saure Analyten (MAX)	Oasis® MAX · Strata™-X-A · HyperSep™ Retain™-AX · Styre Screen® QAX	28
HR-XCW	PS/DVB	schwacher Mixed-Mode-Kationenaustauscher für basische Analyten (WCX)	Oasis® WCX · Strata™-X-CW	29
HR-XAW	PS/DVB	schwacher Mixed-Mode-Anionenaustauscher für saure Analyten (WAX)	Oasis® WAX · Strata™-X-AW	30
PS-OH <sup>-</sup>	PS/DVB	starker Anionenaustauscher, OH <sup>-</sup> Form		33
PS-H <sup>+</sup>	PS/DVB	starker Kationenaustauscher, H <sup>+</sup> Form		33
PS-Mix	PS/DVB	Mischung von PS-OH <sup>-</sup> und PS-H <sup>+</sup>		33
PS-Ag <sup>+</sup>	PS/DVB	starker Kationenaustauscher, Ag <sup>+</sup> Form		33
PS-Ba <sup>2+</sup>	PS/DVB	starker Kationenaustauscher, Ba <sup>2+</sup> Form		33
<b>Phasen für spezielle Anwendungen</b>				
Drug	Kieselgel	bifunktionell C <sub>8</sub> /SA, zur Anreicherung von Drogen aus Urin	Strata™ Screen-C · Bond Elut® Certify I · DSC-MCAX · Clean Screen® DAU · AccuBond® Evidex · Bakerbond™ Narc-2 · Isolute® HCX · LiChrolut® TSC · HyperSep™ Verify CX	49
Drug II	Kieselgel	bifunktionell C <sub>8</sub> /SB, zur Extraktion von THC und Derivaten sowie sauren Analyten aus biologischen Flüssigkeiten	Strata™ Screen-A · Bond Elut® Certify II · Clean Screen® THC · Bakerbond™ Narc-1 · Isolute® HAX · HyperSep™ Verify AX	50
Tetracycline	Kieselgel	spezielle Octadecylphase, zur Anreicherung von Tetracyclinen		51
HR-P-AOX	PS/DVB	zur Extraktion von AOX aus Wasser (DIN 38409 – H22)		52
C <sub>18</sub> PAH	Kieselgel	spezielle Octadecylphase zur Anreicherung von PAHs aus Wasser	Bakerbond™ Octadecyl Lightload	52
NH <sub>2</sub> /C <sub>18</sub>	Kieselgel	Kombinationsphase zur Anreicherung von PAHs aus Wasser		53
CN/SiOH	Kieselgel	Kombinationsphase zur Anreicherung von PAHs aus Boden		53
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /Florisil®		Kombinationsphase zur Extraktion von Kohlenwasserstoffen aus Wasser (DIN H-53 / ISO DIS 9377-4)		54
NAN	Kieselgel / AgNO <sub>3</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Kombinationsphase zur Anreicherung von PCBs aus Klärschlamm		55
SA/SiOH	Kieselgel	Kombinationsphase zur Anreicherung von PCBs aus Altöl	Bakerbond™ PCB-N	56
SiOH-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SA	Kieselgel	Kombinationsphase, zusammen mit SiOH zur Anreicherung von PCBs aus Öl		57
QuEChERS / Diamino	Kieselgel	Primäre und Sekundäre Aminfunktionen (PSA), zur Bestimmung von Pestiziden in Lebensmitteln (QuEChERS Methode)	Supelclean™ PSA · Bond Elut® PSA	58
ABC18	Kieselgel	Octadecyl mit Ionenaustausch-Funktionen, zur Acrylamid-Analytik	Isolute® M-M (Multimode)	61
Carbon A	aktivierter Kohlenstoff	Bestimmung von Acrylamid in Wasser nach DIN 38413-6	Bakerbond™ Carbon · BEKolut® Carbon SAC	61
PL		Selektive Phospholipidentfernung aus biologischen Proben	Ostro™ · Phree™ · HybridSPE®-Phospholipid	62
Dry	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	zum Trocknen organischer Proben		62
PTL/PTS	Spezialmembran	Phasentrennung		63
XTR	Kieselgur	Flüssig-Flüssig-Extraktion	EXTrelut® · Chem Elut™ · Hydromatrix™ · Isolute® SLE +	64

\* Phasen anderer Hersteller, die aufgrund ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen (Liste nicht vollständig)

\*\* Für Primäre und Sekundäre Aminfunktionen siehe QuEChERS / Diamino



Sowohl bei den SPE Methodenentwicklungskits als auch bei allen CHROMABOND®, CHROMABOND® LV und CHROMAFIX® Packungen sind die Säulen zu je 5 Stück eingesiegelt, um unerwünschte Adsorptionen aus der Umgebung (Laborluft) auszuschließen.

Bezeichnung	Inhalt des Kits	REF
<b>Auswahl des geeigneten Trennmechanismus für ein Aufarbeitsverfahren</b>		
CHROMABOND® HR-Xpert Entwicklungskit I	Säulen à 3 mL, 60 mg (Partikelgröße 45 µm): 10 Säulen mit HR-X; je 5 Säulen mit HR-XC, HR-XA, HR-XCW, HR-XAW	730723
CHROMABOND® HR-Xpert Entwicklungskit II	Säulen à 3 mL, 200 mg (Partikelgröße 85 µm): 10 Säulen mit HR-X; je 5 Säulen mit HR-XC, HR-XA, HR-XCW, HR-XAW	730726
CHROMABOND® Polymer-Entwicklungskit	je 5 Säulen à 3 mL, 200 mg: HR-X, HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), HR-P, Easy, PS-H <sup>+</sup> , PS-OH <sup>-</sup>	730288
CHROMABOND® Standard-Entwicklungskit	je 5 Säulen à 3 mL, 500 mg: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>8</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> , NH <sub>2</sub> , DMA, OH (Diol), CN, SiOH, SA (SCX), SB (SAX)	730496
<b>Auswahl der optimalen RP-Phase</b>		
CHROMABOND® Entwicklungskit RP I	je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> und je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P, HR-X	730197
CHROMABOND® Entwicklungskit RP II	je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> , HR-P, HR-X	730207
CHROMAFIX® Entwicklungskit RP I	je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> , HR-P, HR-X	731883
CHROMABOND® Entwicklungskit RP III	je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>18</sub> Hydra, C <sub>8</sub> und je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P, HR-X	730490
CHROMABOND® Entwicklungskit RP IV	je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>18</sub> Hydra, C <sub>8</sub> , HR-P, HR-X	730491
CHROMAFIX® Entwicklungskit RP II	je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: C <sub>18</sub> , C <sub>18</sub> ec, C <sub>18</sub> Hydra, C <sub>8</sub> , HR-P, HR-X	731886
<b>Auswahl der optimalen polaren Phase</b>		
CHROMABOND® polares Entwicklungskit I	je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SiOH, Florisil®, NH <sub>2</sub> , CN, OH (Diol)	730199
CHROMABOND® polares Entwicklungskit II	je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: SiOH, Florisil®, NH <sub>2</sub> , CN, OH (Diol)	730208
CHROMAFIX® polares Entwicklungskit	je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SiOH, Florisil®, NH <sub>2</sub> , CN, OH (Diol)	731884
<b>Auswahl des optimalen Ionenaustauschers</b>		
CHROMABOND® Ionenaustausch-Entwicklungskit I	je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH <sup>-</sup> , PS-H <sup>+</sup> , DMA	730206
CHROMABOND® Ionenaustausch-Entwicklungskit II	je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH <sup>-</sup> , PS-H <sup>+</sup> , DMA	730209
CHROMAFIX® Ionenaustausch-Entwicklungskit I	je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH <sup>-</sup> , PS-H <sup>+</sup> , DMA	731885
CHROMABOND® Kationenaustausch-Entwicklungskit I	je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SA (SCX), PSA, PCA, HR-XC (MCX), HR-XCW (WCX), PS-H <sup>+</sup>	730494
CHROMAFIX® Kationenaustausch-Entwicklungskit	je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SA (SCX), PSA, PCA, HR-XC (MCX), HR-XCW (WCX), PS-H <sup>+</sup>	731888
<b>Phasenauswahl für die Aufarbeitung von Umweltproben</b>		
CHROMABOND® Umweltkit I	je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P; 6 mL, 1000 mg C <sub>18</sub> ec; 6 mL, 2000 mg C <sub>18</sub> PAH; 6 mL, 500/1000 mg CN/SiOH; 3 mL, 500/500 mg SA/SiOH	730205
CHROMABOND® Umweltkit II	je 5 Säulen à 3 mL, 500/500 mg SiOH-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SA; 3 mL, 500 mg SiOH; 6 mL, 1000 mg Florisil®; 3 mL, 500/500 mg SA/SiOH; 6 mL, 700/2000/700 mg NAN	730349



## Das professionelle Konzept innovativer SPE-Phasen

Die CHROMABOND® HR-Xpert Familie umfasst 5 polymer-basierte RP und mixed-mode Ionenaustauscher-Phasen:

- CHROMABOND® HR-X hydrophobes PS/DVB-Copolymer
- CHROMABOND® HR-XC starker mixed-mode Kationenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XA starker mixed-mode Anionenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XCW schwacher mixed-mode Kationenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XAW schwacher mixed-mode Anionenaustauscher

### Modernes sphärisches Polymer

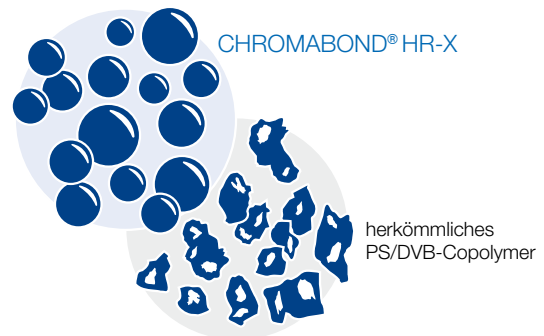
- Verschiedene Partikelgrößen (45 µm und 85 µm) passend je nach Probenvolumen und Matrix
- Breites Anwendungsspektrum mit besonders guter Eignung zur Anreicherung von Pharmaka aus biologischen Matrices
- Ideales Fließverhalten durch geringen Feinstaubanteil

### Optimierte Porenstruktur und hohe spezifische Oberfläche

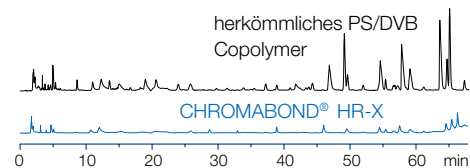
- Hohe Beladbarkeit und hervorragendes Elutionsverhalten
- Geringer Lösemittelverbrauch
- Schnelle, kostengünstige Analytik

### Hochreines Adsorbermaterial

- Blindwertfreies Arbeiten mit größtmöglicher Reproduzierbarkeit  
Zuverlässige Analysen im Ultraspurenbereich
- Einfache Übertragbarkeit und Auswertbarkeit ohne Anpassung der Methode bei neuer Charge



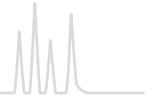
Adsorber-Blindwerte:



## Das HR-Xpert Konzept garantiert

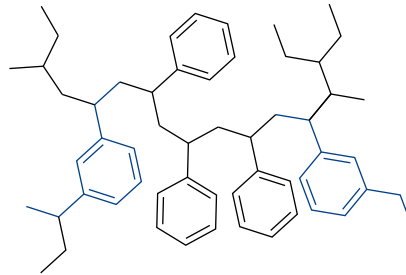
- RP und mixed-mode SPE Phasen mit ausgeprägten Ionenaustausch- und RP-Eigenschaften: sehr gute Anreicherung neutraler, saurer und basischer Analyten
- Modernes sphärisches Basis-Polymer mit optimierter Porenstruktur und hoher Oberfläche: hohe Reproduzierbarkeit, zuverlässige und kostengünstige Analytik
- Möglichkeit für deutlich aggressivere Waschprozeduren zur Matrixabtrennung: saubere Proben und Schutz der analytischen HPLC- und GC-Geräte
- Quantifizierung der Analyten aus stark belasteten Proben: niedrigere Nachweisgrenzen auch bei kritischen Matrices

**CHROMABOND® HR-Xpert ist die perfekte Kombination für alle Herausforderungen in der modernen Probenvorbereitung.**

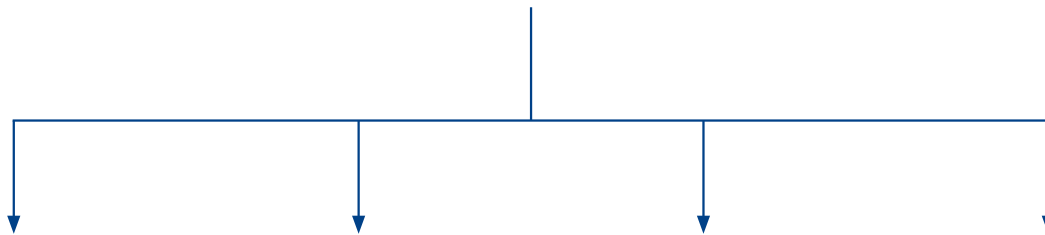


## Chemische Strukturen der Phasen

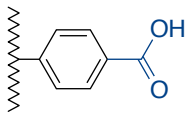
CHROMABOND® HR-X



hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer  
sphärisches Grundmaterial für effiziente Anreicherung und  
ideales Fließverhalten

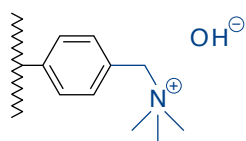


CHROMABOND® HR-XCW



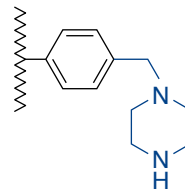
schwach saurer  
Kationenaustauscher

CHROMABOND® HR-XA



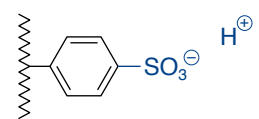
stark basischer  
Anionenaustauscher

CHROMABOND® HR-XAW



schwach basischer  
Anionenaustauscher

CHROMABOND® HR-XC



stark saurer  
Kationenaustauscher

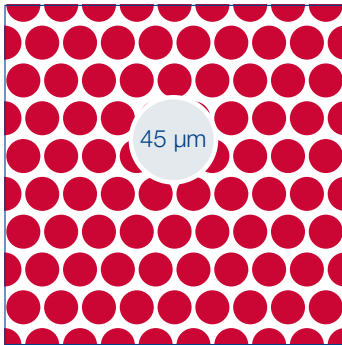
## Vergleichbare Phasen

CHROMABOND® HR-X:	Oasis® HLB, Strata™-X, Nexus, ENVI-Chrom P
CHROMABOND® HR-XC:	Oasis® MCX, Strata™-X-C, HyperSep™ Retain™-CX, StyreScreen® DBX
CHROMABOND® HR-XA:	Oasis® MAX, Strata™-X-A, HyperSep™ Retain™-AX, StyreScreen® QAX
CHROMABOND® HR-XCW:	Oasis® WCX, Strata™-X-CW
CHROMABOND® HR-XAW:	Oasis® WAX, Strata™-X-AW

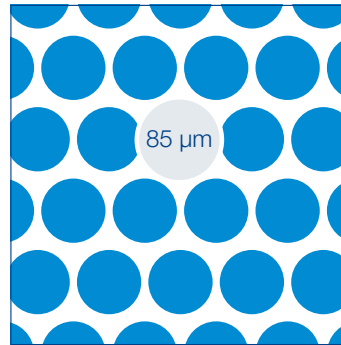


## 2 Partikelgrößen - 1 Ziel: mit HR-Xpert zur optimalen Probenvorbereitung

Für unterschiedliche analytische Anforderungen ergänzen sich die Partikelgrößen ideal.



- Besonders geeignet für:
- Kleinere Probenvolumina
  - Kleinere Sorbensmengen
  - Geringeres Elutionsvolumen



- Empfohlen für:
- Großvolumige oder viskose Proben, starke Matrixbelastung
  - Arbeiten auch ohne Vakuum (z. B. für leichtflüchtige Analyten)
  - Höhere Sorbensmenge ohne Rückdruckanstieg

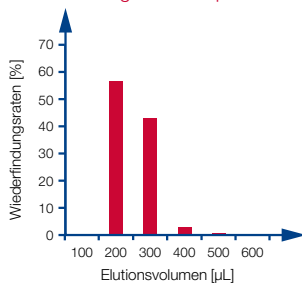
### Eigenschaften der 45 µm Partikel

- Aufgrund des ca. halben Radius achtfache Partikelzahl pro Volumen bei ca. gleicher Sorbensmenge
- Gleiche spezifische Oberfläche bei beiden Partikelgrößen: deutlich größere frei zugängliche äußere Oberfläche bei 45 µm Partikeln
- Dichtere Sorbenspackung: intensivere Wechselwirkung des Analyten mit dem Sorbens, bessere Extraktionsergebnisse

### Ideales Elutionsverhalten

Methode: 1 mL Säule mit 30 mg CHROMABOND® HR-X, 1 mL Standardlösung (1 mg/mL Hexobarbital), trocknen, portionsweise Elution in 100 µL Schritten mit Methanol (siehe Applikation 305490 unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com))

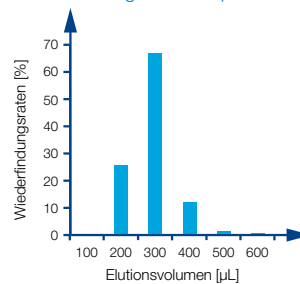
Wiederfindungsraten 45 µm



Vorteil bei 45 µm:

- Schnellere Elution
- Geringere Elutionsvolumina erforderlich

Wiederfindungsraten 85 µm



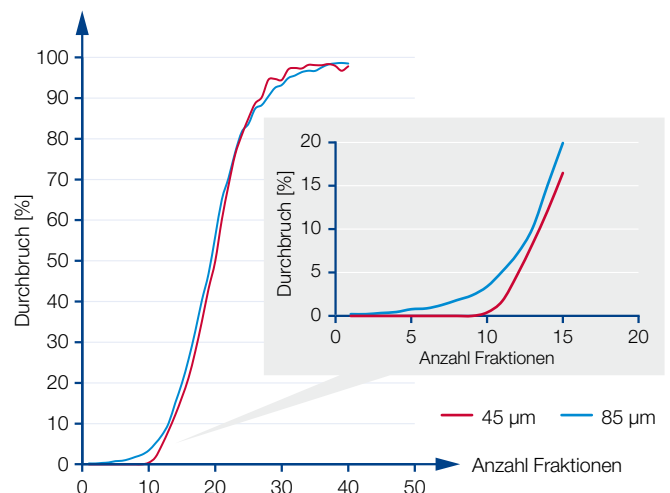
### Durchbruchverhalten bei der Anreicherung

Methode: 1 mL Säule mit 15 mg CHROMABOND® HR-X, portionsweise Aufgabe von je 1 mL Standardlösung (250 µg/mL Hexobarbital in Wasser), Eluate auffangen (siehe Applikation 305480 unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com))

**45 µm (rot)** Der Analyt wird bis zur Fraktion 10 vollständig zurückgehalten.

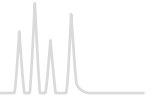
**85 µm (blau)** Geringe Mengen brechen bereits bei Fraktion 4 durch.

45 µm Partikel weisen bei kleinen Sorbensmengen besseres Anreicherungs- und Durchbruchverhalten auf. Bei Verwendung größerer Sorbensmengen zeigt sich dieser Effekt nicht mehr unbedingt, da auch bei den 85 µm Partikeln ein ausreichender Kontakt des Analyten mit dem Sorbens erfolgt.



45 µm Partikel sind ideal für kleine Proben- und Elutionsvolumina, während bei großen Proben- und Sorbensmengen 85 µm Partikel durch ein besseres Fließverhalten Vorteile aufweisen.

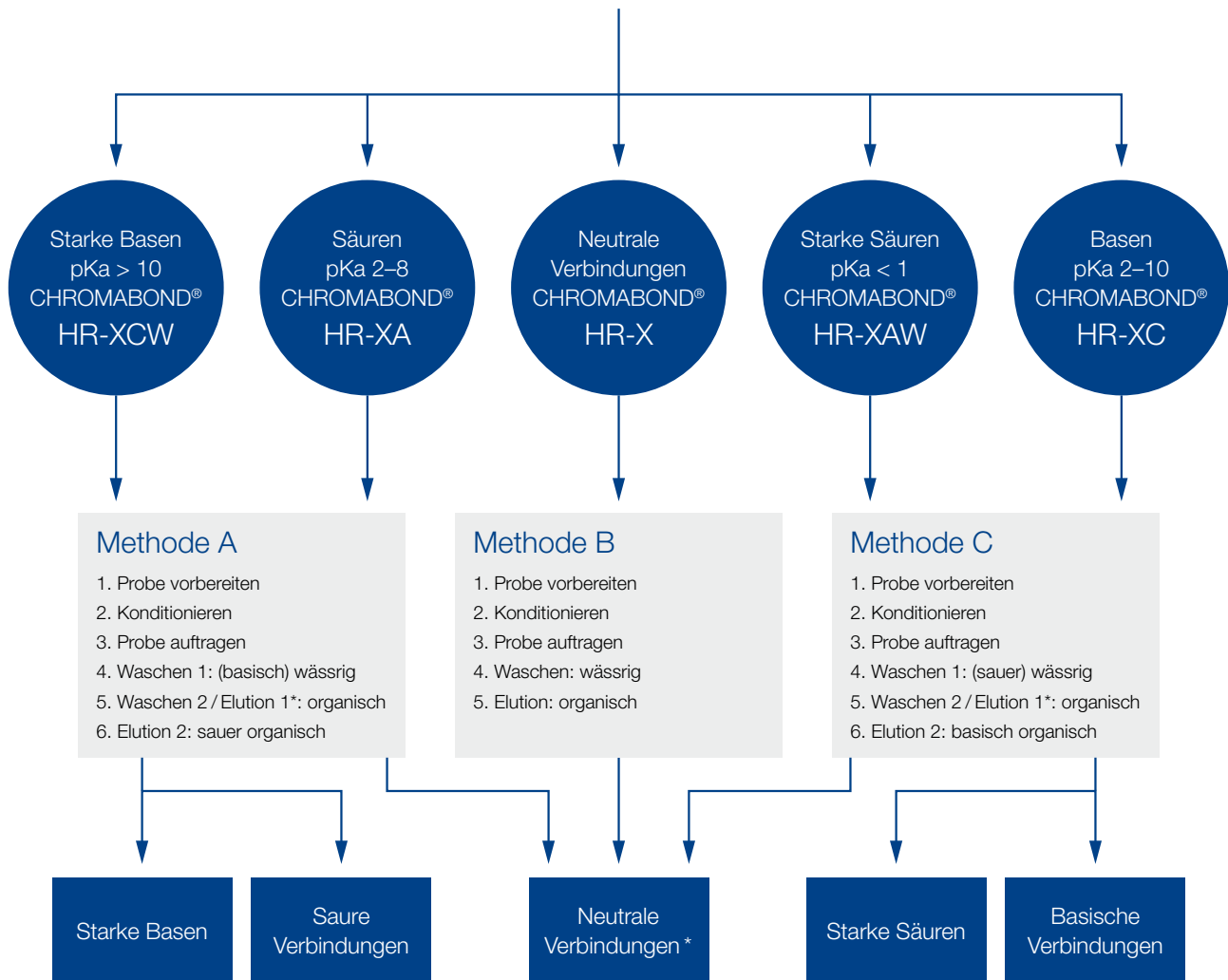




## Das CHROMABOND® HR-Xpert Konzept für neutrale, saure und basische Analyten

3 Wege - 1 Ziel: saubere Proben

Abhängig vom Charakter des Analyten bietet CHROMABOND HR-Xpert das geeignete Sorbens und die optimale Methode zur Probenvorbereitung, Aufreinigung und Anreicherung.



\* Unter organischen Wasch- bzw. Elutionsbedingungen werden ebenfalls eluiert

HR-X: polare Verbindungen wie organische Säuren und Basen

HR-XC, HR-XCW: saure Komponenten und Verunreinigungen

HR-XA, HR-XAW: basische Komponenten und Verunreinigungen



## CHROMABOND® HR-X sphärisches, hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol Adsorberharz

### ★ Hauptmerkmale

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch neuartiges Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von Pharmaka/Wirkstoffen durch sphärische Struktur der Partikel, sehr homogene Oberfläche und optimierte Porenstruktur

### 🔧 Technische Daten

- Hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard), Porenweite 55–60 Å, sehr hohe Oberfläche 1000 m<sup>2</sup>/g, Kapazität 390 mg/g (Coffein in Wasser)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Medikamente/Wirkstoffe aus Tabletten, Cremes und Wasser/Abwasser
- Drogen und Pharmaka aus Urin, Blut, Serum und Plasma
- Spurenanalytik von Pestiziden, Herbiziden, Phenolen, PAHs und PCBs aus Wasser

#### Wirkstoffe aus Wasser

MN Appl. Nr. 304240

⌋ Säulentyp:  
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg  
REF 730931

Probe: je 1 µg/mL in Wasser

Konditionierung: 5 mL Methanol, 5 mL dest. Wasser

Probenaufgabe:

500 mL Wasser (pH 3) langsam über die Säule saugen

Waschen: 5 mL Wasser

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Acetonitril

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm; siehe MN Appl. Nr. 121690

#### Wiederfindungsraten [%]

Verbindung	HR-X	Strata™ X
Ketoprofen	98	92
Ibuprofen	91	93
Pentobarbital	99	95
Meclofenaminsäure	92	93
Protriptylin	63	45
Nortriptylin	53	39

#### Pestizide aus Wasser

MN Appl. Nr. 304250 / 304260

⌋ Säulentyp:  
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg  
REF 730931

Probe:

je 500 ng/L in Wasser, pH 7 oder mit HCl auf pH 2 eingestellt

Konditionierung:

10 mL Methanol, 10 mL dest. Wasser

Probenaufgabe:

1 L Probe langsam durch die Säule saugen (wir empfehlen den Schlauchadapter REF 730243)

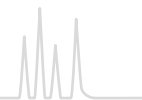
Elution: nach Trocknung 5 mL Methanol – THF (1:1, v/v)

Anschlussanalytik: HPLC

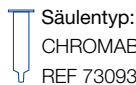
#### Wiederfindungsraten [%]

Verbindung	HR-X pH 2	Verbindung	HR-X pH 7
Metamitron	86	Desisopropylatrazin	90
Quinmerac	90	2,4-Dichlorbenzamid	95
Chloridazon	93	Desethylatrazin	89
Picloram	83	Hexazinon	95
Metribuzin	84	Bromacil	103
Cyanazin	83	Simazin	91
Metabenzthiazuron	94	Desethylterbuthylazin	89
Chlortoluron	91	Atrazin	88
Isoproturon	89	Metaxyl	97
Diuron	91	Metazachlor	93
Dimethenamid-P	89	Propazin	88
Linuron	94	Terbuthylazin	86
Epoxyconazol	85	Metolachlor	97
Penconazol	90		
Alachlor	93		
Propiconazol-1	89		
Flufenacet	91		
Diflufenicam	58		
Triallat	42		

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



### Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-X MN Appl. Nr. 304310



Säulentyp:  
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg  
REF 730931

Probenvorbereitung: falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen: 5 mL Wasser – Methanol (95:5, v/v)

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Methanol

Anschlussanalytik: wenn nötig, Eindampfen und Aufnehmen in einem geeigneten Lösemittel; HPLC oder GC

### Höchste Reproduzierbarkeit Barbiturate aus Serum MN Appl. Nr. 304290



Säulentyp:  
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg  
REF 730931

Probe: je 100 ng/mL in Serum

Konditionierung: 5 mL Methanol, 5 mL dest. Wasser

Probenaufgabe: 1 mL angereichertes Serum

Waschen: 5 mL Wasser

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Methanol

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® 100-5 C<sub>18</sub> ec, siehe MN Appl. Nr. 117820

- innerhalb einer Charge
- von Charge zu Charge

Verbindungen:

- A Phenobarbital
- B Pentobarbital
- C Hexobarbital

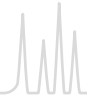


### Bestellinformation

Volumen	Füllmenge →				Packungseinheit
	30 mg	60 mg	100 mg	200 mg	
<b>CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (85 µm)</b>					
1 mL	730934		730935		30
3 mL		730936		730931	30
6 mL				730938	30
15 mL				730940	20
<b>CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (85 µm) · BIGpacks</b>					
3 mL				730931.250	250
6 mL				730938.250	250
<b>CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (45 µm)</b>					
1 mL	730934P45		730935P45		30
3 mL		730936P45		730931P45	30
<b>CHROMABOND® LV-HR-X (85 µm)</b>					
15 mL	732130	732131		732132	30
<b>CHROMABOND® MULTI 96 HR-X</b>					
	96 x 10 mg (45 µm)	96 x 25 mg (45 µm)	96 x 50 mg (85 µm)	96 x 100 mg (85 µm)	Packungseinheit
	738530.010M	738530.025M	738530.050M	738530.100M	1

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® HR-XC starker Kationenaustauscher

### ★ Hauptmerkmale

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von basischen Analyten

### 🔧 Technische Daten

- Stark saurer Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher
- Austauschkapazität 1,0 meq/g; Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 65–75 Å; sehr hohe Oberfläche 800 m<sup>2</sup>/g; Porenvolumen 1,4 cm<sup>3</sup>/g RP-Kapazität 300 mg/g (Coffein in Wasser)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Basische Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Fungizide aus Lebensmitteln
- Basische Analyten wie z. B. Amine
- Basen mit pKa 2–10

### Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XC

MN Appl. Nr. 304790

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XC, 3 mL, 200 mg  
REF 730952

**Probenvorbereitung:** ggf. pH-Wert einstellen

**Konditionierung:** 5 mL Methanol

**Equilibrierung:** 5 mL Wasser

**Probenaufgabe:** Probe langsam über die Säule geben

**Waschen 1:** 2 mL 0,1 mol/L HCl in Wasser

**Waschen 2 / Elution 1:** 2 mL Methanol (Elution neutraler und saurer Verbindungen), ggf. weitere Waschschritte

**Elution 2:** nach Trocknung 5 mL Methanol – 5 % NH<sub>3</sub> (Elution basischer Komponenten)

**Anschlussanalytik:**

wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

### Fraktionierung saurer, neutraler und basischer Analyten aus Serum

MN Appl. Nr. 304780

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XC, 3 mL, 200 mg  
REF 730952

**Probe:** 1 mL mit den Analyten versetzte Matrix, angesäuert mit 200 µL 2 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

**Konditionierung:** 5 mL Methanol, dann 5 mL Wasser

**Probenaufgabe:** vorbereitete Probe langsam über die Säule geben

**Waschen:** 2 mL 0,1 mol/L HCl

**Elution:** 2,5 mL Methanol (Fraktion A: neutrale und saure Analyten); dann 5 mL Methanol – NH<sub>3</sub> (90:10, v/v; Fraktion B: basische Analyten)

**Anschlussanalytik:**

**für Fraktion A:**

HPLC z. B. auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity gemäß MN Appl. Nr. 122230

**für Fraktion B:**

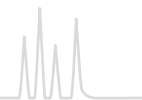
HPLC auf NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity gemäß MN Appl. Nr. 118520

#### Wiederfindungsraten [%]

Fraktion A: neutrale und saure Analyten		Fraktion B: basische Analyten			
Verbindung	HR-XC	Verbindung	HR-XC	Oasis® MCX	Strata™ X-C
Suprofen	108	Doxepin	101	68	82
Naproxen	85	Imipramin	95	71	85
Tolmetin	73	Amitriptylin	94	72	78
Phenobarbital	108	Trimipramin	92	70	81
Indomethacin	33				
Hexobarbital	80				

## Bestellinformation

Volumen	Füllmenge →						Packungseinheit
	30 mg	60 mg	100 mg	150 mg	200 mg	500 mg	
<b>CHROMABOND® HR-XC Polypropylensäulen (85 µm)</b>							
1 mL	730969		730049				30
3 mL		730956			730952	730953	30
6 mL				730957		730955	30
<b>CHROMABOND® HR-XC Polypropylensäulen (45 µm)</b>							
1 mL	730969P45		730049P45				30
3 mL		730956P45			730952P45		30
Größe →	S		M		L		
Mindestfüllmenge →	50 mg		140 mg		400 mg		Packungseinheit
<b>CHROMAFIX® HR-XC Kartuschen (85 µm)</b>							
	731755		731756		731757		50



Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

## CHROMABOND® HR-XA starker Anionenaustauscher

### ★ Hauptmerkmale

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von sauren Analyten

### 🔧 Technische Daten

- Stark basischer quartärer Ammonium-Anionenaustauscher, Austauschkapazität 0,25 meq/g, pKa ~ 18; Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 55–65 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m<sup>2</sup>/g; Porenvolumen 1,4 cm<sup>3</sup>/g; RP-Kapazität 300 mg/g (Coffein in Wasser)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Saure Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Phenolische Säuren
- Saure Herbicide
- Schwache / mittelstarke Säuren mit pKa 2–8

### Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XA

MN Appl. Nr. 304970

 Säulentyp:  
CHROMABOND® HR-XA, 3 mL, 200 mg  
REF 730951

#### Probenvorbereitung:

individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben




Waschen 1: 2 mL 0,1 mol/L NaOH in Wasser

Waschen 2 / Elution 1: 2 mL Methanol (Elution neutraler und basischer Verbindungen), ggf. weitere Waschschrte

Elution 2: nach Trocknung 5 mL Methanol – 1 bis 10 % Ameisensäure (Elution saurer Komponenten)

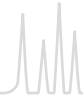
Anschlussanalytik: wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			200 mg	500 mg	Packungseinheit
		30 mg	60 mg	100 mg			
	<b>CHROMABOND® HR-XA Polypropylensäulen (85 µm)</b>						
	1 mL	730968		730727			30
	3 mL		730950			730951	730954
	6 mL				730958	730966	30
	<b>CHROMABOND® HR-XA Polypropylensäulen (45 µm)</b>						
	1 mL	730968P45		730727P45			30
	3 mL		730950P45			730951P45	30
	Größe →	S		M		L	
	Mindestfüllmenge →	70 mg		180 mg		510 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMAFIX® HR-XA Kartuschen (85 µm)</b>						
		731768		731769		731770	50

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® HR-XCW schwacher Kationenaustauscher

### ★ Hauptmerkmale

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von starken Basen

### 🔧 Technische Daten

- Schwach saurer Carbonsäure-Kationenaustauscher, Austauschkapazität > 0,7 meq/g, pKa ~ 5
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 50–60 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m<sup>2</sup>/g; Porenvolumen 1,2–1,4 cm<sup>3</sup>/g; RP-Kapazität 350 mg/g (Coffein in Wasser)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Starke Basen wie quartäre Amine
- Basische Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Starke Basen mit pKa > 10

### Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XCW

MN Appl. Nr. 305300

 **Säulentyp:**  
CHROMABOND® HR-XCW, 3 mL, 200 mg  
REF 730739

**Probenvorbereitung:**  
individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

**Konditionierung:** 5 mL Methanol

**Equilibrierung:** 5 mL Wasser

**Probenaufgabe:** Probe langsam über die Säule geben




**Waschen 1:** 2 mL Wasser, angesäuert (1–5 % Ameisensäure)

**Waschen 2 / Elution 1:** 2 mL Methanol (Elution neutraler und saurer Verbindungen), ggf. weitere Waschschrte

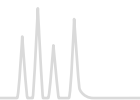
**Elution 2:** nach Trocknung 2 x 2 mL Methanol – 1 bis 5 % Ameisensäure (Elution stark basischer Komponenten)

**Anschlussanalytik:** wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →				200 mg	500 mg	Packungseinheit
		30 mg	60 mg	100 mg	150 mg			
	<b>CHROMABOND® HR-XCW Polypropylensäulen (85 µm)</b>							
	1 mL	730731		730733				30
	3 mL		730735			730739	730741	30
	6 mL				730737	730743		30
	<b>CHROMABOND® HR-XCW Polypropylensäulen (45 µm)</b>							
	1 mL	730731P45		730733P45				30
	3 mL		730735P45			730739P45		30
	<b>Größe →</b>	S		M		L		
	<b>Mindestfüllmenge →</b>	60 mg		160 mg		450 mg		Packungseinheit
	<b>CHROMAFIX® HR-XCW Kartuschen (85 µm)</b>							
		731774		731775		731776		50

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



## CHROMABOND® HR-XAW schwacher Anionenaustauscher

### ★ Hauptmerkmale

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von sauren Analyten

### 🔧 Technische Daten

- Schwach basischer sekundär / tertiärer Ammonium-Anionenaustauscher, Austauschkapazität > 0,5 meq/g, pKa ~ 6
- Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 55–65 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m<sup>2</sup>/g; Porenvolumen 1,2–1,4 cm<sup>3</sup>/g; RP-Kapazität 350 mg/g (Coffein in Wasser)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Perfluorierte Tenside
- Starke Säuren wie Sulfonsäuren
- Saure Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Starke Säuren mit pKa < 1

### Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XAW

MN Appl. Nr. 305200

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XAW, 3 mL, 200 mg  
REF 730748

#### 🧪 Probenvorbereitung:

individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

**Konditionierung:** 5 mL Methanol

**Equilibrierung:** 5 mL Wasser

**Probenaufgabe:** Probe langsam über die Säule geben

**Waschen 1:** 25 mmol/L Ammoniumacetat

**Waschen 2 / Elution 1:** 2 mL Methanol (neutrale und basische Verbindungen); ggf. weitere Waschschritte

**Elution 2:** nach Trocknung 2 x 2 mL Methanol – 1 bis 5 % Ammoniak (Elution stark saurer Verbindungen)

Anschlussanalytik: wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

### Perfluorierte Tenside aus Wasser

MN Appl. Nr. 305140

entsprechend DIN 38407–42

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XAW, 3 mL, 60 mg  
REF 730747

**Probe:** 500 mL Wasser, versetzt mit 1 mL Standardlösung (20 µg/L je Komponente)

#### 🧪 Konditionierung:

2 mL Methanol + 5 % Ammoniak, dann 2 mL Methanol, schließlich 2 mL Wasser

**Probenaufgabe:** Probe langsam über die Säule geben

**Waschen:** 2 mL Wasser, dann 2 mL Aceton – Acetonitril – Ameisensäure (50:50:1, v/v/v), schließlich 2 mL Methanol





**Elution:** 2 mL Methanol mit 5 % Ammoniak

Anschlussanalytik: im Stickstoffstrom zur Trockne eindampfen (leichtes Erwärmen) und für die HPLC in einem geeigneten Lösemittel aufnehmen

#### Wiederfindungsraten [%]

Verbindung	Wiederfindung
Perfluorpropionsäure (PFPrA)	103
Perfluorpentansäure (PFPeA)	94
Perfluorhexansäure (PFHxA)	94
Perfluoroctansäure (PFOA)	95
K-Perfluoroctansulfonat (PFOS)	81
Perfluordodecansäure (PFDoDA)	82

## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			150 mg	200 mg	500 mg	Packungseinheit
		30 mg	60 mg	100 mg				
	<b>CHROMABOND® HR-XAW Polypropylensäulen (85 µm)</b>							
	1 mL	730728		730729				30
	3 mL		730747			730748	730744	30
	6 mL				730749		730745	30
	<b>CHROMABOND® HR-XAW Polypropylensäulen (45 µm)</b>							
	1 mL	730728P45		730729P45				30
	3 mL		730747P45			730748P45		30
	Größe →	S		M		L		
	Mindestfüllmenge →	50 mg		120 mg		360 mg		Packungseinheit
	<b>CHROMAFIX® HR-XAW Kartuschen (85 µm)</b>							
		731771		731772		731773		50

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



## CHROMABOND® Easy polares, bifunktionell modifiziertes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer

### ★ Hauptmerkmale

Der Easy-Effekt:

- Ohne Konditionierung
- Dank bifunktionaler Modifizierung deutlich hydrophiler als übliche Polystyrol-Divinylbenzol-Polymere
- Leicht wasserbenetzbar

### 🔧 Technische Daten

- Polar modifiziertes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer mit einem schwachen Anionenaustauscher, spezifische Oberfläche 650–700 m<sup>2</sup>/g, Partikelgröße 80 µm, Porenweite 50 Å, pH-Stabilität 1–14

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Polare Herbizide und Pestizide aus Wasser (sauer, neutral, basisch), polare Phenole aus Wasser, polyaromatische Verbindungen, polychlorierte Biphenyle
- Drogenanalytik aus Urin, Blut, Serum, Plasma
- Medikamente bzw. Wirkstoffe aus Tabletten, Cremes

### Wiederfindung von Pestiziden

MN Appl. Nr. 303220

Privatmitteilung Hr. Kühn, GUB, Waldshut Tiengen, Deutschland

#### 📌 Säulentyp:

CHROMABOND® Easy, 3 mL, 200 mg  
REF 730754

#### Konditionierung:

1 mL Wasser, 3 mL Methanol, 1 mL Wasser

#### Probenaufgabe:

die Probe durch die Säule saugen

#### Elution:

3 x 1 mL Aceton

Anschlussanalytik: HPLC mit NUCLEOSIL® 120–5 C<sub>18</sub>

#### Wiederfindungsraten [%]

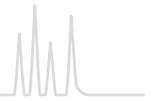
Verbindung	Wiederfindung	Verbindung	Wiederfindung
Desisopropylatrazin	90,3 %	Metalaxyl	95,5 %
2,6-Dichlorbenzamid	93,1 %	Isoproturon	93,5 %
Desethylatrazin	92,7 %	Diuron	94,4 %
Hexazinon	69,3 %	Metazachlor	97,0 %
Terbacil	65,1 %	Propazin	94,6 %
Simazin	81,4 %	Terbutylazin	93,2 %
Cyanazin	92,8 %	Linuron	95,7 %
Desethylterbutylazin	90,6 %	Metolachlor	97,3 %
Methabenzthiazuron	93,7 %	Triallat	61,4 %
Chlortoluron	91,4 %	Standard	63,7 %
Atrazin	92,4 %		

### Bestellinformation

Volumen	Füllmenge →			200 mg	500 mg	1 g	Packungseinheit
	30 mg	60 mg	100 mg				
<b>CHROMABOND® Easy Polypropylensäulen</b>							
1 mL	730751		730752				30
3 mL		730753		730754	730759		30
6 mL				730755	730756		30
15 mL					730757	730758	20
<b>CHROMABOND® Easy Polypropylensäulen · BIGpacks</b>							
3 mL				730754.250			250
6 mL				730755.250			250
<b>CHROMABOND® LV-Easy</b>							
15 mL				732472			30
<b>CHROMABOND® MULTI 96 Easy</b>							
	96 x 25 mg		96 x 50 mg		96 x 100 mg		Packungseinheit
	738520.025M		738520.050M		738520.100M		1
<b>CHROMABOND® Easy Sorbens</b>							
					730661		20 g

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





## CHROMABOND® HR-P Polystyrol-Divinylbenzol-Adsorberharz

### ★ Hauptmerkmale

• Sehr hohe Bindungskapazität von ca. 30 % bezogen auf die Sorbensmenge (zum Vergleich: Kieselgelsorbentien ca. 3 %)

### 🔧 Technische Daten

• Hochporöses Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, spezifische Oberfläche 1200 m<sup>2</sup>/g, Partikelgröße 50–100 µm

### ✓ Empfohlene Anwendung

• Aromatische Verbindungen, Phenole aus Wasser, Nitroaromaten aus Wasser, Pestizide aus Wasser, PAHs aus Öl

### Aromatische Amine aus Wasserproben

MN Appl. Nr. 301810

Privatmitteilung M. Leß, T. C. Schmidt, Abteilung Chemie, Universität Marburg, 1997

Untersuchte Substanzen: aromatische Amine

Säulentyp:

CHROMABOND® HR-P, 3 mL, 200 mg

REF 730108

Probenvorbehandlung: mit 10 mol/L NaOH auf pH 9 einstellen

Konditionierung: je 2 mL Methanol, Acetonitril und 10–5 mol/L Natronlauge




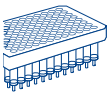

Probenaufgabe: die Probe mit ca. 10 mL/min durch die Säule saugen

Waschen: mit 2 mL dest. Wasser waschen, 5 min im Vakuum trocknen

Elution: 3 x 1 mL Methanol – Acetonitril (1:1, v/v)

Die Wiederfindungsraten zahlreicher aromatischer Amine finden Sie im Internet unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps) als Applikation 301810.

## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit	
		100 mg	200 mg	500 mg		
	<b>CHROMABOND® HR-P Polypropylensäulen</b>					
	1 mL	730280			30	
	3 mL		730108	730117	30	
	6 mL		730119	730111	730118	30
	<b>CHROMABOND® HR-P Polypropylensäulen · BIGpack</b>					
	3 mL		730108.250		250	
	<b>CHROMABOND® HR-P Glassäulen</b>					
	3 mL		730108G		30	
	6 mL			730111G	730118G	30
	<b>CHROMABOND® LV-HR-P</b>					
	15 mL		732108		30	
	Größe →		S	M	L	Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →		50 mg	130 mg	380 mg	
	<b>CHROMAFIX® HR-P Kartuschen</b>					
			731839	731840	731841	50
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 HR-P</b>					
					96 x 100 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® HR-P Sorbens</b>					
					738111.100M	1
				730615		20 g

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® PS-RP / PS-OH<sup>-</sup> / PS-H<sup>+</sup> / PS-Mix / PS-Ag<sup>+</sup> / PS-Ba<sup>2+</sup> Phasen für RP- und Ionenchromatographie

### ★ Hauptmerkmale

- Sehr geringer Quellfaktor, daher hervorragend für die Chromatographie geeignet; zuverlässige Arbeit über den gesamten pH-Bereich von 0–14

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial: hochreine Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymere (PS-DVB) Porenweite 100 Å, Partikelgröße 100 µm
- Unterschiedliche Modifizierungen für verschiedene Anwendungsbereiche von der Eliminierung unpolarer Verbindungen bis zum Entfernen spezifischer polarer Komponenten

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Entfernung störender Verbindungen Verbesserung der chromatographischen Trennung, falls die Störkomponenten die Analyten im Chromatogramm überlagern
- Verlängerung der Lebensdauer der Chromatographie-Säule, da Störkomponenten die Säulenpackung irreversibel belegen können
- Anreicherung der Zielmoleküle

### Eigenschaften der einzelnen Modifizierungen

PS-RP	hydrophobes PS-DVB-Copolymer	Entfernen von organischen Störkomponenten aus Wasser
PS-OH <sup>-</sup>	starker PS-DVB-Anionenaustauscher, OH <sup>-</sup> Form Kapazität 0,6 meq/g	Entfernen oder Aufkonzentrieren von Anionen aus Wasser Erhöhung des pH-Wertes bei sauren Proben
PS-H <sup>+</sup>	starker PS-DVB-Kationenaustauscher, H <sup>+</sup> Form Kapazität 2,9 meq/g	Entfernen oder Aufkonzentrieren von Kationen aus Wasser Absenken des pH-Wertes bei basischen Proben
PS-Mix	Mischung von PS-OH <sup>-</sup> und PS-H <sup>+</sup>	Entsalzen von Wasser
PS-Ag <sup>+</sup>	starker PS-DVB-Kationenaustauscher, Ag <sup>+</sup> Form	Entfernen von Halogenidionen aus Wasser
PS-Ba <sup>2+</sup>	starker PS-DVB-Kationenaustauscher, Ba <sup>2+</sup> Form	Entfernen von Sulfationen aus Wasser

### Entfernen von Halogeniden aus wässrigen Proben am Beispiel der Spurenanalytik von Nitrat neben einem Überschuss von Chlorid bzw. Bromid

MN Appl. Nr. 301930/302750

#### Untersuchte Substanzen:

20 ppm Nitrate neben 2500 ppm Chlorid bzw. 500 ppm Bromid

#### 📏 Säulentyp:

CHROMAFIX® PS-Ag<sup>+</sup> (M)

0,8 mL, min. 250 mg, REF 731865

#### Konditionierung:

1 mL dest. Wasser

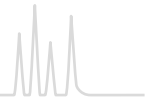
#### Probenaufgabe und Elution:

4 Probenfraktionen à 1 mL auf die Kartusche geben, ersten mL verwerfen, zweiten, dritten und vierten mL getrennt auffangen

Anschlussanalytik: HPLC mit Säule 250 x 4 mm NUCLEOSIL® Anion II; Eluent 2 mmol/L Kaliumhydrogenphthalat, pH 6, 2 mL/min; Detektion: indirektes UV, 280 nm (siehe Applikationen 110440 und 110450 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps))

### Bestellinformation

Phasen	Füllmenge →		6mL/ 500 mg	6 mL/ 900 mg		Packungseinheit	
	3 mL/ 200 mg	500 mg		6 mL/ 900 mg			
<b>CHROMABOND® PS Polypropylensäulen</b>							
PS-RP	730765	730692	730693			30	
PS-OH <sup>-</sup>	730396	730344	730378			30	
PS-H <sup>+</sup>	730690	730376	730377			30	
PS-Mix		730394		730310		30	
Phasen	Größe S	Mindestfüllmenge	Größe M	Mindestfüllmenge	Größe L	Mindestfüllmenge	Packungseinheit
<b>CHROMAFIX® PS Kartuschen</b>							
PS-RP	731877	60 mg	731875	160 mg			50
PS-OH <sup>-</sup>	731868	70 mg	731860	180 mg	731862	510 mg	50
PS-H <sup>+</sup>	731867	90 mg	731861	220 mg	731863	620 mg	50
PS-Mix	731909	70 mg					50
PS-Ag <sup>+</sup>	731866	100 mg	731865	250 mg			50
PS-Ba <sup>2+</sup>	731871	100 mg	731870	250 mg			50



## CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec / C<sub>18</sub> ec f (f = schnellerer Fluss) Octadecyl-Kieselgel, endcapped

### ★ Hauptmerkmale

- Sehr unipolar, hydrophobe Wechselwirkungen mit vielen organischen Verbindungen
- Vorteilhaft zur Aufarbeitung von Proben, die strukturell stark variieren (Polaritätsunterschiede)

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm für C<sub>18</sub> ec, 100 µm für C<sub>18</sub> ec f (für schnelleren Fluss), spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Octadecylphasen, endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Unpolare Verbindungen  
Aflatoxine, Amphetamine, Antibiotika, Antiepileptika, Barbiturate, Coffein, Drogen, Konservierungsstoffe, Fettsäuren, Nicotin, PAHs, Pestizide, PCBs, Schwermetalle, Vitamine
- Sehr gut geeignet zur Entsalzung von Proben
- C<sub>18</sub> ec f für viskose Proben

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →						Packungseinheit		
		100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	5 g		10 g	
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec Polypropylensäulen</b>									
	1 mL	730011						100		
	3 mL		730012	730013				50		
	6 mL			730014	730015	730141		30		
	15 mL					730404		20		
	45 mL						730405	20		
	70 mL							730259	10	
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec Polypropylensäulen · BIGpacks</b>									
	3 mL			730013.250				250		
	6 mL			730014.250	730015.250			250		
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec Glassäulen</b>									
	3 mL		730012G	730013G				50		
	6 mL			730014G	730015G			30		
	<b>CHROMABOND® LV-C<sub>18</sub> ec</b>									
	15 mL		732012	732013				30		
	Größe →		S	M	L					
	Mindestfüllmenge →		90 mg	230 mg	630 mg					
	<b>CHROMAFIX® C<sub>18</sub> ec Kartuschen</b>									
			731804	731805	731806	50				
			96 x 25 mg	96 x 50 mg	96 x 100 mg	Packungseinheit				
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 C<sub>18</sub> ec</b>									
				738011.025M	738011.050M	738011.100M	1			
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec Sorbens</b>									
							730611	100 g		
			Füllmenge →							
	Volumen		100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	5 g	10 g	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec f Polypropylensäulen (schnellerer Fluss)</b>									
	3 mL		730269	730018					50	
6 mL			730016	730010				30		
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec f Sorbens (schnellerer Fluss)</b>									
							730613	100 g		



## CHROMABOND® C<sub>18</sub>/C<sub>18</sub> f (f = schnellerer Fluss) Octadecyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Ähnlich wie C<sub>18</sub> ec, besitzt jedoch freie Silanolgruppen (SiOH), die sekundäre Wechselwirkungen mit polaren Gruppen des Analyten ermöglichen

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm für C<sub>18</sub>, 100 µm für C<sub>18</sub> f (für schnelleren Fluss), spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Octadecylphasen, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

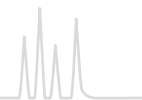
### ✓ Empfohlene Anwendung

- Unpolare Verbindungen  
Pestizide
- C<sub>18</sub> f für viskose Proben

### Bestellinformation

Volumen	Füllmenge →							Packungseinheit
	100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	5 g	10 g	
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Polypropylensäulen</b>								
1 mL	730001							100
3 mL		730002	730003					50
6 mL			730004	730005	730130			30
15 mL					730028			20
45 mL						730400		20
70 mL							730261	10
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Polypropylensäulen · BIGpacks</b>								
3 mL			730003.250					250
6 mL			730004.250	730005.250				250
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Glassäulen</b>								
3 mL			730003G					50
6 mL			730004G	730005G				30
<b>CHROMABOND® LV-C<sub>18</sub></b>								
15 mL		732002						30
<b>CHROMAFIX® C<sub>18</sub> Kartuschen</b>								
	Größe	S	M	L				Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →	90 mg	200 mg	560 mg				
		731801	731802	731803				50
		96 x 25 mg		96 x 100 mg				Packungseinheit
<b>CHROMABOND® MULTI 96 C<sub>18</sub></b>								
		738001.025M		738001.100M				1
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Sorbens</b>								
						730602		100 g
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> f Polypropylensäulen (schnellerer Fluss)</b>								
3 mL		730402	730008					50
6 mL			730403	730009				30
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> f Sorbens (schnellerer Fluss)</b>								
						730612		100 g

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® C<sub>18</sub> Hydra Octadecyl-Kieselgel für polare Analyte

### ★ Hauptmerkmale

- Spezielle Octadecylphase für polare Proben, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 15 %

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Polarere Verbindungen wie Pestizide und deren polare Abbauprodukte, Phenole, Phenoxy-carbonsäuren, Nitroaromaten, Pharmaka

#### Pestizide aus Wasser

MN Appl. Nr. 302060

Untersuchte Substanzen: Triazine und Carbonsäureamide

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® C<sub>18</sub> Hydra, 6 mL, 2 g  
REF 730301

Probenvorbereitung: 1000 mL Wasser mit verd. NH<sub>3</sub> auf pH 7–8 einstellen und mit 100 µL des internen Standards (1 µg/L) versetzen

Konditionierung: 2 x 5 mL Methanol, dann 2 x 5 mL dest. Wasser

Probenaufgabe: die Probe durch die Säule saugen oder drücken. Dann 2 h mit 2 bar N<sub>2</sub> trocknen.







Elution: langsam 10 mL Methanol durch die Säule saugen. Das Eluat in einem Spitzkolben am Rotationsverdampfer bei 30 °C zur Trockne einengen und ~ 15 min kaltstellen. Mit 200 µL kaltem, frischem *n*-Hexan aufnehmen und in ein konisches HPLC-Probenglas überführen (z. B. REF 702891).

Bis zur chromatographischen Analyse im Kühlschrank aufbewahren.

Wiederfindungsraten: zwischen 95 und 100 %

Anschlussanalytik: GC mit OPTIMA® 5-3 oder OPTIMA® 5-6 (z. B. Applikation 250420) oder HPLC gemäß EN ISO 11369: 1997 mit NUCLEOSIL® 120-3 C<sub>18</sub> (Applikation 110880)

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →							Packungseinheit	
		50 mg	100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	3 g		
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Hydra Polypropylensäulen</b>									
	1 mL	730294	730295						100	
	3 mL			730296	730297	730298			50	
	6 mL				730299	730300	730301	730302	30	
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Hydra Glassäulen</b>									
	3 mL			730296G	730297G	730298G			50	
	6 mL				730299G	730300G			30	
	<b>CHROMABOND® LV-C<sub>18</sub> Hydra</b>									
	15 mL			732295					30	
	Größe →		S	M	L					
	Mindestfüllmenge →		90 mg	230 mg	640 mg					
	<b>CHROMAFIX® C<sub>18</sub> Hydra Kartuschen</b>									
			731730	731731	731732				50	
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 C<sub>18</sub> Hydra</b>									
						96 x 100 mg				Packungseinheit
						738294.100M				1
	<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> Sorbens</b>									
							730628			100 g

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® C<sub>8</sub> Octyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Ähnlich wie C<sub>18</sub>, jedoch nicht so unpolar
- Sekundäre Wechselwirkungen mit polaren Verbindungen sind aufgrund der kürzeren Alkylketten eher möglich.

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Octylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 8 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Pestizide, PCBs

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	1 g
	<b>CHROMABOND® C<sub>8</sub> Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730021			100
	3 mL		730022	730023	50
	6 mL			730024	730134
	<b>CHROMABOND® C<sub>8</sub> Glassäulen</b>				
	6 mL			730024G	30
	<b>CHROMABOND® LV-C<sub>8</sub></b>				
	15 mL			732023	30
	Größe		M		Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →		210 mg		
	<b>CHROMAFIX® C<sub>8</sub> Kartuschen</b>				
			731808		50
					96 x 100 mg
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 C<sub>8</sub></b>				
				738021.100M	1
	<b>CHROMABOND® C<sub>8</sub> Sorbens</b>				
				730601	100 g

## CHROMABOND® C<sub>4</sub> Butyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Etwas polarer als C<sub>18</sub> oder C<sub>8</sub>
- Aufgrund der kürzeren Alkylkette ist die Kieselgeloberfläche nicht vollständig abgeschirmt.

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Butylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 7 %

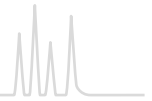
### ✓ Empfohlene Anwendung

- Verbindungen, die an C<sub>18</sub> oder C<sub>8</sub> zu stark retardiert werden, z. B. Analgetika aus Blut

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		100 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® C<sub>4</sub> Polypropylensäulen</b>			
	1 mL	730225		100
	3 mL		730227	50
	Größe →		S	M
	Mindestfüllmenge →		80 mg	200 mg
	<b>CHROMAFIX® C<sub>4</sub> Kartuschen</b>			
		731740	731741	50
	<b>CHROMABOND® C<sub>4</sub> Sorbens</b>			
			730651	100 g

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



## CHROMABOND® C<sub>2</sub> Dimethyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Ähnlich C<sub>4</sub>

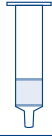

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Dimethylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 4 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- z. B. Antiepileptika aus Plasma

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		100 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® C<sub>2</sub> Polypropylensäulen</b>			
	1 mL	730169		100
	3 mL		730221	50
	6 mL		730409	730410
	<b>CHROMABOND® C<sub>2</sub> Sorbens</b>			
			730652	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

## CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> ec Cyclohexyl-Kieselgel, endcapped

### ★ Hauptmerkmale

- Alternative Phase für den mittelpolaren Bereich

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Cyclohexylphase, endcapped, Kohlenstoffgehalt 9 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Phenole aus Wasser
- Chloraniline aus Abwasser
- Anthelmintika aus Gewebe

### Vergleich verschiedener Phasen für die Phenolanalytik

MN Appl. Nr. 302150

Untersuchte Substanzen: Phenol, 2,4-Dinitrophenol, Pentachlorphenol

#### Säulentypen:

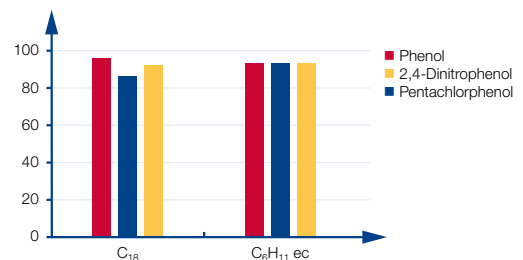
CHROMABOND® C<sub>18</sub>, 6 mL, 2000 mg  
REF 730130

CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> ec, 6 mL, 2000 mg  
REF 730469

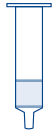

Konditionierung: 10 mL Aceton, 10 mL Methanol und 10 mL dest. Wasser (pH 2)

Probenaufgabe: Probe durch die Säule saugen.

Elution: 10 mL Methanol



### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		500 mg	1 g	
	<b>CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> ec Polypropylensäulen</b>			
	3 mL	730442		50
	6 mL		730443	730444
	<b>CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> ec Sorbens</b>			
			730631	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage



## CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> Phenyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Eigenschaften ähnlich C<sub>8</sub>
- Aufgrund der Elektronendichte des Phenylrings ist neben hydrophoben Wechselwirkungen selektivere Adsorption durch π-π-Wechselwirkungen möglich.

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Phenylphase, Kohlenstoffgehalt 8 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Aflatoxine, Coffein, Phenole

### Aromastoffe aus Branntwein

MN Appl. Nr. 300170

#### Untersuchte Substanzen:

Asaron, Chinin, Cumarin, Quassin

#### 🧴 Säulentyp:

CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, 6 mL, 1000 mg  
REF 730412

**Probenvorbereitung:** 10 mL Probe mit 90 mL Wasser und 10 g Natriumchlorid versetzen, dann mit 0,1 mol/L Natronlauge auf pH 7 einstellen

**Konditionierung:** 10 mL Methanol, dann 10 mL dest. Wasser

**Probenaufgabe:** die Probe langsam durch die Säule saugen oder drücken

**Waschen:** 2,5 mL Wasser, dann 2,5 mL Pentan

**Elution:** 2 x 2,5 mL Pentan – Diethylether (7:3, v/v) (Fraktion A: Asaron, Cumarin); 10 mL 1 mol/L basisches Methanol – Diethylether (9:1, v/v) (Fraktion B: Chinin) 5 mL Chloroform (Fraktion C: Quassin)

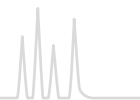
### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730083			100
	3 mL		730411	730084	50
	<b>CHROMABOND® C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> Sorbens</b>				
				730606	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





## CHROMABOND® SiOH unmodifiziertes Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Sehr polar
- Adsorbiert Luftfeuchtigkeit, sollte gut verschlossen gehalten und evtl. getrocknet eingesetzt werden
- Sollte wegen der hohen Affinität gegenüber polaren Verbindungen nicht mit polaren protischen (z. B. Methanol) oder wasserhaltigen Lösemitteln konditioniert werden

### 🔧 Technische Daten

- Unmodifiziertes, schwach saures Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Aflatoxine, Chloramphenicol, Pestizide, Steroide, Vitamine

### Bestellinformation

Volumen	Füllmenge →				2 g	5 g	10 g	50 g	Packungseinheit
	100 mg	200 mg	500 mg	1 g					
<b>CHROMABOND® SiOH Polypropylensäulen</b>									
1 mL	730071								100
3 mL		730214	730073						50
6 mL			730070	730075	730107				30
15 mL					730217				20
45 mL						730406			20
70 mL							730072		10
150 mL								730473	10
<b>CHROMABOND® SiOH Polypropylensäulen · BIGpacks</b>									
3 mL			730073.250						250
6 mL				730075.250	730107.250				250
<b>CHROMABOND® SiOH Glassäulen</b>									
3 mL		730214G	730073G						50
6 mL			730070G	730075G	730107G				30
<b>CHROMABOND® LV-SiOH</b>									
15 mL		732072	732073						30
<b>CHROMAFIX® SiOH Kartuschen</b>									
	Größe →	S	M	L					Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →	60 mg	190 mg	490 mg					
		731828	731829	731830					50
<b>CHROMABOND® MULTI 96 SiOH</b>									
					96 x 100 mg				Packungseinheit
					738071.100M				1
<b>CHROMABOND® SiOH Sorbens</b>									
						730608			100 g

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® NH<sub>2</sub> Aminopropyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Polar, schwacher Anionenaustauscher

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Aminopropylphase, Kohlenstoffgehalt 3,5 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Spurenelemente, Lipide

#### Metalle: Spurenelemente aus Wasser

MN Appl. Nr. 301910

Untersuchte Substanzen: Al, Be, Cu, Cr(VI), Mo(VI), V(V)

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® NH<sub>2</sub>, 3 mL, 500 mg

REF 730033

**Probenvorbereitung:** 100 mL Wasserprobe mit 5 mL 0,001 % Alizarinsulfonsäurelösung versetzen und mit Essigsäure oder Natriumacetat auf pH 5,5 einstellen

**Konditionierung:** 2 Säulenvolumina 1 mol/L Salpetersäure, dann 2 Säulenvolumina dest. Wasser

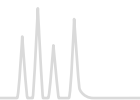
**Probenaufgabe:** Probe mit 3–4 mL/min durch die Säule saugen oder drücken

**Waschen:** 2 mL dest. Wasser; 4 min am Vakuum trocknen

**Elution:** 2 Säulenvolumina 2 mol/L Salpetersäure

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit	
		100 mg	200 mg	500 mg		
	<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub> Polypropylensäulen</b>					
	1 mL	730031			100	
	3 mL		730413	730033	50	
	6 mL			730180	730626	30
	<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub> Polypropylensäulen · BIGpack</b>					
	3 mL			730033.250	250	
	<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub> Glassäulen</b>					
	3 mL			730033G	50	
	6 mL			730180G	730626G	30
	<b>CHROMABOND® LV-NH<sub>2</sub></b>					
	15 mL			732033	30	
	Größe →		S		Packungseinheit	
	Mindestfüllmenge →		70 mg			
	<b>CHROMAFIX® NH<sub>2</sub> Kartuschen</b>					
			731813		50	
					96 x 100 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 NH<sub>2</sub></b>					
				738031.100M	1	
	<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub> Sorbens</b>					
				730603	100 g	



## CHROMABOND® OH (Diol) Diol-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Polar, ähnliche Eigenschaften wie SiOH



### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Diolphase, Kohlenstoffgehalt 5,5 %

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Antibiotika, Prostaglandine

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® OH (Diol) Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730051			100
	3 mL		730417	730053	50
	6 mL			730418	30
	<b>CHROMABOND® OH (Diol) Sorbens</b>				
				730605	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

## CHROMABOND® CN Cyanopropyl-Kieselgel

### ★ Hauptmerkmale

- Neben schwachen hydrophoben Wechselwirkungen sind selektive Wechselwirkungen durch die hohe Elektronendichte der CN-Gruppe möglich.


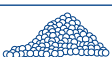
### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Cyanopropylphase, Kohlenstoffgehalt 5,5 %; polar bis mittelpolar

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Cyclosporine, Kohlenhydrate

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® CN Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730061			100
	3 mL		730420	730063	50
	6 mL			730421	30
	<b>CHROMABOND® CN Sorbens</b>				
				730607	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® HILIC zwitterionische Phase mit Ammonium-Sulfonsäure-Modifizierung

### Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2-8, Kohlenstoffgehalt 7 %, polar

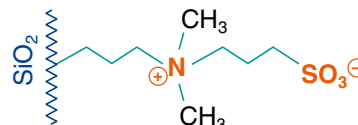
### Empfohlene Anwendung

- Polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

### Hydrophilic interaction liquid chromatography

An der Sorbensoberfläche wird eine wasserreiche Grenzschicht aufgebaut, zu der polare Analyten eine stärkere Wechselwirkung aufbauen als unpolare Analyten. Daher werden polare Analyten stärker gebunden als unpolare Analyten. Dieses Bindungsverhalten ist umgekehrt (orthogonal) zu RP-Materialien wie z. B. CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec.

In der HILIC-HPLC (z. B. NUCLEODUR® HILIC) führt die Erhöhung des Wasseranteils im Eluenten zu einer Verkürzung der Retentionszeiten – dementsprechend wird die Anreicherung in der SPE umso schwieriger, je höher der Wasseranteil in der Probenmatrix ist. Die Elution der Analyten erfolgt mit Wasser.



#### Standard-Protokoll MN Appl. Nr. 305580

**Säulentyp:**  
CHROMABOND® HILIC, 3 mL, 500 mg  
REF 730593

**Probenvorbereitung:** Je höher der Acetonitril-Anteil der Probe ist, desto besser. Wässrige Proben müssen mit Acetonitril verdünnt werden (empfohlen Wasser – Acetonitril (1:3, v/v)). Statt Acetonitril kann auch Dioxan oder THF verwendet werden.

**Konditionierung:** 1 mL Wasser

**Equilibrieren:** 6 mL Acetonitril\*

**Probenaufgabe:** Probe langsam durchtropfen lassen

**Waschen:** Falls nötig 0,5–2 mL Acetonitril\*

**Elution:** 1–2 mL Wasser (abhängig vom Analyten)

\* oder das organische Lösemittel, mit dem die Probe verdünnt wurde

**Anschlussanalytik:** wenn nötig eindampfen und aufnehmen in geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

#### Kreatinin und Kreatin aus Wasser: Variation des organischen Lösemittels MN Appl. Nr. 305590

**Säulentyp:**  
CHROMABOND® HILIC, 3 mL, 500 mg  
REF 730593

**Probenvorbereitung:** 250 µL wässrige Probe (10 µg/mL) mit 750 µL THF, Dioxan oder Acetonitril verdünnen

**Konditionierung:** 1 mL Wasser

**Equilibrieren:** 5 mL THF, Dioxan oder Acetonitril

**Probenaufgabe:** Probe langsam durchtropfen lassen

**Waschen:** 3 x 1 mL THF, Dioxan oder Acetonitril

**Elution:** 1 mL Wasser

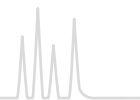
**Anschlussanalytik:** HPLC mit NUCLEODUR® HILIC gemäß MN Appl. Nr. 122990

#### Wiederfindungsraten [%]

Verbindung	Kreatinin	Kreatin
THF	105 %	101 %
Dioxan	83 %	95 %
Acetonitril	0 %	97 %

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 500 mg	1 g	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® HILIC Polypropylensäulen</b>			
	3 mL	730593		50
	6 mL	730594	730596	30
	<b>CHROMABOND® HILIC Sorbens</b>			
			730643	100 g



## CHROMABOND® Alox A / Alox N / Alox B Aluminiumoxid, sauer, neutral, basisch





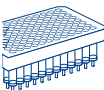

### ★ Hauptmerkmale

- Alox A: Aluminiumoxid, sauer pH-Wert  $4 \pm 0,5$
- Alox N: Aluminiumoxid, neutral pH-Wert  $7 \pm 0,5$
- Alox B: Aluminiumoxid, basisch pH-Wert  $9,5 \pm 0,5$

### 🔧 Technische Daten

- Aluminiumoxid, hochrein, Porenvolumen 0,90 mL/g, Partikelgröße 60–150  $\mu\text{m}$ , spezifische Oberfläche 150  $\text{m}^2/\text{g}$

### Bestellinformation

	Phasen	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
			500 mg	1 g	4 g	
	<b>CHROMABOND® Alox Polypropylensäulen</b>					
	Alox A	3 mL	730452			50
	Alox A	6 mL	730453	730017		30
	Alox A	45 mL			730455	20
	Alox N	3 mL	730446			50
	Alox N	6 mL	730447	730139		30
	Alox N	45 mL			730250	20
	Alox B	3 mL	730429			50
	Alox B	6 mL	730466	730020		30
Alox B	45 mL			730467	20	
	<b>CHROMABOND® Alox Glassäulen</b>					
	Alox N	6 mL		730139G		30
	Alox B	6 mL		730020G		30
	<b>CHROMABOND® LV-Alox</b>					
	Alox A	15 mL		732210		30
	Alox N	15 mL		732091		30
	Alox B	15 mL		732205		30
		Größe →	M	L		
	Phase	Mindestfüllmenge →	450 mg	1200 mg		Packungseinheit
	<b>CHROMAFIX® Alox Kartuschen</b>					
	Alox N		731844	731845		50
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 Alox</b>					
	Phasen				96 x 100 mg	Packungseinheit
	Alox A				738253.100M	1
	Alox N				738251.100M	1
Alox B				738252.100M	1	
	<b>CHROMABOND® Alox Sorbentien</b>					
	Alox A				730642	100 g
	Alox N				730641	100 g
	Alox B				730640	100 g



## CHROMABOND® Florisil® Magnesiumsilikat

### Technische Daten

- Matrix Magnesiumsilikat (MgO - SiOH 15:85), hochrein, Partikelgröße 150–250 µm

### Empfohlene Anwendung

- Organische Zinnverbindungen, aliphatische Carbonsäuren, PCBs, PAHs

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit	
		200 mg	500 mg	1 g		2 g
	<b>CHROMABOND® Florisil® Polypropylensäulen</b>					
	3 mL	730457	730081		50	
	6 mL		730238	730082	730239	30
	<b>CHROMABOND® Florisil® Polypropylensäulen · BIGpack</b>					
	6 mL			730082.250	250	
	<b>CHROMABOND® Florisil® Glassäulen</b>					
	6 mL		730238G	730082G	730239G	30
	Größe →		L		Packungseinheit	
	Mindestfüllmenge →		700 mg			
	<b>CHROMAFIX® Florisil® Kartuschen</b>					
			731848		50	
	<b>CHROMABOND® Florisil® Sorbens</b>					
				730622	100 g	

LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

## CHROMABOND® PA Polyamid 6

### Technische Daten

- Matrix Polyamid 6, unmodifiziert, hochrein, Partikelgröße 40–80 µm

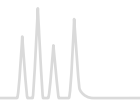
### Empfohlene Anwendung

- Flavonoide, PAHs

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		200 mg	500 mg	1 g	
	<b>CHROMABOND® PA Polypropylensäulen</b>				
	3 mL	730384	730126		50
	6 mL		730007	730127	30
	Größe →		S	L	Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →		30 mg	260 mg	
	<b>CHROMAFIX® PA Kartuschen</b>				
			731849	731851	50
	<b>CHROMABOND® PA Sorbens</b>				
				730660	100 g

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



## CHROMABOND® SA Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis (SCX)

### ★ Hauptmerkmale

- Sorbens mit hydrophoben und π-π-Wechselwirkungen (Benzolring) Ionenaustausch von organischen Verbindungen aus wässriger Matrix
- Elution der interessierenden Verbindungen mit Lösemittel-Systemen, die die ionischen und unpolaren Wechselwirkungen aufheben (z. B. methanolische HCl)

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8, Benzolsulfonsäure-modifiziertes Kieselgel, stark saurer Kationenaustauscher (Kapazität ~ 0,5 meq/g)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Aminosäuren, Amine, Chlorophyll, PCBs

### Sulfonamide in Fleisch und Nieren

MN Appl. Nr. 302710

B. Pacciarelli et al., Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 82 (1991) 45–55

**Untersuchte Substanzen:** Sulfaguanidin, Sulfanilamid, Sulfadiazin, Sulfathiazol, Sulfapyridin, Sulfamerazin, Sulfamethizol, Sulfadimidin, Sulfamethoxypyridazin, Sulfachlorpyridazin, Sulfadoxin, Sulfadimethoxin

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® SA (= SCX), 3 mL, 500 mg  
REF 730077

#### 🧪 Probenvorbereitung:

10 g Probe mit 60 mL Dichlormethan – Aceton (1:1, v/v) für 30 s mit einem Polytron homogenisieren. Das Homogenisat 10 min bei 2500 rpm zentrifugieren. Die organische Phase filtrieren und den Filtrückstand mit wenig Dichlormethan – Aceton waschen. Den filtrierten Extrakt mit 5 mL Eisessig versetzen.

**Konditionierung:** 6 mL Hexan aufgeben und Luft durchsaugen, bis die Säule trocken ist (~10 min). Dann 6 mL Dichlormethan – Aceton – Eisessig (10:10:1, v/v/v) aufgeben. Jetzt darf die Säule nicht mehr trockenlaufen.






**Probenaufgabe:** 1/10 des Extraktvolumens, Flussrate ca. 2 mL/min; die Säule darf nicht trockenlaufen

**Waschen:** 5 mL Wasser, dann 5 mL Methanol; 10 min am Vakuum trocknen. Anschließend Ammoniak-Gas durch die Säule saugen, bis die Säure neutralisiert ist. Um den Neutralisierungsprozess zu überprüfen, Luft durch die Säule drücken: ein angefeuchtetes pH-Papier sollte einen neutralen oder basischen pH-Wert anzeigen.

**Elution:** 3 mL Methanol (1 – 2 mL/min); das Eluat am Rotationsverdampfer (40 °C/100 mbar) vorsichtig einengen, den Rückstand in 0,5 mL Puffer mit 5,5 % Acetonitril aufnehmen (1,641 g Natriumacetat in 1 L Wasser, mit Eisessig auf pH 5 eingestellt), dann zentrifugieren.

Anschlussanalytik: HPLC

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit	
		100 mg	200 mg	500 mg		
	<b>CHROMABOND® SA Polypropylensäulen</b>					
	1 mL	730076			100	
	3 mL		730275	730077	50	
	6 mL			730425	730212	30
	<b>CHROMABOND® SA Polypropylensäulen · BIGpack</b>					
	3 mL			730077.250	250	
	<b>CHROMABOND® LV-SA</b>					
	15 mL			732083	30	
	Größe →		S	M	L	Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →		80 mg	200 mg	580 mg	
	<b>CHROMAFIX® SA Kartuschen</b>					
			731831	731832	731833	50
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 SA</b>				96 x 100 mg	Packungseinheit
					738141.100M	1
	<b>CHROMABOND® SA Sorbens</b>					
					730609	100 g

Glassäulen auf Anfrage



## CHROMABOND® SB quartärer Ammonium-Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis (SAX)

### ★ Hauptmerkmale

- Nicht für sehr starke Anionen wie z. B. Sulfonate geeignet, da diese zu schwer zu eluieren sind

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Kieselgel modifiziert mit quartärem Amin, stark basischer Anionenaustauscher (Kapazität ~ 0,3 meq/g)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Organische Säuren, Coffein, Saccharin

Vitamine: Folsäure aus Lebensmitteln (z. B. Weizenkeimen)

MN Appl. Nr. 300650

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® SB (≡ SAX), 3 mL, 500 mg

REF 730079

**Probenvorbereitung:** 10 g Lebensmittelprobe in 100 mL 0,01 mol/L Phosphatpuffer pH 7,4 homogenisieren und filtrieren

**Konditionierung:** 2 Säulenvolumina *n*-Hexan, dann 2 Säulenvolumina Methanol, schließlich 2 Säulenvolumina dest. Wasser

**Probenaufgabe:** 10 mL des Filtrats durch die Säule saugen oder drücken

**Waschen:** 2 Säulenvolumina dest. Wasser

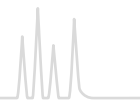
**Elution:** 5 mL 10 % Natriumchlorid in 0,1 mol/L Natriumacetat-Puffer

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit	
		100 mg	200 mg	500 mg		1 g
	<b>CHROMABOND® SB Polypropylensäulen</b>					
	1 mL	730078			100	
	3 mL		730322	730079	50	
	6 mL			730426	730323	30
	<b>CHROMABOND® SB Polypropylensäulen · BIGpack</b>					
	3 mL			730079.250	250	
	<b>CHROMABOND® LV-SB</b>					
	15 mL			732088	30	
	Größe →		S	M	L	Packungseinheit
	Mindestfüllmenge →		80 mg	180 mg	500 mg	
	<b>CHROMAFIX® SB Kartuschen</b>					
			731834	731835	731836	50
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 SB</b>					
					96 x 100 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® SB Sorbens</b>					
					738101.100M	1
				730610	100 g	

Glassäulen auf Anfrage





## CHROMABOND® PCA Propylcarbonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis (WCX)

### ★ Hauptmerkmale

- Schwach saurer Kationenaustauscher (WCX)




### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Propylcarbonsäure-modifiziertes Kieselgel

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Starke Kationen

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		500 mg	1 g	
	<b>CHROMABOND® PCA Polypropylensäulen</b>			
	3 mL	730482		50
	6 mL	730483	730484	30
	<b>CHROMABOND® LV-PCA</b>			
	15 mL	732482		30
	<b>CHROMABOND® PCA Sorbens</b>			
			730629	100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

## CHROMABOND® PSA Propylsulfonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis

### ★ Hauptmerkmale

- Im Gegensatz zur SA-Phase keine π-π-Wechselwirkungen



### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Propylsulfonsäure-modifiziertes Kieselgel, sehr starker Kationenaustauscher (Kapazität ~ 0,7 meq/g)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Schwache Kationen

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	500 mg	1 g	
	<b>CHROMABOND® PSA Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730460			100
	3 mL		730462		50
	6 mL			730464	30
	<b>CHROMABOND® PSA Sorbens</b>				
			730630		100 g

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® Drug spezielle Kieselgelphase zur Drogenanalytik

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Spezielle bifunktionelle Modifizierung:  
C<sub>8</sub>: RP-Wechselwirkung  
SA: starker Kationenaustauscher – Benzolsulfonsäure

### ✅ Empfohlene Anwendung

- Anreicherung von sauren, neutralen und basischen Drogen aus Urin oder Plasma

### Drogen aus Blutserum

MN Appl. Nr. 302020

W. Weinmann, M. Renz, C. Pelz, P. Brauchle, S. Vogt, S. Pollak, Blutalkohol 35 (1998), 1–9

**Untersuchte Substanzen:** Benzoylcegonin, Amphetamin, Codein, Morphin

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® Drug, 3 mL, 200 mg  
REF 730168

**Probenvorbereitung:** 0,1 mL Blutserum mit 1,4 mL eines 0,1 mol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-Puffers (pH 6) mischen und zentrifugieren

**Konditionierung:** 2 mL Methanol, dann 2 mL 0,1 mol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-Puffer (pH 6)

**Probenaufgabe:** den Überstand der Probenvorbereitung langsam durch die Säule saugen oder drücken

**Waschen:** 2 mL 0,1 mol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> Puffer (pH 6), 1 mL 0,1 mol/L Essigsäure, dann 2 mL Methanol; schließlich Säule erst durch Zentrifugieren (2 min, 4000 U/min), dann am Vakuum 10 min trocknen

**Elution:** 1,5 mL Dichlormethan – 2-Propanol – 25 % Ammoniaklösung (80:20:2, v/v/v)

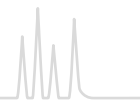
Anschlussanalytik: HPLC mit NUCLEOSIL® 100–5 C<sub>18</sub> AB

(Applikation 110240) oder GC/MS nach Derivatisierung mit Perfluorpropionsäureanhydrid – Pentafluorpropanol, z. B. mit Säule OPTIMA® 5 MS, 0,25 µm Film, 30 m x 0,25 mm ID REF 726220.30

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® Drug Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730681			100
	3 mL		730168	730684	50
	6 mL			730682	30
	<b>CHROMABOND® Drug Polypropylensäulen · BIGpack</b>				
	3 mL		730168.250		250
	<b>CHROMABOND® LV-Drug</b>				
	15 mL		732168		30
				96 x 100 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 Drug</b>			738161.100M	1

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® Drug II Extraktion von THC und Derivativen, sauren Analyten aus biologischen Flüssigkeiten (Urin, Blut, etc.)

### ★ Hauptmerkmale

• Zwei primäre Retentionsmechanismen ermöglichen die Verwendung von sehr starken Lösemitteln, die Störsubstanzen erfolgreich eluieren. Das Ergebnis sind reine Extrakte.

### 🔧 Technische Daten

• Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8

• Spezielle bifunktionelle Modifizierung  
C<sub>8</sub>: RP-Wechselwirkung  
SB: starker Anionenaustauscher – quartäres Amin –NR<sub>3</sub><sup>+</sup>

### ✓ Empfohlene Anwendung

• Extraktion von THC und Derivaten aus Urin, Blut, Serum, Plasma

• Saure Analyten aus biologischen Flüssigkeiten

### 11-Nor-Δ<sup>9</sup>-THC-Carbonsäure aus Urin

MN Appl. Nr. 303880

Untersuchte Substanzen: Tetrahydrocannabinol, 11-Nor-Δ<sup>9</sup>-THC-Carbonsäure

#### 📏 Säulentyp:

CHROMABOND® Drug II, 3 mL, 200 mg  
REF 730680

#### 🧪 Probenvorbehandlung:

5 mL Urin mit 300 µL 10 mol/L KOH und internem Standard (für GC/MS deuterierte 11-Nor-Δ<sup>9</sup>-THC-Carbonsäure) versetzen. Vortexen und dann bei 60 °C 15 min hydrolysieren. Probe abkühlen lassen und mit 200 µL Eisessig und 2 mL 50 mmol/L Ammoniumacetatlösung versetzen. Falls erforderlich, pH-Wert der Probe auf 6–7 einstellen.

**Konditionierung:** 2 mL Methanol, dann 2 mL dest. Wasser

**Equilibrierung:** 2 mL 50 mmol/L Ammoniumacetatpuffer

**Probenaufgabe:** die Probe langsam (1–2 mL/min) durch die Säule saugen oder drücken

**Waschen:** Störsubstanzen mit 10 mL Methanol – Wasser (1:1, v/v) eluieren; Säule 10 min unter Hochvakuum trocknen; dann mit 2 mL Acetonitril waschen und noch einmal 2 min trocknen

**Elution:** THC-Metaboliten mit 3 mL Hexan – Ethylacetat – Eisessig (75:25:1, v/v/v) eluieren

**Wiederfindungsraten:** 70–80 %

Anschlussanalytik: Wir empfehlen GC/MS mit OPTIMA® 5 MS nach Derivatisierung mit 50 µL Silyl-991 (REF 701480; BSTFA – TMCS 99:1) bei 70 °C / 20 min; 1–2 µL in die GC Säule injizieren.

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →			Packungseinheit
		100 mg	200 mg	500 mg	
	<b>CHROMABOND® Drug II Polypropylensäulen</b>				
	1 mL	730685			100
	3 mL		730680	730686	50
	6 mL			730683	30
	<b>CHROMABOND® LV-Drug II</b>				
	15 mL		732681		30
				96 x 100 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 Drug II</b>				
				738680.100M	1

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® Tetracycline Spezialphase zur Anreicherung von Tetracyclinen

### ★ Hauptmerkmale

- Kieselgelphase mit spezieller C<sub>18</sub>-Modifizierung, getestet für Tetracycline
- Konstante Wiederfindungsraten für Tetracycline (spezielle Chargentestung)

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Tetracycline aus biologischen Proben

### Tetracycline aus Muskulatur

MN Appl. Nr. 302030

Privatmitteilung Hr. Lippold, Chemisches Landesuntersuchungsamt Freiburg, Deutschland

**Untersuchte Substanzen:** Tetracyclin, Oxytetracyclin, Chlortetracyclin (100–500 mg/kg)

#### ⌋ Säulentyp:

CHROMABOND® Tetracycline, 6 mL, 500 mg  
REF 730315

**Probenvorbereitung:** siehe detaillierte Beschreibung in Applikation 302030 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

**Konditionierung:** 1 Säulenvolumen Methanol, 1 Säulenvolumen dest. Wasser, dann 1 Säulenvolumen EDTA – Succinatpuffer

**Achtung:** Die Säule darf nicht trockenlaufen!

**Probenaufgabe:** 50 mL des Eluats der Probenvorbereitung durch die CHROMABOND® Säule saugen oder drücken


**Waschen:** 2 mL dest. Wasser (Entfernen von Cu-Ionen), 1 mL *n*-Hexan

**Elution:** mit 7,5 mL Methanol in einen 25-mL Spitzkolben eluieren. 1 mL einer Mischung von Ethylenglykol – Methanol zugeben (22 g Ethylenglykol mit Methanol auf 100 mL auffüllen) und am Rotationsverdampfer zur Trockne einengen (max. 40 °C). Den Rückstand mit 0,1 mol/L Mcllvain- EDTA-Puffer (52,5 g Citronensäure · H<sub>2</sub>O, 44,5 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O und 93 g Titriplex III in 2,5 L dest. Wasser lösen, mit NaOH auf pH 4 einstellen) auf 400 mL auffüllen.

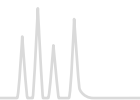
**Wiederfindungsraten:** Tetracyclin, Chlortetracyclin ~ 50–70 %, Oxytetracyclin ~ 60–80 %

**Anschlussanalytik:** HPLC mit Säule 250 x 4 mm NUCLEOSIL® 100–5 C<sub>18</sub> HD (Applikation 110710)

## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 500 mg	Packungseinheit
	6 mL	730315	30

Produkt nur für Forschungszwecke (siehe Seite 385)



## CHROMABOND® HR-P-AOX AOX aus stark salzhaltigen Wässern (DIN 38409 – H22)

### Technische Daten

- Spezielle PS-DVB-Phase

### Empfohlene Anwendung

- Extraktion von AOX (adsorbierbaren organisch gebundenen Halogenen) aus Wässern mit hohem Salzgehalt bzw. Gehalt an organischen Schadstoffen nach DIN 38409 – H22

### AOX aus Wasser (DIN 38409 – H22)

MN Appl. Nr. 302080

#### Säulentyp:

CHROMABOND® HR-P-AOX, 6 mL, 500 mg  
REF 730111.AOX

**Konditionierung:** 5 mL Methanol, 10 mL dest. Wasser. Säule nicht trockenlaufen lassen!

**Probenaufgabe:** 100 mL der Originalprobe oder einer verdünnten Probe (pH 1) mit 3–5 mL/min durch die Säule saugen oder drücken, die Säule nicht trockenlaufen lassen

**Waschen:** 50 mL Nitrat-Waschlösung (17 g NaNO<sub>3</sub> in 100 mL dest. Wasser lösen, 1,4 mL HNO<sub>3</sub> 10 mol/L zusetzen, auf 1000 mL auffüllen; davon 50 mL mit dest. Wasser auf 1000 mL auffüllen). Den Durchlauf verwerfen.

**Elution:** langsam 1 x 1 mL, dann 1 x 4 mL Methanol und 10 mL dest. Wasser durch die Säule saugen oder drücken. Eluate in einem 100 mL Messkolben sammeln und mit dest. Wasser auf 100 mL auffüllen.

### Bestellinformation



Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
	200 mg	500 mg	
<b>CHROMABOND® HR-P-AOX Polypropylensäulen</b>			
6 mL	730119.AOX	730111.AOX	30

## CHROMABOND® C<sub>18</sub> PAH Octadecyl-Kieselgel zur PAH-Analytik

### Technische Daten

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8
- Spezielle Octadecylmodifizierung zur Anreicherung von PAHs, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

### Empfohlene Anwendung

- PAHs aus Wasser

### PAHs aus Wasser

MN Appl. Nr. 301250

#### Säulentyp:

CHROMABOND® C<sub>18</sub> PAH, 6 mL, 2 g  
REF 730166

**Probenvorbereitung:** 1000 mL Wasserprobe mit 10 mL Methanol mischen

**Konditionierung:** 1 Säulenvolumen Methanol, dann 1 Säulenvolumen dest. Wasser

**Probenaufgabe:** 1000 mL Wasserprobe durch die Säule saugen (~ 15–20 mL/min), dann die Säule trocknen (Stickstoffstrom oder 24 h in

einem Exsikkator über P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

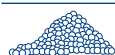
**Elution:** 4 mL Acetonitril – Benzol (3:1, v/v); auf das erforderliche Volumen einengen oder auffüllen

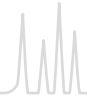
**Wiederfindungsraten (50 ng/L pro Komponente):** Naphthalin 87 %, Acenaphthylen 89 %, Acenaphthen 90 %, Fluoren 82 %, Phenanthren 85 %, Anthracen 90 %, Fluoranthren 89 %, Pyren 89 %, Benz[*a*]anthracen 87 %, Chrysen 95 %, Benzo[*b*]fluoranthren 91 %, Benzo[*k*]fluoranthren 89 %, Benzo[*a*]pyren 90 %, Dibenz[*ah*]anthracen 97 %, Benzo[*ghi*]perylene 91 %, Indeno[1,2,3-*cd*]pyren 96 %

### Bestellinformation



Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
	2 g		
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> PAH Polypropylensäulen</b>			
6 mL	730166		30
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> PAH Glassäulen</b>			
6 mL	730166G		30
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> PAH Sorbens</b>			
	730616		100 g





## CHROMABOND® NH<sub>2</sub>/C<sub>18</sub> Kombinationsphase zur PAH-Analytik

### ★ Hauptmerkmale

- Spezielle Kombinationsphase: Aminopropylphase zum Entfernen störender Huminsäuren Octadecylphase zur Anreicherung der PAHs

### ✓ Empfohlene Anwendung

- PAHs aus huminsäurehaltigem Wasser

#### PAHs aus huminsäurehaltigem Wasser

MN Appl. Nr. 301260

**Säulentyp:**  
CHROMABOND® NH<sub>2</sub>/C<sub>18</sub>, 6 mL, 500 mg/1 g Glassäule  
REF 730620G

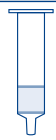
**Probenvorbereitung:** 500 mL Wasserprobe mit 25 mL 2-Propanol mischen  
**Konditionierung:** 10 mL Dichlormethan, 10 mL Methanol, dann 10 mL dest. Wasser – 2-Propanol (9:1, v/v)

**Probenaufgabe:** 500 mL der vorbehandelten Wasserprobe durch die Säule saugen (~5 mL/min)

**Waschen:** 2 mL dest. Wasser – 2-Propanol (9:1, v/v), dann Säule trocknen (ca. 20 min, Vakuum)

**Elution:** 4 x 0,5 mL Dichlormethan (die ersten 0,5 mL ohne Vakuum in die Säulenpackung einsickern lassen, dann leichtes Vakuum anlegen), ggf. im Stickstoffstrom einengen und mit einem geeigneten Lösemittel aufnehmen

### Bestellinformation



Volumen	Füllmenge → 500/500 mg	500 mg / 1 g	Packungseinheit
<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub>/C<sub>18</sub> Polypropylensäulen</b>			
6 mL	730618	730620	30
<b>CHROMABOND® NH<sub>2</sub>/C<sub>18</sub> Glassäulen</b>			
6 mL	730618G	730620G	30

## CHROMABOND® CN/SiOH Kombinationsphase zur PAH-Analytik

### ★ Hauptmerkmale

- Cyanopropylphase zur selektiven Adsorption von polyzyklischen Aromaten über π-π-Wechselwirkungen
- Unmodifizierte Kieselgelphase zur Abtrennung polarer Verbindungen

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Extraktion der 16 PAHs gemäß EPA aus Bodenproben

#### PAHs aus Boden

MN Appl. Nr. 301310

**Säulentyp:**  
CHROMABOND® CN/SiOH, 6 mL, 500/1000 mg  
REF 730135

**Probenvorbereitung:** 30 g Boden mit Natriumsulfat trocknen und 4 h mit 250 mL Petrolether in einem Soxhlet extrahieren. Für niedrige PAH-Gehalte (farblose oder schwach gefärbte Extrakte) im Rotationsverdampfer auf 1/10 des Volumens einengen.

**Konditionierung:** 4 mL Petrolether

**Probenaufgabe:** 20 mL des Extraktes durch die Säule saugen

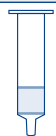
**Waschen:** 2 mL Petrolether

**Elution:** 2 x 2 mL Acetonitril – Toluol (3:1, v/v), dann auf das erforderliche Volumen einengen oder auffüllen

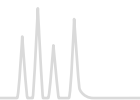
Anschlussanalytik: HPLC, z. B. mit Säule 100 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH, 3 µm, REF 760783.40 gemäß Applikation 123820 (siehe Seite 218).

Wiederfindungsraten siehe Applikation 301310 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

### Bestellinformation



Volumen	Füllmenge → 500 mg / 1 g	Packungseinheit
<b>CHROMABOND® CN/SiOH Polypropylensäulen</b>		
3 mL	730112	50
6 mL	730135	30
<b>CHROMABOND® CN/SiOH Glassäulen</b>		
6 mL	730135.250	250
<b>CHROMABOND® CN/SiOH Glassäulen · BIGpack</b>		
6 mL	730135G	30



## CHROMABOND® Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Florisil® Kohlenwasserstoffe aus Wasser nach DIN H-53 / ISO DIS 9377-4

### ★ Hauptmerkmale

• Spezielle Kombinationsphase von Natriumsulfat und Florisil®

### ✓ Empfohlene Anwendung

• Kohlenwasserstoffe aus Trink-, Oberflächen- und Abwasser

#### Kohlenwasserstoffe aus Wasser

MN Appl. Nr. 302090

#### Säulentyp:

CHROMABOND® Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Florisil®, 6 mL, 2 g/2 g Glassäule  
REF 730249G

**Interne Standardlösung:** 20 mg *n*-Tetracontan (C<sub>40</sub>H<sub>82</sub>) in Petrolether lösen, mit 20 mL *n*-Decan (C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>) versetzen und mit Petrolether auf 1 L auffüllen. Zur Herstellung der Extraktionslösung die Standardlösung 1:10 mit Petrolether verdünnen.

**Probenvorbereitung:** 900 mL Wasser (10 °C) mit HCl (12 mol/L) auf pH 2 einstellen und mit 80 g MgSO<sub>4</sub> versetzen. 50 mL der Extraktionslösung zugeben, die Flasche schließen und die Suspension 30 min kräftig rühren. Dest. Wasser zugeben, bis sich die organische von der wässrigen Phase trennt.

**Konditionierung:** 5 mL Petrolether

**Probenaufgabe:** die Probe langsam durch die Säule saugen oder drücken

**Elution:** mit 10 mL Petrolether waschen. Die vereinigten Lösungen der Probenaufgabe und Elution bei ca. 75 °C auf 1 mL einengen. Falls notwendig, wieder auf 1 mL auffüllen. (Einengen auf 1 mL kann entfallen, wenn der Kohlenwasserstoffgehalt hoch ist.)

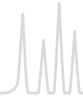
**Wiederfindungsrate:** muss > 80 % für *n*-Tetracontan sein.

### Bestellinformation



Volumen	Füllmenge → 2 g/2 g	Packungseinheit
<b>CHROMABOND® Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Florisil® Polypropylensäulen</b>		
6 mL	730249	30
<b>CHROMABOND® Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Florisil® Glassäulen</b>		
6 mL	730249G	30
<b>CHROMABOND® Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/Florisil® Glassäulen · BIGpack</b>		
6 mL	730249G.250	250





## CHROMABOND® NAN Spezialphase für die PCB-Analytik

### ★ Hauptmerkmale

- N: Natriumsulfat zum Entfernen von Wasserspuren
- A: SiOH/AgNO<sub>3</sub> Phase zum Entfernen von Schwefel sowie schwefelhaltigen und polaren Verbindungen

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Extraktion von PCBs aus Klärschlamm

### PCBs aus Klärschlamm

MN Appl. Nr. 301400

**Untersuchte Substanzen:** polychlorierte Biphenyle (PCB)  
Diese Methode ist auch für Bodenproben geeignet.

#### ⌵ Säulentyp:

CHROMABOND® NAN, 6 mL, 700/2000/700 mg  
REF 730149

**Probenvorbereitung:** 2 g gefriergetrockneten Klärschlamm mit 70 mL *n*-Hexan extrahieren, den Extrakt einengen und mit *n*-Hexan auf 10 mL auffüllen

**Konditionierung:** 10 mL *n*-Hexan

**Probenaufgabe:** 2 mL des Extraktes durch die Säule saugen

**Elution:** mit leichtem Vakuum 40 mL *n*-Hexan langsam durch die Säule saugen, dann einengen und anschließend mit *n*-Hexan wieder auf 5 mL auffüllen

**Wiederfindungsraten:** PCB-28 104 %, PCB-52 100 %, PCB-101 99 %, PCB-138 98 %, PCB-153 101 %, PCB-180 98 %, PCB-209 104 %

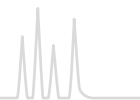
## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		400/1400/400 mg	700/2000/700 mg	
	<b>CHROMABOND® NAN Polypropylensäulen</b>			
	3 mL	730109		50
	6 mL		730149	30
	<b>CHROMABOND® NAN Polypropylensäulen · BIGpack</b>			
	6 mL		730149.250	250
	<b>CHROMABOND® NAN Glassäulen</b>			
	6 mL		730149G	30
	<b>CHROMABOND® NAN Sorbens*</b>			
			730619	100 g

\* Dieses Produkt enthält kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





## CHROMABOND® SA/SiOH Kombinationsphase zur PCB-Analytik

### ★ Hauptmerkmale

- SA: stark saurer Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung
- SiOH: unmodifiziertes Kieselgel zum Entfernen polarer Verbindungen

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Extraktion von PCBs aus Altöl (Hexanextrakt)

### PCBs aus Altöl

MN Appl. Nr. 301390

#### Säulentyp:

CHROMABOND® SA/SiOH, 3 mL, 500/500 mg  
REF 730132

Konditionierung: 1 mL *n*-Hexan

Probenaufgabe: 250 µL Altöl auf die Säule geben und mit 2 x 1 mL *n*-Hexan in das Sorbens saugen oder drücken

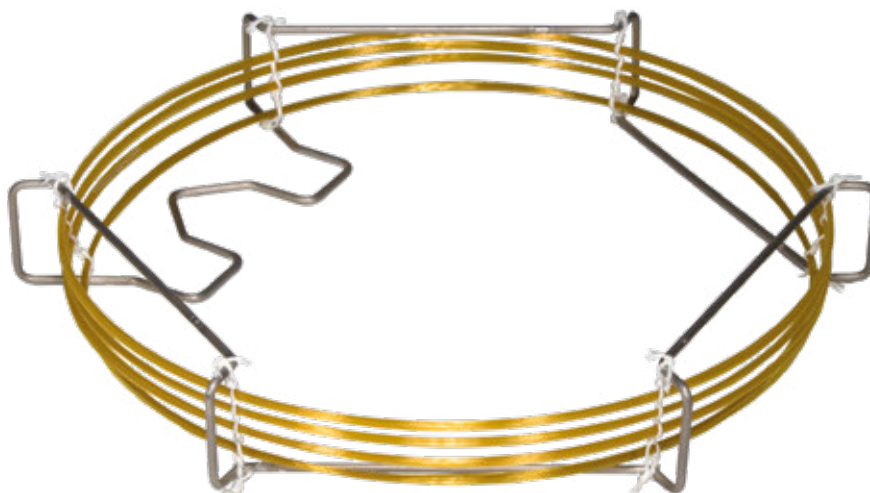
Elution: weitere 2 x 500 µL *n*-Hexan durch die Säule saugen oder drücken; alle *n*-Hexanfraktionen sammeln und ggf. durch Abdampfen von *n*-Hexan im Stickstoffstrom oder durch Verdünnen mit *n*-Hexan auf eine für die nachfolgende Analytik geeignete Konzentration einstellen

Wiederfindungsraten: PCB-28 97 %, PCB-52 96 %, PCB-101 95 %, PCB-138 90 %, PCB-153 95 %, PCB-180 96 %, PCB-209 100 %

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 500/500 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® SA/SiOH Polypropylensäulen</b>		
	3 mL	730132	50
	6 mL	730235	30
	<b>CHROMABOND® SA/SiOH Polypropylensäulen · BIGpack</b>		
	3 mL	730132.250	250

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



PCBs können erfolgreich auf z. B. OPTIMA® XLB getrennt werden (siehe Seite 309).



## CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Kombinationsphase zur PCB-Analytik

### ★ Hauptmerkmale

- SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-imprägnierte Kieselgelphase zur Oxidation von Begleitstoffen zu ionischen und/oder polaren Verbindungen
- SA: stark saurer Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung zum Entfernen von ionischen und schwefelhaltigen Verbindungen
- Diese Kombinationssäule wird zusammen mit einer SiOH-Säule eingesetzt.  
Beide Säulen sind zusammen als Kombi-Kit PCB erhältlich.

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Extraktion von PCBs aus Öl in Anlehnung an DIN 51527, Teil 1

### PCBs in Ölproben

MN Appl. Nr. 301380

Bestimmung in Anlehnung an DIN 51527

#### ☞ Säulentyp:

CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA, 3 mL, 500/500 mg und  
CHROMABOND® SiOH, 3 mL, 500 mg  
REF 730085 und 730073  
oder Kombi-Kit PCB, REF 730125

**Probenvorbereitung:** Öl-kontaminierte Feststoffe mit *n*-Hexan extrahieren. Andere Ölproben homogenisieren und 1,5–2,0 g in 50 mL *n*-Hexan lösen. Durch Wasser verursachte Trübungen können mit Natriumsulfat entfernt werden.

**Konditionierung:** 1 mL *n*-Hexan durch die CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Säule laufen lassen

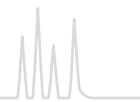
**Probenaufgabe:** 500 µL Probe durch die CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Säule saugen oder drücken. Diese Phase bietet durch Sulfonierung eine bessere Entfernung von Störsubstanzen. Die CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Säule mit Hilfe eines Adapters auf die SiOH Säule setzen und frühestens nach 30 s die Probe mit 2 x 1 mL *n*-Hexan in die SiOH-Säule spülen.

**Elution:** SiOH-Säule mit 3 x 0,5 mL *n*-Hexan eluieren; durch Abdampfen von *n*-Hexan im Stickstoffstrom oder Verdünnen mit *n*-Hexan eine für die nachfolgende GC-Analytik geeignete Konzentration einstellen

**Wiederfindungsraten:** PCB-28 99 %, PCB-52 95 %, PCB-101 99 %, PCB-138 94 %, PCB-153 99 %, PCB-180 96 %, PCB-209 101 %

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 500/500 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Polypropylensäulen</b>		
	3 mL	730085	50
	<b>CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Polypropylensäulen · BIGpack</b>		
	3 mL	730085.250	250
<b>CHROMABOND® SiOH-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/SA Glassäulen</b>			
3 mL	730085G	50	
<b>Kombi-Kit zur Extraktion von PCB aus Öl in Anlehnung an DIN 51527, Teil 1</b>			
je 25 Säulen CHROMABOND® SiOH-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SA und CHROMABOND® SiOH	730125	1	



## CHROMABOND® QuEChERS Die Methode zur Probenvorbereitung in der Pestizidanalytik

### ★ Hauptmerkmale

- Bewährte CHROMABOND® Sorbentien
- Verschiedene Aufmachungen mit Mixen für alle gängigen Methoden
- Fertig eingewogen und gemischt
- Spart Zeit und Geld
- Erhöhte Produktivität im Labor
- Individuell zusammengestellte Mixe auf Anfrage

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Speziell entwickeltes dispersives SPE-Material (dSPE) zur schnellen und kostengünstigen Bestimmung von Pestiziden in stark matrixbelasteten Proben mittels GC und HPLC
- (QuEChERS-Methode = Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe)

## CHROMABOND® Diamino spezielle Kieselgelphase zur Bestimmung von Pestiziden in Lebensmitteln

### ★ Hauptmerkmale

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å
- Entfernt polare Verbindungen (z. B. organische Säuren, Pigmente, Zucker) aus Matrices wie Obst oder Gemüse

### 🔧 Technische Daten

- Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g,
- pH-Stabilität 2–8
- Primäre und Sekundäre Aminfunktionen (PSA), 5 % C

### Ähnliche Phasen:

- Supelclean™ PSA, Bond Elut® PSA

## Lebensmittelanalytik

### QuEChERS-Methode und Fertigmischungen

Innerhalb weniger Jahre nach ihrer Entwicklung durch Anastassiades et al. [1] hat die QuEChERS-Methode eine führende Position zur Bestimmung von Pestizidrückständen in Lebensmitteln mittels GC/MS und LC/MS erlangt. Sie erlaubt eine schnelle und kostengünstige Aufarbeitung stark matrixbelasteter Proben.

Die Vorteile von QuEChERS gegenüber anderen Methoden:

- Hoher Probendurchsatz, da Arbeitsschritte schnell und einfach durchzuführen sind
- Geringe Menge an Lösemitteln
- Keine chlorierten Lösemittel
- Für eine Vielzahl von Pestiziden geeignet
- Hohe Reproduzierbarkeit und Wiederfindungsraten
- Breite Anwendbarkeit für verschiedenste Lebensmittel

Um die Extraktion von pH-abhängigen Verbindungen zu optimieren, die Zersetzung empfindlicher Substanzen zu minimieren und um ein breites Matrixspektrum zu erfassen, wurden verschiedene Modifizierungen der Original QuEChERS-Methode erarbeitet. Diese unterscheiden sich in der Art der Puffersalze, die eingesetzt werden, und somit auch in dem resultierenden pH-Wert der wässrigen Probelösung während der Extraktion.

Heutzutage werden die folgenden drei Methoden angewendet:

- Original (ungepuffert) [1]
- AOAC Standard 2007.1 (Acetat-gepuffert) [2]
- EN 15662 (Citrat-gepuffert) [3]

Insbesondere die gepufferten Varianten sind sehr verbreitet.

Bei allen Methoden werden jeweils zwei Arbeitsschritte benötigt:

- Extraktion: Pestizidmoleküle werden aus der wässrigen Matrix in die organische Phase (meist Acetonitril) überführt

- Aufreinigung / Clean-up: Störsubstanzen (wie z. B. Fette, Pigmente), die zuvor ebenfalls in die organische Phase extrahiert wurden, werden durch spezielle Sorbentien entfernt

Analyse: Probe wird mittels GC/MS oder LC/MS/MS analysiert.

Die QuEChERS Durchführung wird nachfolgend analog zur EN 15662:2008 Methode beschrieben. Benötigt werden ein Extraktionsmix und ein Clean-up Mix.

### Schritt 1 – Extraktion und Aussalzen

1. Probe homogenisieren (z. B. mit Trockeneis im Mixer)
2. 10 g Probe in ein leeres Zentrifugenröhrchen einwiegen
3. 10 mL Acetonitril und internen Standard zugeben
4. 1 min kräftig schütteln
5. Extraktionsmix zur Probe ins Zentrifugenröhrchen geben  
Optional pH-Wert bestimmen und mit 5 mol/L wässriger NaOH auf 5,0–5,5 einstellen
6. 1 min kräftig schütteln
7. Röhrchen für 5 min bei > 3000 g zentrifugieren. Zur Bestimmung von Pestiziden mit Säuregruppen sollte der Extrakt direkt (ohne Clean-up) analysiert werden (bevorzugt mittels LC/MS ESI neg.).

### Schritt 2 – Clean-up

1. Ein Aliquot des Überstands in ein Zentrifugenröhrchen überführen, das einen der Clean-up-Mixe enthält
2. 30 Sekunden kräftig schütteln
3. Röhrchen für 5 min bei > 3000 g zentrifugieren

### Analyse

Ein Aliquot des Überstands in ein Probenglas überführen, dann mit 5%iger Ameisensäurelösung in Acetonitril (10 µL/mL Extrakt) ansäuern und mittels LC/MS oder GC/MS analysieren



MACHEREY-NAGEL bietet eine Vielzahl an fertig eingewogenen und vorgemischten Extraktions- und Clean-up-Mischungen an, die, angelehnt an die drei genannten standardisierten Methoden, speziell auf verschiedene Probenmatrizes abgestimmt sind. Diese Matrizes unterscheiden sich in ihren Eigenschaften voneinander wie z. B. niedriger bzw. hoher Fettgehalt oder verschiedenen Gehalten an Pigmenten.

Sollten Sie einen individuellen Mix benötigen, der sich in der Zusammensetzung von den unten aufgeführten Mixen unterscheidet, kontaktieren Sie uns bitte.

Zusätzlich bietet MACHEREY-NAGEL das bewährte Sorbens CHROMABOND® Diamino (PSA) als Bulkmaterial an.

Zur Orientierungshilfe bei der Auswahl der verschiedenen QuEChERS Mischungen dienen die folgenden Tabellen:

## Schritt 1 – Extraktion und Aussalzen

Methode	Probeneinwaage	Lösemittel	Inhalt des Mixes	Mix
EN 15662:2008, Citrat-gepuffert [1]	10 g	10 mL Acetonitril	4 g MgSO <sub>4</sub> , 1 g NaCl, 0,5 g Na <sub>2</sub> H Citrat · 1,5 H <sub>2</sub> O, 1 g Na <sub>3</sub> Citrat · 2 H <sub>2</sub> O	Mix I
AOAC 2007.01, Acetat-gepuffert [3]	15 g	15 mL 1 % Essigsäure in Acetonitril	6 g MgSO <sub>4</sub> , 1,5 g NaOAc	Mix II
Original, ungepuffert [1]	10 g	10 mL Acetonitril	4 g MgSO <sub>4</sub> , 1 g NaCl	Mix XII

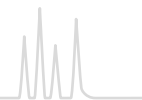
## Schritt 2 – Clean-up

Probeneigenschaft	Inhalt des Mixes	EN 15662	AOAC 2007.01
Niedriger Fettgehalt z. B. Apfel, Spargel, Broccoli, Birne, Ananas, Erdbeere	MgSO <sub>4</sub> Diamino (PSA)	Mix III	Mix XX
Moderater Inhalt an Chlorophyll und Carotinoiden z. B. Karotte, Salat	MgSO <sub>4</sub> Diamino (PSA) Carbon	Mix IV	Mix XVII
Höherer Gehalt an Chlorophyll und Carotinoiden z. B. Paprika, Spinat, Himbeere, Brombeere	MgSO <sub>4</sub> Diamino (PSA) Carbon	Mix V	–
Höherer Fettgehalt z. B. Avocado, Müsli, Nüsse, Fleisch, Milchprodukte, Öl, Babynahrung	MgSO <sub>4</sub> Diamino (PSA) C <sub>18</sub> ec	Mix VI	Mix XIX


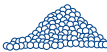
## Sorbentien und ihre Verwendung

MgSO <sub>4</sub>	Bindet überschüssiges Wasser
NaCl	Unterstützt die Phasenseparation
CHROMABOND® Diamino (PSA) (Primäres Sekundäres Amin)	Entfernt organische Säuren, Zucker, Fettsäuren und polare Pigmente
CHROMABOND® C <sub>18</sub> ec (RP Kieselgelphase)	Bindet unpolare Verbindungen wie z. B. Fette
CHROMABOND® Carbon (GCB)	Entfernt Pigmente und Steroide (Bitte beachten: Teilweise werden planare Pestizide auch entfernt)

Weitere Informationen finden Sie unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) oder unter [www.quechers.com](http://www.quechers.com)



## Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 200 mg	500 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® Diamino Polypropylensäulen</b>			
	3 mL	730561		50
	6 mL		730562	30
	<b>CHROMABOND® Diamino Sorbens</b>			
			730653.20	20 g
			730653	100 g

## Bestellinformation

Methode	Mix	Volumen	Inhalt	Packungseinheit	REF
<b>Extraktionsmixe 15 mL Zentrifugenröhrchen mit Schraubdeckel</b>					
EN 15662	Mix I	15 mL	4 g MgSO <sub>4</sub> , 1 g NaCl, 0,5 g Na <sub>2</sub> H Citrate · 1,5 H <sub>2</sub> O, 1 g Na <sub>3</sub> Citrate · 2 H <sub>2</sub> O	50	730970
AOAC 2007.01	Mix II	15 mL	6 g MgSO <sub>4</sub> , 1,5 g NaOAc	50	730971
Original	Mix XII	15 mL	4 g MgSO <sub>4</sub> , 1 g NaCl	50	730648
<b>Clean-up-Mixe 15 mL und 2 mL Zentrifugenröhrchen mit Schraubdeckel</b>					
EN 15662	Mix III	15 mL	0,90 g MgSO <sub>4</sub> , 0,15 g CHROMABOND® Diamino	50	730972
EN 15662	Mix IV	15 mL	0,90 g MgSO <sub>4</sub> , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 15 mg CHROMABOND® Carbon	50	730973
EN 15662	Mix V	15 mL	0,90 g MgSO <sub>4</sub> , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 45 mg CHROMABOND® Carbon	50	730975
EN 15662	Mix VI	15 mL	0,90 g MgSO <sub>4</sub> , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 150 mg CHROMABOND® C <sub>18</sub> ec	50	730974
AOAC 2007.01	Mix XVII	2 mL	0,15 g MgSO <sub>4</sub> , 50 mg CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® Carbon	50	730996.2
AOAC 2007.01	Mix XIX	15 mL	0,15 g MgSO <sub>4</sub> , 50 mg CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® C <sub>18</sub> ec	50	730657
AOAC 2007.01	Mix XX	15 mL	1,20 g MgSO <sub>4</sub> , 0,40 g CHROMABOND® Diamino	50	730658

Weitere Informationen finden Sie unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) oder unter [www.quechers.com](http://www.quechers.com)



## CHROMABOND® ABC18 Spezialphase für die Analyse von Acrylamid in Lebensmitteln


### ★ Hauptmerkmale

- Octadecyl-Kieselgelphase mit Ionenaustauschfunktionen zur Acrylamid-Analytik

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Aufreinigung von Acrylamid aus hocherhitzten stärkehaltigen Lebensmitteln wie Kartoffelchips, Pommes Frites, Knäckebrot und Zerealien

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		500 mg	1 g	
	6 mL	730533		30
		<b>CHROMABOND® ABC18 Polypropylensäulen</b>		

### Wichtiger Hinweis

- Zur „Bestimmung von Acrylamid in Lebensmitteln, SPE Clean-up für LC-MS/MS“ siehe Applikation 303580 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps) (auf englisch)
- Acrylamid wird bei Temperaturen über 100 °C aus Zucker- und Eiweißbausteinen von kohlenhydratreichen Lebensmitteln gebildet, z. B. beim Frittieren, Backen, Braten, Rösten und Grillen von Kartoffel- und Getreideprodukten. Die Entstehung ist temperaturabhängig. Sie beginnt bei 120 °C und nimmt bei steigender Temperatur zu. In gekochten Lebensmitteln wird kein Acrylamid gefunden.
- Mindestkonzentration 70 µg/kg Acrylamid
- Eine Aufkonzentrierung des Acrylamids findet bei dieser Methode nicht statt.
- Acrylamid und seine isotope markierte Form sind krebserregend, mutagen und neurotoxisch.

## CHROMABOND® Carbon A

### 🔧 Technische Daten

- Basismaterial Aktivkohle, hochporöse sphärische Partikel, spezifische Oberfläche >1000 m<sup>2</sup>/g

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Acrylamid aus Wasser in Anlehnung an DIN 38413-6

### Bestimmung von Acrylamid in Trinkwasser (angereicherte Probe)

MN Appl. Nr. 306140

#### 🔧 Säulentyp:

CHROMABOND® Carbon A, 6 mL, 1000 mg  
REF 730167

**Probenvorbereitung:** Eine Wasserprobe wird in Anlehnung an DIN 38402 genommen. Die Probe wird zur Reduktion oxidierender Substanzen mit 100 mg/L Natriumthiosulfat Pentahydrat versetzt. 40 mg/L Natriumazid werden zugefügt, um mikrobiologischem Abbau entgegenzuwirken. Ein Aliquot von 500 mL wird genommen und mit 50 ng Acrylamid versetzt.

**Konditionierung:** 8 mL Methanol und 8 mL Wasser

**Probenaufgabe:** 20 mL/min

**Waschen:** 1 mL Wasser

**Trocknen:** 15 min im Stickstoff- oder Luftstrom trocknen


**Elution:** 5 x 2 mL Methanol

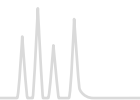
**Konzentrierung:** Alle Fraktionen werden kombiniert und auf 1 mL eingengt

**Wiederfindungsrate:** 81 % (SD: 5 %, n=6)

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity gemäß MN Appl. Nr. 127530

### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge →		Packungseinheit
		500 mg	1 g	
	6 mL	730165	730167	30
		<b>CHROMABOND® Carbon A Polypropylensäulen</b>		



## CHROMABOND® PL Spezialphase zum Entfernen von Phospholipiden

### ★ Hauptmerkmale

- CHROMABOND® PL Produkte sind für die interne Proteinfällung entwickelt worden. Bei Verstopfung der Fritte oder des Sorbens durch gefällte Proteine sollte eine externe Proteinfällung zuvor durchgeführt werden.

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Entfernung von Phospholipiden
- Standardprotokoll siehe Applikation 306110

Standardprotokoll zur Entfernung von Phospholipiden  
mit interner Proteinfällung  
MN Appl. Nr. 306110

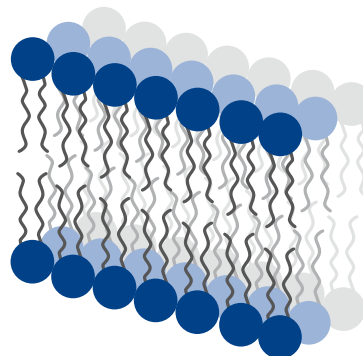
#### Säulentyp:

CHROMABOND® PL, 1 mL, 30 mg, REF 730703 oder  
CHROMABOND® Multi 96 PL, 96 x 30 mg, REF 738702.030M


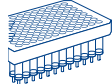
Konditionierung: Keine

**Probenaufgabe:** 100 µL der Probe werden auf die Säule gegeben,  
Zugabe von 300 µL Proteinfällungsreagenz (Endverhältnis von 3:1 oder  
4:1 von 1%iger Ameisensäure in Acetonitril:Probe)

**Elution:** nach Durchmischung wird die Probe langsam durch die Säule  
gezogen, Eluat wird aufgefangen.



### Bestellinformation

	Volumen	Füllmenge → 30 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMABOND® PL Polypropylensäulen</b>		
	1 mL	730703	100
	<b>CHROMABOND® MULTI 96 PL</b>		
		96 x 30 mg	
		738702.030M	1

## CHROMABOND® Dry (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Spezialphase zum Trocknen organischer Proben


### ★ Hauptmerkmale

- Wasserfreies, hochreines Natriumsulfat, das mit Wasserspu-  
ren Glaubersalz bildet

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Entfernen von Wasserspuren aus organischen Lösungen
- Zum Entfernen größerer Mengen Wasser lassen sich  
mehrere Kartuschen hintereinanderschalten.

### Bestellinformation

	Größe → Mindestfüllmenge →	S 360 mg	M 760 mg	L 2000 mg	Packungseinheit
	<b>CHROMAFIX® Dry Kartuschen</b>				
		731852	731853	731854	50

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## CHROMABOND® PTS und PTL Säulen für die Phasentrennung

### ★ Hauptmerkmale

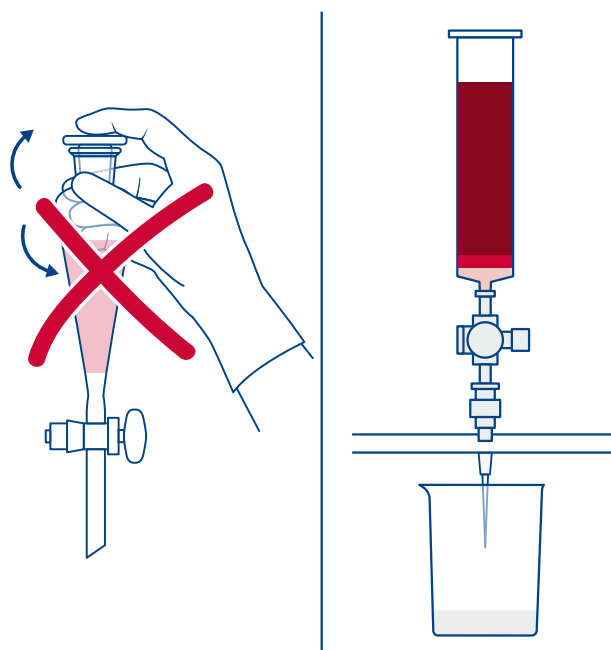
- Automatische Trennung eines Zweiphasengemisches ohne Scheidetrichter
- Das Zweiphasengemisch wird komplett auf eine Phasentrennsäule gegeben und die Phasengrenze wird ohne weiteren Aufwand von alleine bestimmt. Die Spezialmembran stoppt automatisch den Durchfluss, nachdem die untere Phase sie passiert hat. Die obere Phase verbleibt in der Phasentrennsäule, damit liegen beide Phasen zur weiteren Analyse vor.
- Säulen dürfen nicht mit Vakuum oder Druck betrieben werden

### ✓ Empfohlene Anwendung

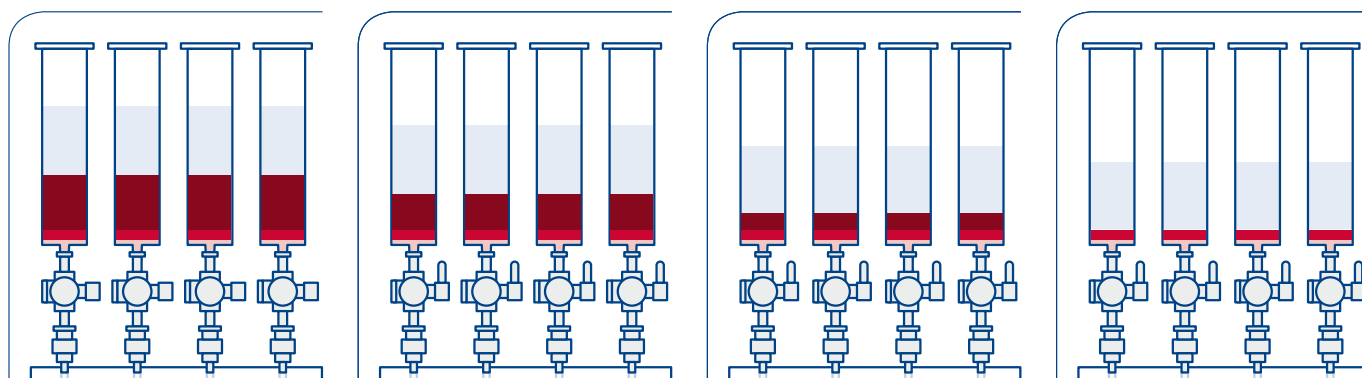
- PTS: für Lösemittel schwerer als Wasser, z. B. Trichlormethan, Dichlormethan; maximale Säulengröße 150 mL
- PTL: für Lösemittel leichter als Wasser, z. B. Diethylether, Hexan; maximale Säulengröße 70 mL

### Bestellinformation

Säulenvolumen	Packungseinheit [Säulen]	REF
<b>CHROMABOND® PTS für Lösemittel schwerer als Wasser</b>		
1 mL	100	730710
3 mL	100	730712
6 mL	100	730714
15 mL	100	730716
30 mL	100	730718
45 mL	50	730720
70 mL	50	730722
150 mL	20	730724
<b>CHROMABOND® PTL für Lösemittel leichter als Wasser</b>		
1 mL	100	730730
3 mL	100	730732
6 mL	100	730734
15 mL	100	730736
30 mL	100	730738
45 mL	50	730740
70 mL	50	730742

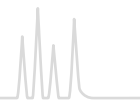


Das perfekte Hilfsmittel zum Brechen der Emulsionen



CHROMABOND® PTL in Aktion: obere Phase organisch (farblos), untere Phase wässrig (rot)





## CHROMABOND® XTR für die Flüssig-Flüssig-Extraktion

### ★ Hauptmerkmale

- Basismaterial grobkörniges Kieselgur (andere Namen: Diatomeenerde, Hydromatrix, Celite®), große Porenweite, hohes Porenvolumen, gleichbleibend hohe Chargenqualität, pH-Arbeitsbereich 1–13
- Vorteile:
  - Schnell, reproduzierbar und kostensparend
  - Gleichzeitige Extraktion mehrerer Proben möglich
  - Keine Probleme mit Phasengrenzen
  - Keine Emulsionsbildung
  - Hohe Wiederfindungsraten
  - Zeit- und Lösemittelersparnis
  - Lösungen müssen nach der Elution nicht mehr getrocknet werden

### ✓ Empfohlene Anwendung

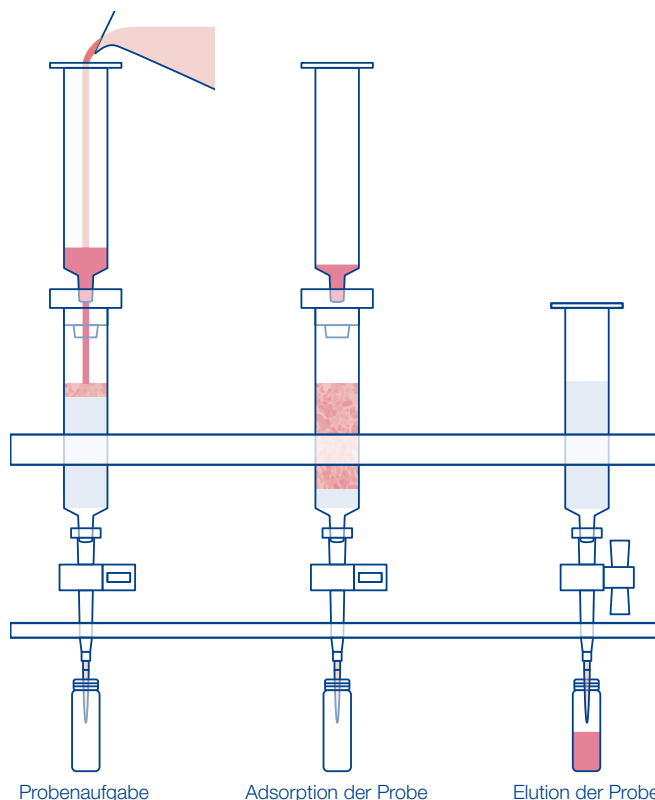
- Flüssig-Flüssig-Extraktion von hochviskosen, wässrigen Lösungen wie z. B. physiologischen Flüssigkeiten (Blut, Plasma und Serum) in der klinischen Chemie, Farbstoffen in Textilien, in der Umwelt- und Lebensmittelanalytik ohne Einsatz eines Schütteltrichters
- Hohe Wasserbeladbarkeit, ohne dass das Wasser bei Elution mit organischen Lösemitteln wieder abgegeben wird; auch verwendbar, um kleine Wassermengen aus organischen mit Wasser nicht mischbaren Lösemitteln zu entfernen

### Zur Elution verwendbare Lösemittel

- Diethylether
- *tert*-Butylmethylether
- Essigsäureethylester
- *n*-Hexan
- Cyclohexan
- Toluol
- Dichlormethan (Methylenchlorid)
- Trichlormethan (Chloroform)
- Trichlormethan – Methanol (90:10, v/v)
- Trichlormethan – Methanol (85:15, v/v)
- Diethylether – Ethanol (90:10, v/v)
- Diethylether – Ethanol (80:20, v/v)
- Dichlormethan – 2-Propanol (90:10, v/v)
- Dichlormethan – 2-Propanol (85:15, v/v)

Bei größeren Alkoholgehalten im Eluenten vergrößert sich das Volumen der wässrigen Phase auf dem CHROMABOND® XTR. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die Kapazität der Säule nicht überschritten und die wässrige Lösung nicht von der Säule verdrängt wird. Andernfalls muss eine Säule größerer Kapazität verwendet werden.

Je nach Konzentration der gelösten Substanzen können die Eluate direkt oder nach Einengen weiter analysiert werden. Der pH-Wert der wässrigen Lösung kann auch auf der Säule verändert werden, wodurch unterschiedliche Verbindungen der Probe unter optimalen Bedingungen eluiert werden können. Somit lassen sich u. U. saure, neutrale und basische Verbindungen durch unterschiedliche Elutionsbedingungen voneinander trennen.



### Allgemeine Säulenparameter

Volumen	Füllmenge	max. Beladbarkeit mit wässriger Lösung	Wartezeit vor Elution	Elutionsvolumen
<b>CHROMABOND® XTR</b>				
1 mL	250 mg	0,25 mL	5 min	3 mL
3 mL	500 mg	0,5 mL	5 min	6 mL
6 mL	1 g	1 mL	5–10 min	8 mL
15 mL	3 g	3 mL	5–10 min	12 mL
30 mL	4,5 g	5 mL	5–10 min	16 mL
45 mL	8,3 g	10 mL	10–15 min	24 mL
70 mL	14,5 g	20 mL	10–15 min	40 mL
150 mL	37,5 g	50 mL	10–15 min	90 mL



## Nachweis von Azofarbstoffen und aromatischen Aminen aus farbigen Textilmaterialien in Anlehnung an § 64 LFGB (vormals § 35 LMBG)

MN Appl. Nr. 302100

**Probenvorbereitung:** Ca. 1 g zerkleinerte Probe (bei Farbstoffen ca. 0,1 g) in 100 mL Schraubglas einwiegen. (Lederproben vor Weiterbearbeitung entfetten: Probe mit technisch reinem *n*-Hexan bedecken und Glas für 20 min in ein Ultraschallbad stellen. Nach Abgießen des *n*-Hexans mit wenig *n*-Hexan nachspülen und Probe durch leichtes Erwärmen und Einblasen von Luft oder N<sub>2</sub> trocknen.)

Zur Probe 250 µL IS (1,2 mg/mL Tetramethylbenzidin Methanol – Ethylacetat (1:1, v/v)), 17,0 mL Citratpuffer (pH 6) (25,05 g Zitronensäure und 12,64 g NaOH, mit dest. Wasser auf 2 L aufgefüllt) geben und 30 min bei 70 °C temperieren. Dann 3 mL einer frisch bereiteten Lösung von 0,2 g/mL Natrium-dithionit in Wasser zugeben und unter gelegentlichem Umschütteln exakt 30 min bei 70 °C temperieren.

**Probenaufgabe:** Lösung sofort abkühlen (Gefäße in Wasser stellen – Abbruch der reduktiven Spaltung). Nach 5–10 min Flüssigkeit auf CHROMABOND® XTR Säule (70 mL, 14,5 g) gießen (Textilreste ausquetschen).

**Elution:** Nach 15 min Einwirkungs-dauer viermal mit je 20 mL Diethylether bzw. Diethylether – Ethanol (90:10, v/v) (je nach Wiederfindungsraten) eluieren, wobei man die ersten 40 mL zum Nachspülen der Probenreste verwendet. Eluat am Rotationsverdampfer auf ca. 3 mL einengen und mit Hilfe einer Pasteurpipette und unter Nachspülen mit Methanol in einen 10 mL Messkolben überführen. Mit Methanol bis zur Marke auffüllen, schütteln und ca. 1 mL in ein Probenglas überführen.

**Anschlussanalytik:**

Fast GC auf OPTIMA® 6-3 (Applikation 210820) oder HPLC auf NUCLEOSIL® 100–5 C<sub>18</sub> HD

(Applikation 110500 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps))

### Bestellinformation

Säulenvolumen	1 mL	3 mL	6 mL	15 mL	30 mL	45 mL	70 mL	150 mL
Füllmenge	250 mg	500 mg	1 g	3 g	4,5 g	8,3 g	14,5 g	37,5 g
max. Beladbarkeit mit wässriger Lösung	0,25 mL	0,5 mL	1 mL	3 mL	5 mL	10 mL	20 mL	50 mL
Packungseinheit →	100	50	30	30	30	30	30	10

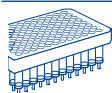


#### CHROMABOND® XTR Polypropylensäulen (Glassäulen auf Wunsch lieferbar)

730501    730502    730487    730489    730505    730506    730507    730509

#### CHROMABOND® XTR Polypropylensäulen · BIGpacks

730487.250 (250 St.)    730507.100 (100 St.)



#### CHROMABOND® MULTI 96 XTR

96er Platten 96 x 150 mg, Packung à 1 Platte, für max. 96 x 0,2 mL wässrige Lösung

738131.150M



#### CHROMABOND® XTR Sorbens

50 Beutel à 14,5 g (für je max. 20 mL wässrige Lösung)

für 70 mL PP Säulen für NT20 mit 50 PE  
mit 100 PE Filter- Filterelementen  
elementen (Ø 10 mm)

730585    730586    500 g    1 kg    5 kg  
730595.500    730595.1000    730595.5000

#### Zubehör für die Flüssig-Flüssig-Extraktion mit CHROMABOND® XTR

höhenverstellbares Sammelgestell aus PP für 24 Positionen, inkl. 24 PP-Hähnen und 24 PP-Nadeln

730508

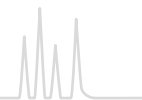
Zur gleichzeitigen Bearbeitung von bis zu 24 CHROMABOND® XTR Säulen empfehlen wir das Sammelgestell aus Polypropylen (REF 730508). Es besteht aus zwei Seitenwänden, einem Mittelteil mit Durchflusshähnen und Nadeln, einem Bodenteil und einem Oberteil zur Stabilisierung der 45 mL und 70 mL CHROMABOND® XTR Säulen.

Das Sammelgestell kann je nach Größe der CHROMABOND® XTR Säulen und Auffanggefäße auf verschiedene Höhen einge-

stellt werden. Jede Position des Mittelteils ist auf der Oberseite mit einem Polypropylen-Hahn (REF 730185) und an der Unterseite mit einer Polypropylen-Nadel (REF 730154) versehen.

Als Auffanggefäße können z. B. Probengläser, Reagenzgläser, Rundkolben oder Spitzkolben verwendet werden. Unser Programm an Probengläsern finden Sie im Kapitel „Flaschen und Verschlüsse“ ab Seite 95.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



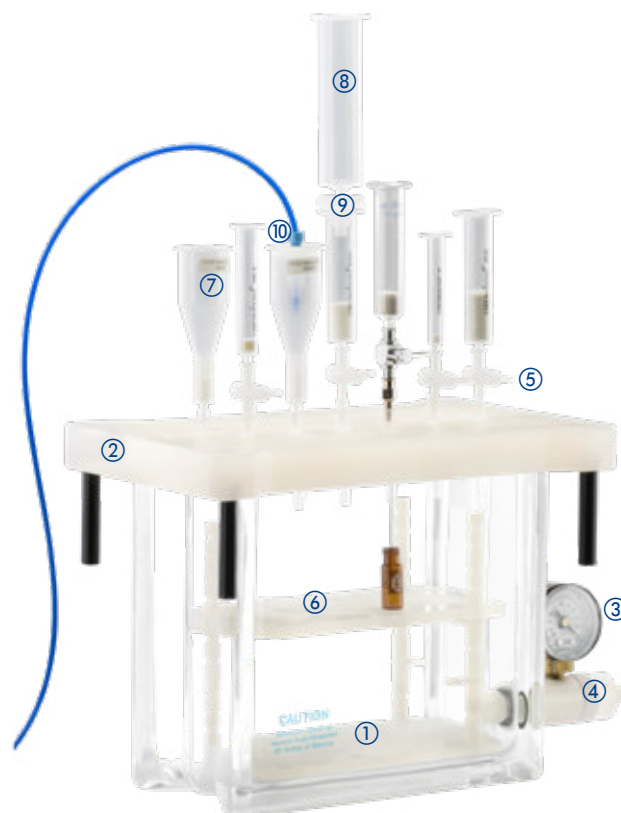
## CHROMABOND® Vakuumkammern

### ★ Hauptmerkmale

- Zur simultanen Bearbeitung von bis zu 12, 16 oder 24 Proben
- Ersatzteile und Zubehör für spezielle Anwendungen

### Vakuumkammer für 12 Säulen

- ① Rechteckiger Glasstrog in 2 Größen: klein für bis zu 12 CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen; groß für bis zu 16 CHROMABOND® LV Säulen oder bis zu 24 CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen (je nach Deckel)
- ② Deckel aus Polypropylen
- ③ Vakuumanzeige (Manometer)
- ④ Regulierventil zum Einstellen des Vakuums
- ⑤ Auswechselbare Durchflusshähne zum individuellen Regeln des Vakuums für jede SPE-Säule
- ⑥ Verstellbares Gestell mit mehreren Zwischenböden zur Aufnahme von Reagenzgläsern, Messkolben, Szintillationsgefäßen, Autosampler-Ampullen, Kunststoffgefäßen usw.
- ⑦ CHROMABOND® LV Säulen mit 15 mL Reservoir für mittlere Probenvolumina
- ⑧ Reservoirsäulen aus Polypropylen (30 oder 70 mL)\*
- ⑨ Adapter für Reservoirsäulen\*
- ⑩ CHROMABOND® Schlauchadapter



Eine ausführliche Beschreibung und Arbeitsanleitung ist unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) erhältlich

### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>Vakuumkammer komplett</b>		
besteht aus Glasstrog mit Deckel und Deckeldichtung, austauschbaren Stahlnadeln an der Deckelunterseite, Manometer, Regulierventil, Verschlusshähnen und -kappen, vielseitigem Sammelgestell:		
für bis zu 12 Säulen oder Kartuschen (inklusive Auffangtank)	1	730150
für bis zu 16 LV Säulen	1	730360
für bis zu 24 Säulen oder Kartuschen	1	730151
<b>Glasstrog ohne Zubehör ①</b>		
für 12 Säulen (klein)	1	730173
für 16 LV oder 24 Säulen (groß)	1	730174
<b>Deckel mit Dichtung ②</b>		
für 12 Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hähnen ⑤)	1	730175
für 16 LV Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hähnen ⑤)	1	730365
für 24 Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hähnen ⑤)	1	730176
Dichtungen für Deckel, für 12 Säulen	2	730177
Dichtungen für Deckel, für 16 bzw. 24 Säulen	2	730178

\* Bestellinformationen finden Sie auf Seite 68

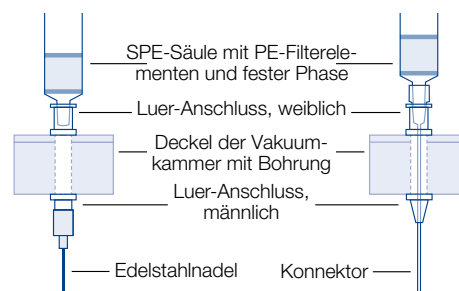


## Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>Allgemeines Zubehör für Vakuumkammern</b>		
Luer-Stopfen für Vakuumkammer, blau	12	730194
Luer-Deckeldurchführungen, weiblich	12	730183.12
Luer-Deckeldurchführungen, männlich	12	730184.12
Durchflusshähne aus Kunststoff ⑤	12	730185
Edelstahlnadeln	12	730152
Polypropylennadeln	12	730154
PP-Tank für Vakuumkammer für 12 Säulen (nicht für 16 oder 24 Positionen lieferbar)	2	730233
Manometer mit komplettem Zubehör ③ + ④	1	730179
<b>Trockenaufsatzdeckel und Sammelgestelle</b>		
zum Einengen von Eluaten (Anwendung siehe unten)		
Trockenaufsatzdeckel mit 12 Positionen ⑪	1	730187
Trockenaufsatzdeckel mit 16 Positionen	1	730990
Trockenaufsatzdeckel mit 24 Positionen	1	730188
Sammelgestell für 12 Säulen ⑥	1	730157
Sammelgestell für 16 LV Säulen	1	730366
Sammelgestell für 24 Säulen	1	730153
<b>Produkte zum Schutz vor Kreuzkontamination</b>		
Durchflusshahn aus Messing, verchromt, matt	1	730189.1
Durchflusshähne wie oben	12	730189.12
Edelstahlkonnectoren	12	730106
PTFE-Konnectoren	12	730564
<b>Schlauchadapter zur Aufgabe großer Probenvolumina ⑩</b>		
für 3 und 6 mL Glassäulen	4	730387
für 1, 3 und 6 mL Polypropylensäulen	4	730243
für 15, 45 und 70 mL Polypropylensäulen (Material: PTFE; Schlauchlänge ca. 1 m)	4	730386

## Schutz vor Kreuzkontamination

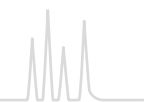
Für besondere Aufgabenstellungen, bei denen absolut keine Kreuzkontamination oder Verschleppung von Störsubstanzen auftreten darf, bieten wir Durchflusshähne aus Metall sowie Konnectoren aus Edelstahl oder PTFE an, deren Wirkungsweise rechts gezeigt wird. Diese Spezialnadeln werden durch den Deckel geführt, so dass die Probe nur mit der inerten Nadel und nicht mit dem Deckel in Kontakt kommt und so direkt in das Auffanggefäß abfließt.



## Trockenaufsatzdeckel

Ist es erforderlich, das Eluat einzuengen, so lässt sich dies mit Hilfe des sogenannten Trockenaufsatzdeckels ⑪ durchführen. Dieser spezielle Deckel hat einen seitlichen Gasanschluss ⑫, der direkt an der Deckelunterseite in die 12, 16 oder 24 Stationen führt ⑬. So kann man durch einfachen Austausch der Deckel der Vakuumkammer und Anlegen eines Stickstoffstroms 12, 16 bzw. 24 Eluate gleichzeitig einengen.





Zum individuellen Packen von SPE-Säulen mit CHROMABOND® Sorbentien

Bestellinformation		
Beschreibung	Packungseinheit	REF
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 1 mL	100	730159
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 3 mL	50	730160
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 6 mL	30	730161
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 15 mL	20	730230
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 30 mL	20	730380
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 45 mL	20	730355
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 70 mL	20	730158
Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 150 mL	20	730474
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 1 mL	250	730164
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 3 mL	250	730162
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 6 mL	250	730163
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 15 mL	250	730351
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 30 mL	250	730034
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 45 mL	250	730356
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 70 mL	250	730026
PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 150 mL	250	730475
Leersäulen aus Glas mit 2 Glasfaser-Filterelementen, 3 mL	50	730171
Leersäulen aus Glas mit 2 Glasfaser-Filterelementen, 6 mL	30	730172
Glasfaser-Filterelemente für Glassäulen 3 mL	250	730191
Glasfaser-Filterelemente für Glassäulen 6 mL	250	730192
LV-Leersäulen aus Polypropylen mit PE-Filterelementen, 15 mL, für 100 mg Füllmenge	50	732500
LV-Leersäulen aus Polypropylen mit PE-Filterelementen, 15 mL, für 200/500 mg Füllmenge	50	732501
PE-Filterelemente für LV-Polypropylensäulen 15 mL für 100 mg Füllmenge	250	732019
PE-Filterelemente für LV-Polypropylensäulen 15 mL für 200/500 mg Füllmenge	250	732020
Adapter aus PVDF für 3 und 6 mL Glassäulen	4	730104.4
Adapter wie oben	10	730105
Adapter aus PP für 1, 3 und 6 mL Polypropylensäulen	4	730100.4
Adapter wie oben	10	730101
Adapter aus PE für 15, 45, 70 mL Polypropylensäulen	4	730350.4
Adapter wie oben	10	730385
Adapter aus PE für 30 und 70 mL Polypropylensäulen	1	730566
<b>Reservoirsäulen für die Aufgabe mittlerer Probenvolumina ⑧ + ⑨</b>		
Reservoirsäule 30 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1	730102
10 Reservoirsäulen 30 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1 Kit	730103
Reservoirsäule 70 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1	730381
10 Reservoirsäulen 70 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1 Kit	730382
Reservoirsäule 70 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 15, 45, 70 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1	730388
10 Reservoirsäulen 70 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 15, 45, 70 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen	1 Kit	730389



## Automatisierte und On-line-SPE

Festphasenextraktionen (SPE) manuell durchzuführen, kann Zeit und oft auch Nerven kosten, insbesondere dann, wenn aufgrund von Probenabweichungen Ausbeute und Reproduzierbarkeit zu wünschen übrig lassen. Entspannter, zeitsparender, exakter und reproduzierbarer verläuft die SPE, wenn der Prozess automatisiert wird.

Die On-line-SPE ist eine leistungsstarke Methode der automatisierten Probenvorbereitung, bei der die SPE-Hardware technisch in ein HPLC-System integriert wird. Die Rohproben werden in einen Autosampler gegeben und vollautomatisch aufgearbeitet, bevor sie in das GC (MS) oder LC (MS) System injiziert werden.

MN bietet verschiedene Säulenkonfigurationen für Ihre On-line-SPE, gepackt mit einer Auswahl verschiedener Sorbentien, Partikelgrößen und Modifikationen:

- Gebrauchsfertige EC-Säulen oder ChromCart® Kartuschen für die On-line-SPE (Standard-Dimension jeweils 20 x 2 mm bzw. 20 x 4 mm), gefüllt mit CHROMABOND® HR-Xpert Phasen (15 µm Partikel, siehe Seite 21) oder mit NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec, C<sub>8</sub> ec, CN (20 µm Partikel)



EC-Säulen



CC-Kartuschen

- Säulen für Gilson® ASPEC™ Systeme sind mit entsprechenden Kappen fertig vormontiert. Außer den unten aufgeführten Säulen können alle 1, 3 und 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen aus unserem Programm mit ASP-Kappen geliefert werden.



Säulen für den Gilson® ASPEC™

### Bestellinformation Gilson® ASPEC™ Säulen

Volumen	Füllmenge	Packungseinheit [Säulen]	REF
<b>CHROMABOND® SiOH</b>			
1 mL	100 mg	100	730071ASP
3 mL	500 mg	100	730073ASP
6 mL	1000 mg	100	730075ASP
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec</b>			
1 mL	100 mg	100	730011ASP
3 mL	500 mg	100	730013ASP
6 mL	1000 mg	100	730015ASP

- SPE-Säulen, die bereits mit den passenden Kappen und Nadeln für die SPE-Einheit des Gerstel MultiPurposeSampler (MPS) ausgestattet sind



SPE Kartuschen für das Gerstel MPS-System

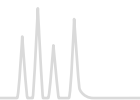


Gerstel MPS-System

### Bestellinformation Gerstel MPS Säulen

Volumen	Füllmenge	Packungseinheit [Säulen]	REF
<b>CHROMABOND® SiOH</b>			
3 mL	200 mg	50	730214MPS
3 mL	500 mg	50	730073MPS
6 mL	1000 mg	30	730075MPS
<b>CHROMABOND® C<sub>18</sub> ec</b>			
1 mL	100 mg	100	730011MPS
3 mL	200 mg	50	730012MPS
3 mL	500 mg	50	730013MPS
<b>CHROMABOND® HR-X</b>			
1 mL	100 mg	30	730935MPS
3 mL	200 mg	30	730931MPS
6 mL	500 mg	30	730939MPS

Weitere Größen und Sorbentien auf Anfrage



## CHROMABOND® MULTI 96 für Laborroboter

Eine weitere Möglichkeit, bei der SPE den Durchsatz zu erhöhen, bieten CHROMABOND® MULTI 96 Platten, bei denen bis zu 96 Proben in üblichen 96er Platten mit 8 x 12 Mikrosäulchen unter Verwendung der gängigen 96er Flüssigkeitstechnologien und Injektionssysteme aufgearbeitet werden. MULTI 96 Platten gibt es für die Festphasenextraktion (SPE) und für die Filtration (siehe Seite 93).

### CHROMABOND® MULTI 96

- 96er PP Platten mit PE-Filterelementen
- Kavitätsvolumen 1,5 mL
- Füllmengen 10, 25, 50, 100 mg je Mikrosäulchen
- Mit allen CHROMABOND® SPE Sorbentien befüllt lieferbar
- Für die parallele Aufbereitung von 96 Proben
- Einfacher Methodentransfer von CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen auf CHROMABOND® MULTI 96

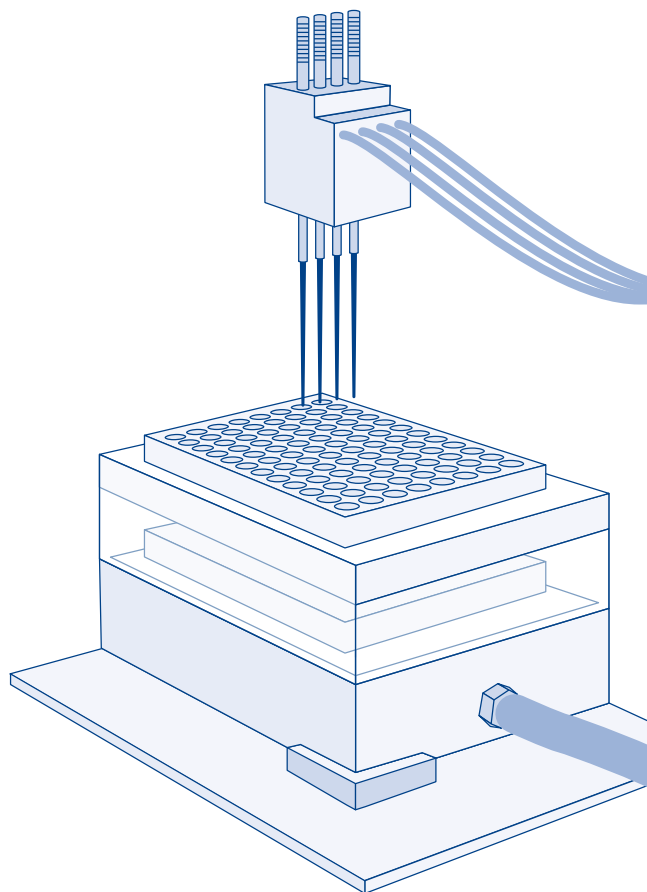
### Vorteile dieses Hochdurchsatz-Systems

- Gleichzeitige Aufarbeitung von 96 Proben bedeutet eine 4fache Steigerung gegenüber traditionellen SPE-Systemen mit 24 Positionen
- Wirtschaftlichkeit durch Zeit- und Lösemittelersparnis
- Verwendung von Mehrkanalpipetten vereinfacht den Flüssigkeitstransfer
- Leicht an handelsübliche Automatisierungs- und Robotersysteme anzupassen
- Minimales Totvolumen ( $\leq 40 \mu\text{L}$ )

### Gerätekompatibilität

CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten wie auch die CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten können z. B. mit den folgenden Flüssigkeits- und/oder SPE-Automatisierungssystemen eingesetzt werden:

- Perkin Elmer MultiProbe® II
- Tomtec Quadra 3® und Quadra 3® SPE
- Hamilton Microlab® SPE Workstation
- Beckman Coulter Biomek® 2000
- Caliper Life Science RapidTrace®
- Gilson® ASPEC™ XL4 und ASPEC™ XL
- Gilson® 215 SPE Liquid Handler
- Tecan Genesis™ FE500
- Eppendorf epMotion®





## CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer

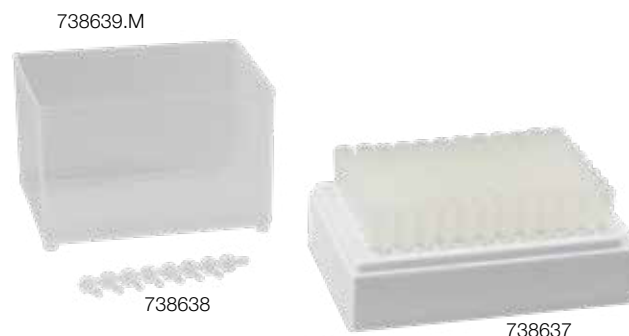
### Zur Handhabung der CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten für bis zu 96 Proben

Die CHROMABOND® MULTI 96 sind so konzipiert, dass sie mit allen gängigen Laborrobotern oder Flüssigdosiersystemen kompatibel sind. Steht kein Gerät zur automatischen Probenvorbereitung zur Verfügung, besteht die Möglichkeit, das Befüllen der CHROMABOND® MULTI 96 Festphasenextraktionssäulchen mit Multikanalpipetten zu vereinfachen. Zum Absaugen haben wir die CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer entwickelt. Mit Hilfe des Regulierventils ist es möglich, das Vakuum in der Kammer und damit die Durchflussgeschwindigkeit durch die CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten exakt einzustellen.

Als Zubehör stehen neben einem Sammelauffangtank 96er Auffangplatten aus Polypropylen mit 96 x 0,5 oder 96 x 2 mL zur Verfügung.

Eine interessante Alternative für das Sammeln der Eluate sind 96er Platten, in die zwölf Streifen mit je acht zusammenhängenden Polypropylen-Auffanggefäßen (je 1 mL) gesteckt werden.

Falls weniger als 96 Proben zu bearbeiten sind, können Sie einzelne Reihen der 96er Platte mit einer PTFE-beschichteten Gummimatte abdecken.

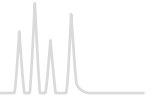


### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>CHROMABOND® MULTI 96 Zubehör</b>		
CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer mit Auffangtank, Manometer und Reduzierventil	1	738630.M
96er Mikrotiterplatten (Polypropylen) 96 x 0,5 mL	10	738651
96er Deep-well Auffangplatte (Polypropylen) 96 x 2 mL	5	738650.5
Sammelständer mit Polypropylen-Gefäßstreifen (zwölf 8er-Streifen) 96 x 1,0 mL	5	738637
Polypropylen-Gefäßstreifen (zwölf 8er-Streifen) 96 x 1,0 mL	10	738652
Achterstreifen-Verschlußskappen für PP-Gefäßstreifen (REF 738652)	30	738638
Auffangtanks (Polypropylen)	2	738639.M
Gummimatte, PTFE-beschichtet zum Abdecken einzelner Reihen der 96er Platte, 125 x 85 mm	1	738645

CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten (siehe Seite 93). Die Bestellinformation der mit den einzelnen CHROMABOND® Sorbentien gepackten 96er Platten finden Sie bei den einzelnen Phasen.





## MN Flash Sorbentien eine einmalige Auswahl an Phasen

### ★ Hauptmerkmale

- Flash Säulen und Kartuschen von MACHEREY-NAGEL sind mit allen CHROMABOND® SPE/Flash Packungsmaterialien (über 40 Phasen entsprechend der Tabelle ab Seite 18) lieferbar. Daneben können auch POLYGOPREP Kieselgelmaterialien in Partikelgrößen von 20 bis 130 µm und Porenweiten von 60 bis 4000 Å (siehe Seite 250) verwendet werden.
- Für besonders anspruchsvolle Flash-Trennungen sind mit sphärischem Hochleistungskieselgel gepackte Säulen (Partikelgrößen von z. B. 15 und 25 µm) erhältlich.

### 🔧 Technische Daten

- Spezifikation von modifiziertem und reinem Kieselgel: Säuregewaschenes, gebrochenes Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH-Stabilität 2–8



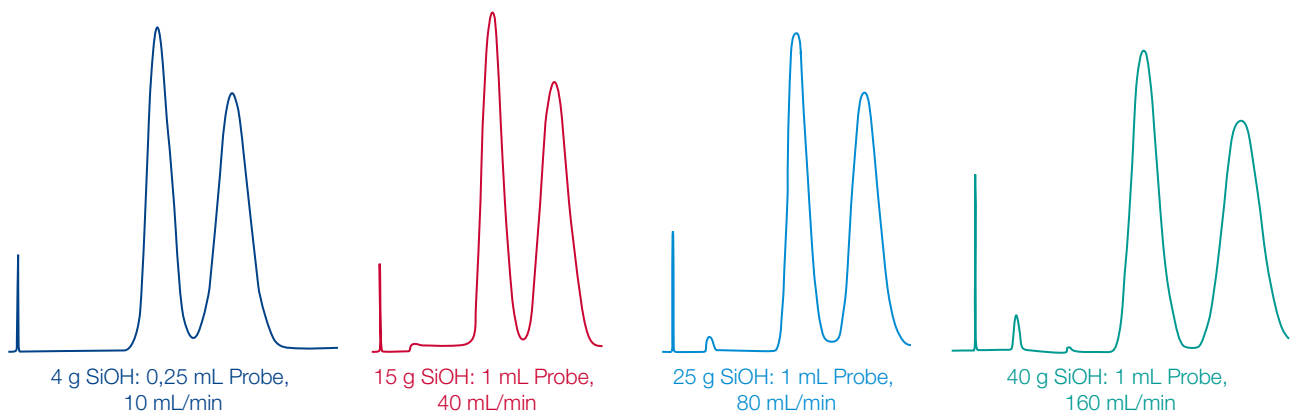
Vergleich von Trennleistung und Preis zwischen gebrochenen und sphärischem Kieselgel

## Trennleistung und Reproduzierbarkeit

Unser optimiertes, automatisches Packverfahren für Flash-Säulen führt zu einer ausgezeichneten Packqualität, unabhängig von der gepackten Phase oder Korngrößenverteilung (NP- oder RP-Material, sphärische oder gebrochene Partikel). MN hat als Kieselgelhersteller jahrzehntelange Erfahrung in der Produktion erstklassiger Trennphasen und Säulen. Daraus resultiert höchste Trennleistung der Säulen, ein konstanter Rückdruck (dank kontrolliert enger Korngrößenverteilung) und bestmögliche Reproduzierbarkeit von Kartusche zu Kartusche.

Die Trennleistung wird zunächst nicht durch die Größe oder die Geometrie der Flash RS-Säule beeinflusst. Die unten abgebildeten Chromatogramme zeigen gleiche Auflösung und Peakform für verschiedene Säulengrößen, wenn Fluss und Probenmenge entsprechend angepasst werden. Das ist eine gute Voraussetzung für Optimierungs- und Upscaling-Experimente.

## Auflösung und Peakform für verschiedene Säulendimensionen





## MN DC und Flash Produkte

- Gleiche Selektivität und einfaches Upscaling von der DC zu Flash Trennungen
- Zeit- und Geldersparnis, da teure Optimierungen entfallen

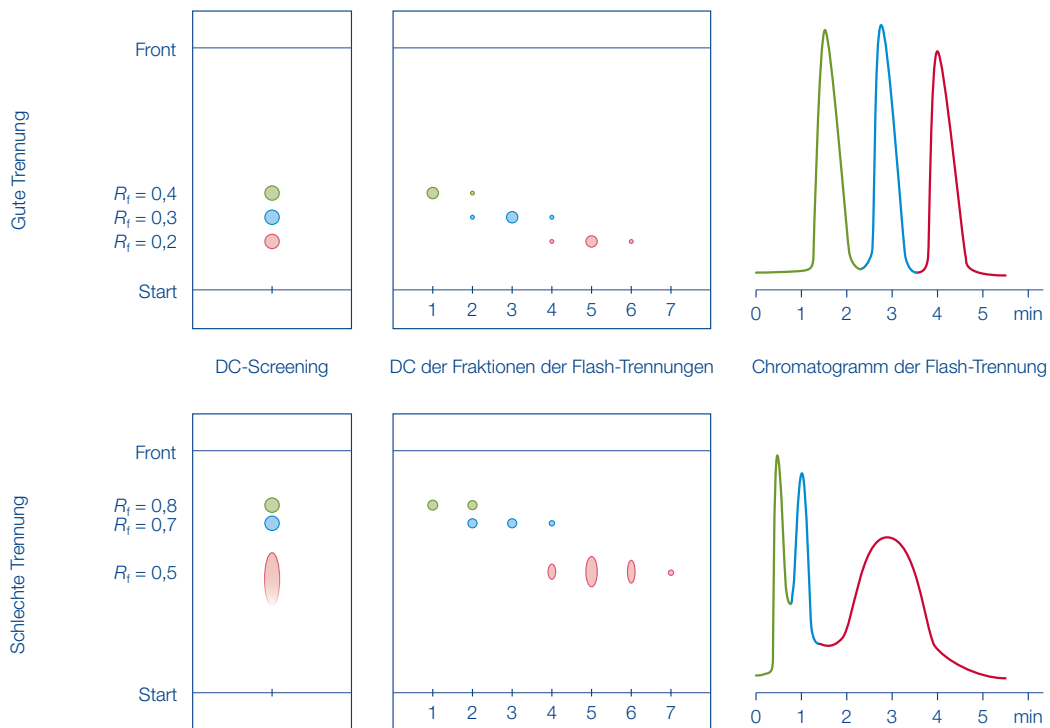
Für die Entwicklung einer selektiven und reproduzierbaren Methode für die Flash Chromatographie wird häufig die DC eingesetzt, da es oftmals erforderlich sein kann, eine Vielzahl Kombinationen von Lauf- und Lösemitteln und/oder Sorbentien zu

testen. MN DC-Platten und Folien sind mit dem gleichen Grundkieselgel belegt, das auch in den CHROMABOND® Flash-Säulen zum Einsatz kommt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für eine reproduzierbare Übertragbarkeit einer DC-Trennung auf eine Flash-Säule, da die Parameter des Kieselgels in beiden Systemen vergleichbar sind.

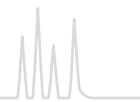
## DC-Screening

Beginnen Sie für die DC-Trennung mit unmodifiziertem Kieselgel und einem unpolaren Eluenten niedriger Viskosität (z. B. Mischungen von *n*-Hexan – Ethylacetat oder *n*-Hexan – Aceton). Durch Ändern der Eluentenzusammensetzung wird der  $R_f$ -Wert der DC-Trennung auf ca. 0,3 eingestellt. Erhöhen der Eluentenpolarität verringert die  $R_f$ -Werte. Die  $R_f$ -Werte der zu trennen-

den Substanzen sollten sich um wenigstens 0,1 unterscheiden, um in der folgenden Flash-Chromatographie eine ausreichende Trennung zu erzielen. Ein Wechsel der Eluentenbestandteile (z. B. Aceton, Dichlormethan) kann durch Ausnutzen der eluentenspezifischen Selektivität eine Trennung u. U. verbessern.



Unser Programm an DC-Platten finden Sie ab Seite 265.



## Technische Hintergrundinformationen für Flash RS und Flash BT

### Beladbarkeit

- Aufgrund der engen Korngrößenverteilung, der hervorragenden Packqualität und der optimierten stationären Phasen (säuregewaschenes Kieselgel, reduzierter Feinstaubanteil) sind höchste Beladbarkeiten bei bestmöglicher Trennleistung zu erzielen
- Das umfangreiche Programm an verschiedenen Kartuschenlängen und Durchmessern erleichtert die Suche nach der optimalen Beladbarkeit für die angestrebte Probenmenge.

### Faustformel zur Beladbarkeit

Trennung	Beladbarkeit	g Probe / g Sorbens
schwer	niedrig	≤ 1 %
leicht	hoch	≥ 10 %

### Übersichtstabelle Beladbarkeit CHROMABOND® Flash RS und BT

SiOH Kartusche	durchschn. Beladbarkeit pro Kartusche [g]	
	schwierige Trennung	einfache Trennung
RS/BT 4	0,04	0,4
RS/BT 15	0,15	1,5
RS/BT 25	0,25	2,5
RS/BT 40	0,4	4
RS/BT 80	0,8	8
RS/BT 120	1,2	12
RS/BT 200	2	20
RS/BT 330	3,3	33
RS 800	8	80
RS 1600	16	160

### Rückdruck und Druckstabilität

Der Rückdruck hängt immer von der Flussrate und der Viskosität der Eluentenmischung, von Säulenzlänge und Durchmesser sowie der Partikelgröße ab. Die Hochleistungskartuschen CHROMABOND® Flash RS bis 200 g Kieselgel sind druckstabil bis 15 bar (220 psi, > 200 g: 12 bar).

Rückdruck von CHROMABOND® Flash RS SiOH Kartuschen (Eluent Hexan – Ethylacetat 9:1 oder 8:2)

Kartusche	Flussrate						
	20 mL/min	40 mL/min	80 mL/min	120 mL/min	160 mL/min	200 mL/min	240 mL/min
RS/BT 4	0,75 bar	1,5 bar					
RS/BT 15	0,25 bar	0,75 bar	1,5 bar	2,0 bar			
RS/BT 25	0,5 bar	1,0 bar	1,75 bar	3,0 bar	4,0 bar	5,0 bar	
RS/BT 40		0,75 bar	1,5 bar	2,25 bar	3,0 bar	3,25 bar	3,5 bar
RS/BT 80			1,5 bar	2,5 bar	3,0 bar	3,5 bar	4,0 bar
RS/BT 120			1,0 bar	1,5 bar	2,0 bar	2,5 bar	3,0 bar
RS/BT 200			1,0 bar	1,5 bar	2,0 bar	2,5 bar	3,0 bar
RS/BT 330	(typische Flussraten)		1,5 bar	2,25 bar	3,0 bar	3,5 bar	4,0 bar

Konditionierungsvolumina für CHROMABOND® Flash RS Kartuschen (normalerweise 1,5 Säulenvolumina des Eluenten)

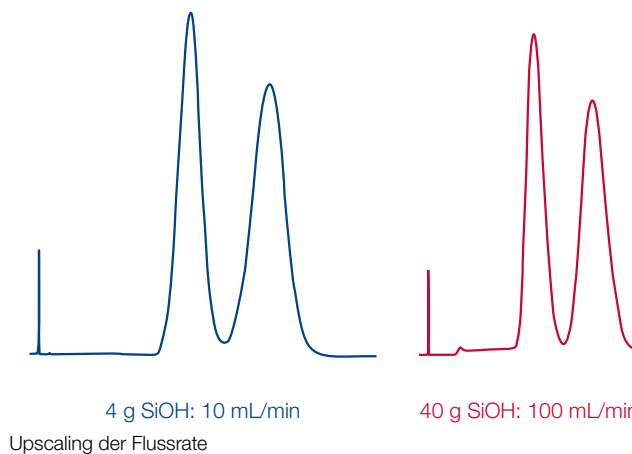
Kartusche	Eluentenvolumen zur Konditionierung
RS/BT 4	20 mL
RS/BT 15	60 mL
RS/BT 25	90 mL
RS/BT 40	140 mL
RS/BT 80	280 mL
RS/BT 120	440 mL
RS/BT 200	750 mL
RS/BT 330	1100 mL
RS 800	2900 mL
RS 1600	5000 mL

### Upscaling der optimalen Flussrate

Dieses hängt von den Eluenten, der Trennaufgabe und der Füllmenge sowie von den Dimensionen der verwendeten Säule ab. Im einfachsten Falle ist das Upscaling-Verhältnis proportional zur Füllmenge (bei gleicher Polarität des Eluenten). Für die Flussrate würde dann z. B. gelten

4 g Kieselgel → optimaler Fluss: ~ 6–12 mL/min

40 g Kieselgel → optimaler Fluss: ~ 60–120 mL/min



Wir empfehlen den Einsatz eines Druckwächters, da kurzzeitige Druckspitzen (durch Viskosität des Eluenten oder Änderung im Gradienten) die Druckbegrenzung übersteigen können.



## CHROMABOND® Flash Kartuschen

### Die Lösung für Flash-Trennungen von 10 mg bis 160 g

Komfortable Anwendung und zuverlässiges Upscaling; Kompletprogramm an einsatzbereiten Flash-Kartuschen für:

- Isco Companion® und andere Teledyne Isco CombiFlash® Systeme
- Biotage® Isolera™, Biotage® FlashMaster™
- Als eigenständige Version für alle Pumpe / Detektor-Kombinationen, z. B. von Biotage®, Büchi

### Erhöhte Flexibilität

- Auf Anfrage sind alle gängigen RP und NP Phasen lieferbar
- Füllmengen von 4 g bis 1600 g (bis 300 g bei BT)

### Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis

### Verbesserte analytische Sicherheit

- Polypropylen mit niedrigem Bluten, gegen organische Lösemittel beständig, dicke Säulenwandungen, einteiliger Körper, für hohe Bodenzahlen und hervorragende Trennleistung optimiertes Verhältnis von Länge zu Durchmesser
- Verteilung des Eluentenstroms über hochporöse Fritten
- Hohe Druckstabilität von 21 bar / 300 psi (15 bar für 80 g und 120 g Kartuschen, 12 bar für Kartuschen > 200 g), gute Reproduzierbarkeit

### Hoher Qualitätsstandard

- Alle Flash-Kartuschen und Sorbentien durchlaufen während und nach der Produktion umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen um sicherzustellen, dass die Produkte den Spezifikationen genügen.

## CHROMABOND® Flash RS Lösungen für Isco® Flash Geräte

### ★ Hauptmerkmale

- Hochbelastbare Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Teledyne Isco CombiFlash® Systemen (Companion®, R<sub>f</sub> etc.) ohne zusätzliche Verbinder oder Kapillaren
- Säulenanschlüsse:  
Kartuschen bis RS 330: weiblicher Luer-Lock-Eingang und männlicher Luer-Ausgang RS 800 und RS 1600: Maxi Luers

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Mit dem CHROMABOND® Flash Starter Kit, REF 730798 oder dem CHROMABOND® Flash Stand Alone Kit, REF 732903 (siehe Seite 78) können CHROMABOND® Flash RS Kartuschen (außer RS 800 und RS 1600 mit Maxi Luers) auch als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler verwendet werden.

### Bestellinformation

Bezeichnung	Säulenlänge [cm]	ID [mm]	Füllmenge [g]	Packungseinheit	REF
-------------	------------------	---------	---------------	-----------------	-----

#### CHROMABOND® Flash RS Säulen mit Luer-Ausgang

Gepackt mit Standardkieselgel, unmodifiziert (SiOH) oder Octadecyl modifiziert, endcapped (C<sub>18</sub> ec); 40–63 µm, spezifische Oberfläche 500 m<sup>2</sup>/g, pH Stabilität 2–8

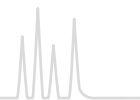
CHROMABOND® Flash RS 4 SiOH	9,8	12,4	4	20	732800
CHROMABOND® Flash RS 15 SiOH	11,6	21,2	15	20	732801
CHROMABOND® Flash RS 25 SiOH	16,5	21,2	25	15	732802
CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH	17,1	26,4	40	15	732803
CHROMABOND® Flash RS 80 SiOH	24,0	30,8	80	12	732804
CHROMABOND® Flash RS 120 SiOH	25,5	36,0	120	10	732805
CHROMABOND® Flash RS 200 SiOH	20,0	60,0	200	6	732806
CHROMABOND® Flash RS 330 SiOH	27,0	60,0	330	4	732807
CHROMABOND® Flash RS 800 SiOH	38,5	82,0	800	2	732808
CHROMABOND® Flash RS 1600 SiOH	43,0	104,0	1600	2	732809
CHROMABOND® Flash RS 3000 SiOH	51,0	127,5	3000	1	732850

Entsprechende DC-Platten: Kieselgel (siehe Seite 265)

CHROMABOND® Flash RS 4 C <sub>18</sub> ec	9,8	12,4	4,3	2	732810
CHROMABOND® Flash RS 15 C <sub>18</sub> ec	11,6	21,2	16,4	1	732811
CHROMABOND® Flash RS 25 C <sub>18</sub> ec	16,5	21,2	26	1	732812
CHROMABOND® Flash RS 40 C <sub>18</sub> ec	17,1	26,4	43	1	732813
CHROMABOND® Flash RS 80 C <sub>18</sub> ec	24,0	30,8	86	1	732814
CHROMABOND® Flash RS 120 C <sub>18</sub> ec	25,5	36,0	130	1	732815
CHROMABOND® Flash RS 200 C <sub>18</sub> ec	20,0	60,0	220	1	732816
CHROMABOND® Flash RS 330 C <sub>18</sub> ec	27,0	60,0	360	1	732817
CHROMABOND® Flash RS 800 C <sub>18</sub> ec	38,5	82,0	880	1	732818
CHROMABOND® Flash RS 1600 C <sub>18</sub> ec	43,0	104,0	1760	1	732819

Entsprechende DC-Platten: RP-18 W/UV<sub>254</sub> (siehe Seite 275)

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens (ab Seite 18) gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.



## CHROMABOND® Flash BT Lösungen für Biotage® Flash Geräte

### ★ Hauptmerkmale

- Hochbelastbare Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Biotage® Isolera™ Systemen ohne zusätzliche Verbinder oder Kapillaren
- Säulenanschlüsse:  
weiblicher Luer-Lock-Eingang und männlicher Luer-Lock-Ausgang

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Mit dem CHROMABOND® Flash Starter Kit, REF 730798 oder dem CHROMABOND® Flash Stand Alone Kit, REF 732903 (siehe Seite 78) können CHROMABOND® Flash BT Kartuschen auch als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler verwendet werden.

### Bestellinformation

Bezeichnung	Säulenlänge [cm]	ID [mm]	Füllmenge [g]	Packungseinheit	REF
<b>CHROMABOND® Flash BT Säulen mit Luer-Lock-Ausgang</b>					
Gepackt mit unmodifiziertem Standardkieselgel, 40–63 µm, spezifische Oberfläche 500 m <sup>2</sup> /g, pH Stabilität 2–8					
CHROMABOND® Flash BT 4 SiOH	9,8	12,4	4	20	732960
CHROMABOND® Flash BT 15 SiOH	11,6	21,2	15	20	732961
CHROMABOND® Flash BT 25 SiOH	16,5	21,2	25	15	732962
CHROMABOND® Flash BT 40 SiOH	17,1	26,4	40	15	732963
CHROMABOND® Flash BT 80 SiOH	24,0	30,8	80	12	732964
CHROMABOND® Flash BT 120 SiOH	25,5	36,0	120	10	732965
CHROMABOND® Flash BT 200 SiOH	20,0	60,0	200	6	732966
CHROMABOND® Flash BT 330 SiOH	27,0	60,0	330	4	732967

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens gemäß Tabelle ab Seite 18 gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.

Teilgefüllte CHROMABOND® Flash BT Kartuschen (z. B. zu 80 % gefüllt) sind auf Anfrage lieferbar. Nach Entfernen der oberen Kappe kann die Probe direkt auf die Kartusche aufgegeben werden (siehe Seite 77).

## CHROMABOND® Flash DL Kartuschen Lösungen für die Direktaufgabe

### ★ Hauptmerkmale

- Säulenanschlüsse:  
weiblicher Luer-Lock-Eingang und männlicher Luer-Lock-Ausgang  
Jede Kartusche wird mit 3 Filterelementen geliefert: eins ist bereits eingelegt, die beiden anderen liegen bei.
- Geeignet als Feststoffinjektionssystem
- Zum Selbstpacken von Flashsäulen

### Bestellinformation

Bezeichnung	Säulenlänge [cm]	ID [mm]	für Füllmenge [g]		Volumen [mL]	Leersäule Packungseinheit	REF	PE Filterelemente	
			SiOH	Kieselgur				Packungseinheit	REF
<b>CHROMABOND® Flash DL Leersäulen</b>									
CHROMABOND® Flash DL 4	9,8	12,4	4	3	8	50	732980	250	732980FE
CHROMABOND® Flash DL 15	11,6	21,2	15	10	30	50	732981	250	732981FE
CHROMABOND® Flash DL 25	16,5	21,2	25	15	45	50	732982	250	732982FE
CHROMABOND® Flash DL 40	17,1	26,4	40	30	75	20	732983	250	732983FE
CHROMABOND® Flash DL 80	24,0	30,8	80	60	160	20	732984	250	732984FE
CHROMABOND® Flash DL 120	25,5	36,0	120	80	220	20	732985	250	732985FE
CHROMABOND® Flash DL 200	20,0	60,0	200	150	410	10	732986	100	732986FE
CHROMABOND® Flash DL 330	27,0	60,0	330	250	600	10	732987	100	732987FE



- ① CHROMABOND® Flash DL Kartusche mit Probe an CHROMABOND® XTR oben auf einer CHROMABOND® Flash RS oder BT Kieselgel Kartusche
- ② CHROMABOND® Flash BT Kartusche teilgefüllt mit Kieselgel, darauf die Probe an CHROMABOND® XTR

## Optionen für die Feststoffinjektion

Die Probe wird in einem geeigneten Lösemittel gelöst und an CHROMABOND® XTR (Diatomeenerde, siehe Seite 64) adsorbiert. Nach Entfernen / Verdampfen des Lösemittels wird das

Sorbens auf die teilgefüllte CHROMABOND® Flash BT Kartusche gegeben oder in eine leere CHROMABOND® Flash DL Kartusche gefüllt.

Unsere XTR-Sorbentien finden Sie auf Seite 64.

## CHROMABOND® Flash FM Lösungen für FlashMaster™ Geräte

### ★ Hauptmerkmale

- Säulenanschlüsse:  
zylindrisch-offener Eingang und männlicher Luer-Ausgang

### ✓ Empfohlene Anwendung

- Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Biotage® FlashMaster™ Systemen ohne zusätzliche Verbinders oder Kapillaren

### Bestellinformation

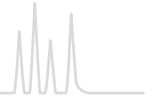
Bezeichnung	Säulenlänge [cm]	ID [mm]	Füllmenge [g]	Packungseinheit	REF
<b>CHROMABOND® Flash FM Säulen</b>					
Gepackt mit Standardkieselgel, unmodifiziert (SiOH) oder Octadecyl modifiziert, endcapped (C <sub>18</sub> ec); 40–63 µm, spezifische Oberfläche 500 m <sup>2</sup> /g, pH Stabilität 2–8					
CHROMABOND® Flash FM 15/2 SiOH	9,0	15,8	2,0	50	730881
CHROMABOND® Flash FM 25/5 SiOH	10,0	20,5	5,0	50	730891
CHROMABOND® Flash FM 25/10 SiOH	10,0	20,5	10,0	50	730666
CHROMABOND® Flash FM 70/10 SiOH	15,4	26,8	10,0	30	730885
CHROMABOND® Flash FM 70/20 SiOH	15,4	26,8	20,0	30	730915
CHROMABOND® Flash FM 70/25 SiOH	15,4	26,8	25,0	30	730892
CHROMABOND® Flash FM 150/25 SiOH	17,0	38,2	25,0	20	730667
CHROMABOND® Flash FM 150/50 SiOH	17,0	38,2	50,0	20	730887
CHROMABOND® Flash FM 150/70 SiOH	17,0	38,2	70,0	10	730880
CHROMABOND® Flash FM 15/2 C <sub>18</sub> ec	9,0	15,8	2,0	50	730890
CHROMABOND® Flash FM 25/5 C <sub>18</sub> ec	10,0	20,5	5,0	20	730884
CHROMABOND® Flash FM 70/10 C <sub>18</sub> ec	15,4	26,8	10,0	20	730886
CHROMABOND® Flash FM 150/50 C <sub>18</sub> ec	17,0	38,2	50,0	10	730888

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens gemäß Tabelle ab Seite 18 gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.

Nach Kundenwunsch gepackte Größen sind auf Anfrage lieferbar.



# CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits



CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits ermöglichen den Einsatz von CHROMABOND® Flash RS und BT Kartuschen als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler.



Weiblicher Luer-Lock-Anschluss  
für den Säulenausgang



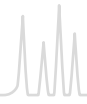
Männlicher Luer-Lock-Anschluss  
für den Säuleneingang

REF 730798 CHROMABOND® Flash Starterkit

REF 732903 CHROMABOND® Flash „Stand Alone“ Kit

## Bestellinformation

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
<b>CHROMABOND® Flash Starterkit</b>		
besteht aus 1/8" PTFE-Schlauch, 1,5 mm ID, 3 m Länge; 5 x 1/4"-28 PP-Schrauben; 5 x 1/8" ETFE-Ferrules; 5 x 1/4"-28 Nylonkupplungen; 2 x 1/4"-28 PP Luer-Lock weiblich; 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock männlich; 1 x 1/4"-28 PP Luer männlich	1 Kit	730798
<b>CHROMABOND® Flash „Stand Alone“ Kit, Luer</b>		
besteht aus 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock weiblich; 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock männlich; 2 x 1/8" ETFE-Ferrules; 2 x 1/4"-28 Nylonkupplungen; 2 x 1/4"-28 PP-Schrauben	1 Kit	732903



## Glassäulen und Zubehör für Niederdruck-Flash-Chromatographie

## ★ Hauptmerkmale

- MN Flash-Chromatographie-Kits enthalten jeweils 1 Glassäule, ein Eluentenvorratsgefäß, Kieselgel 60 und Zubehör. Glassäulen verschiedener Größe und Zubehör können auch einzeln bestellt werden.
- Normalerweise werden diese Säulen bis zu einer Höhe von 15 cm gefüllt, der Arbeitsdruck liegt zwischen 1,5 und 2 bar.
- Am häufigsten wird Kieselgel 60 mit 40–63 µm Partikelgröße benutzt (siehe Seite 251), jedoch können Sie auch andere Produkte aus unserem Programm an LC-Sorbentien sowie unsere POLYGOPREP Kieselgele (siehe Seite 250) verwenden. Partikelgrößen < 25 µm sollten nur mit mobilen Phasen sehr niedriger Viskosität eingesetzt werden, weil sonst der Rückdruck zu hoch wird.
- Diese Säulen werden vom Benutzer gepackt.
- Kein großer apparativer Aufwand erforderlich

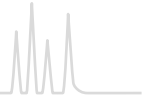
## ✓ Empfohlene Anwendung

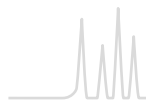
- Preisgünstige Low-Tech Methode für das Syntheselabor
- Geeignet für die Auftrennung von Substanzmengen bis in den Gramm-Maßstab

## Bestellinformation

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
<b>Flash-Chromatographie Kits</b>		
Flash-Chromatographie Kit I besteht aus 1 Glassäule 20 mm ID x 400 mm Länge, ein 1 L Vorratsgefäß, 100 g Kieselgel 60 (40–63 µm), Seesand, silanisierter Glasfaserwatte, 1 m PTFE-Schlauch	1 Kit	727450
Flash-Chromatographie Kit II besteht aus 1 Glassäule 40 mm ID x 450 mm Länge, ein 2 L Vorratsgefäß, 100 g Kieselgel 60 (40–63 µm), Seesand, silanisierter Glasfaserwatte, 1 m PTFE-Schlauch	1 Kit	727451
<b>Flash-Chromatographie – Säulen aus Glas</b>		
komplett mit Adapter und PTFE-Hahn, mit einem PE-Netz als Berstschutz versehen		
20 mm ID x 200 mm Länge	1 Säule	727400
20 mm ID x 400 mm Länge	1 Säule	727401
25 mm ID x 200 mm Länge	1 Säule	727402
25 mm ID x 400 mm Länge	1 Säule	727403
30 mm ID x 300 mm Länge	1 Säule	727404
30 mm ID x 400 mm Länge	1 Säule	727405
40 mm ID x 300 mm Länge	1 Säule	727406
40 mm ID x 450 mm Länge	1 Säule	727407
<b>Zubehör für Flash-Chromatographie Glassäulen</b>		
Vorratsgefäß 1 L mit Adapter, Kunststoffummantelung als Berstschutz, verhindert auch UV-induzierte Radikalbildung im Eluenten	1 Stück	727420
Vorratsgefäß wie oben, aber 2 L Inhalt	1 Stück	727421
Manometereinheit zum Regulieren der Flussrate	1 Stück	727422
PTFE-Schlauch, 3 mm AD, 2 mm ID, Länge 1 m	1 m	727424
Seesand, säuregewaschen und gegläht	1 kg	727423
Glasfaserwatte, silanisiert	25 g	718002

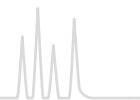






Inhalt

Grundlagen.....	82
Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter.....	84
CHROMAFIL® Combi Filter.....	85
CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter.....	86
Chemische Beständigkeit von CHROMAFIL®.....	92
CHROMAFIL® Filtrationskartuschen · MULTI 96.....	93



## Probenfiltration

Spritzenvorsatzfilter dienen der Klarfiltration von schwebstoffbelasteten Proben. Mit CHROMAFIL® kann man Flüssigkeiten oder Gase schnell hochrein bzw. partikelfrei erhalten: einfach den Filter auf die Spritze aufsetzen und filtrieren. Spezielle Vorarbeiten sind nicht erforderlich. Empfindliche Geräte und Chromatographie-Säulen werden vor festen Verschmutzungen geschützt, damit wird ihre Lebensdauer erhöht.

### Vorteile:

- Polypropylen-Gehäuse  
Lösemittelstabilität deutlich besser als bei Acrylat- und Polystyrolfiltern, niedriger Gehalt an extrahierbaren Substanzen
- Sehr geringer Gehalt an extrahierbaren Substanzen  
Das Gehäuse jedes CHROMAFIL® Filters ist ultraschall-verschweißt, nicht geklebt, da Kleber extrahierbare Substanzen enthalten können. Durch das Verschweißen entsteht eine dichte Verbindung der beiden Teile, daher ist Filtration in beide Richtungen möglich. Der besonders dicke Rand des Gehäuses erlaubt den Einsatz der Filter in Laborrobotern (z. B. SOTAX®, Benchmate™)
- Luer-Lock an der Eingangsseite  
Um eine sichere Verbindung auf der Hochdruckseite zu gewährleisten, haben alle Filter ein Luer-Lock an der Eingangsseite.
- Luer-Ausgang  
Für 25 und 3 mm Filter: Standard-Luer  
Für 15 mm Filter: Minispikes-Luer mit geringem Totvolumen, das eine einfache Filtration in Autosampler-Flaschen und NMR-Röhrchen erlaubt.  
Filter-Eingang bzw. -Ausgang lassen sich mit Hilfe eines Adapters auch mit CHROMABOND® Säulen zur selektiven Probenvorbereitung kombinieren.
- Prallplatte zur Verhinderung eines Membranrisses  
Der Flüssigkeitsstrom wird gebrochen und verteilt, ohne direkt auf die Membran zu stoßen: dadurch wird ein Membranriss verhindert. Der Hochdruckstrom wird in vier Richtungen aufgeteilt.

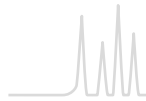
- Optimale Durchfluss-Geometrie dank des Sternverteilers  
Die Flüssigkeit wird durch die Prallplatte in 4 Richtungen geleitet und dann sternförmig in 8 Rinnen verteilt, die mit 5 bzw. 8 ringförmigen Kanälen (bei 15 bzw. 25 mm Filtern) verbunden sind. Die Flüssigkeit kann dadurch die gesamte Fläche der Membran und nicht nur einen kleinen Teil derselben ausnutzen. Der Filter setzt sich nicht so schnell zu und die Durchflussleistung ist hoch.
- Farbkodierte Filter  
Filter mit 0,2 µm Poren haben eine gelbe Oberschale, Filter mit 0,45 µm Poren eine farblose; die verschiedenen Membrantypen sind mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet.
- Verschiedene Porenweiten für vielfältige Filtrations-Anwendungen  
Standard-Porenweiten 0,2 und 0,45 µm (Ausnahmen: PET-Filter mit 1,2 µm, Glasfaserfilter mit 1 µm und PES-Filter mit 5 µm). 0,45 µm Filter eignen sich hervorragend, um feine Partikel zu eliminieren, die die Chromatographiesäulen verstopfen können. 0,2 µm Filter werden empfohlen für die Filtration von Proben für die UHPLC sowie für andere Techniken, die hochreine Proben verlangen.
- Filtergrößen  
25, 15 und 3 mm Durchmesser: die kleinsten Filter werden speziell für sehr kleine Proben empfohlen, die ein äußerst geringes Totvolumen erfordern (5 µL bei 3 mm Ø, 35 µL bei 15 mm Ø, 80 µL bei 25 mm Ø)

Empfohlene Filtergröße als Funktion des zu filtrierenden Volumens

Probenvolumen	empfohlener Filterdurchmesser
≤ 1 mL	3 mm
1–5 mL	15 mm
5–100 mL	25 mm

Alle Filter sind bei 121 °C und 1,1 bar 30 min autoklavierbar.

Alle 25 mm CHROMAFIL® Filter sind 100 % kompatibel und zuverlässig für die Verwendung mit den intelligenten SOTAX® AT70 Dissolutionstest-Systemen.



Je nach Filtrationsaufgabe stehen verschiedene Membranmaterialien zur Verfügung:

Material	Seite
Combi Filter mit integriertem Glasfaser-Vorfilter	
Polyester (GF/PET)	85
Regenerierte Cellulose (GF/RC)	85
Polyvinylidendifluorid (GF/PVDF)	85
Spritzenvorsatzfilter ohne Vorfilter	
Polyester (PET)	86
Regenerierte Cellulose (RC)	86
Polytetrafluorethylen (PTFE)	87
Hydrophiles Polytetrafluorethylen (H-PTFE)	87
Cellulosemischester (MV)	88
Celluloseacetat (CA) · steril und unsteril	88
Polyamid / Nylon (PA)	89
Polyethersulfon (PES)	89
Polyvinylidendifluorid (PVDF)	90
Glasfaser (GF)	90
Spezialfilter für die Ionenchromatographie (IC)	91

## CHROMAFIL® BIGbox

- 400 farbcodierte Qualitäts-Spritzenvorsatzfilter bzw. 400 beschriftete Xtra Spritzenvorsatzfilter (25 mm)
- Lebensmittelechte PE-Dose mit Schraubkappe
- Klarer Preisvorteil

## CHROMAFIL® Xtra

mit Beschriftung für Methodenvvalidierung und Zertifizierung

Xtra: Aufdruck zur direkten Identifizierung von Membrantyp, Durchmesser und Porenweite

Xtra: Polypropylengehäuse mit niedrigem Bluten

Xtra: Ungefärbtes reines Polypropylen



## CHROMAFIL® Combi Filter

Combi Spritzenvorsatzfilter mit einem groben Glasfaser-Vorfilter und einer engporigen Membran als Hauptfilter

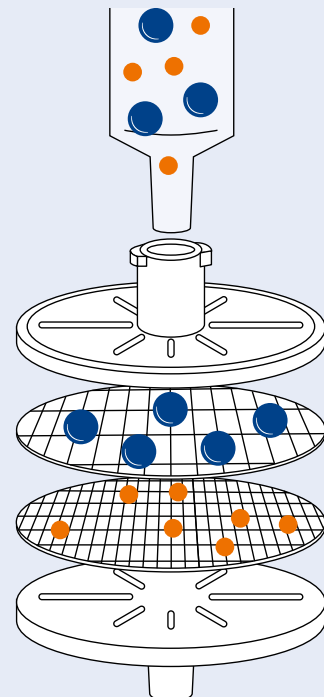
Vorteile für den Benutzer:

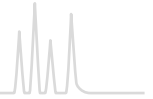
- Geringer Rückdruck, einfachere Filtration für Lösungen mit einer hohen Partikelbelastung
- Höhere Ausbeute an Filtrat pro Filter möglich

### Die Technologie:

Die Glasfaser-Membran (1,0 µm) entfernt grobe Partikel, bevor sie die feine Membran verstopfen können. Daraus resultiert eine verbesserte Filtrationsleistung, besonders für stark kontaminierte Proben.

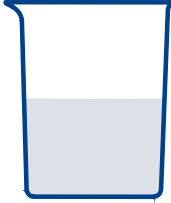
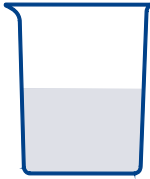
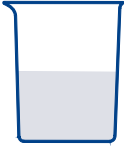
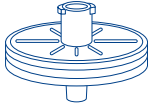
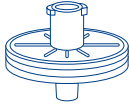

- Gehäuse: Lösemittelbeständiges, sehr blutungsarmes Polypropylen
- Eingang: Luer-Lock
- Ausgang: Luer
- Porenweite: 1,0/0,20 µm bzw. 1,0/0,45 µm
- Membrandurchmesser: 25 mm
- Totvolumen: < 80 µL
- Packungseinheit: 100 Filter; BIGbox mit 400 Filtern




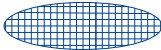


## Auswahl des optimalen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilters

### 1. Filtergröße

Probenvolumen	 5–100 mL	 1–5 mL	 < 1 mL
Filtergröße	 25 mm	 13 mm, 15 mm	 3 mm

### 2. Porengröße der Filtermembran

Probengröße	für allgemeine Anwendungen HPLC-Säulen gepackt mit $\geq 3 \mu\text{m}$ Partikeln, GC, SFC, ...	 0,45 $\mu\text{m}$
	empfohlen für UHPLC-, Core-Shell- und HPLC-Säulen, gepackt mit $\leq 3 \mu\text{m}$ Partikeln, GC, SFC, ...	 0,20 $\mu\text{m}$

### 3. Membrantyp

#### Eigenschaften der Probe

wässrig, polar, hydrophil niedrige Partikelbelastung	PET	H-PTFE	MV	RC
hohe Partikelbelastung, notwendige Vorfiltration	GF/PET	GF/RC	GF/PVDF	
mittelpolar z. B. HPLC-Eluenten	PET	PA	RC	
enthält Proteine (geringe Bindungskapazität von Proteinen)	CA	PVDF	PES	
(hohe Bindungskapazität von Proteinen)	GF	GF/PET	GF/PVDF	
stark sauer oder basisch	H-PTFE	PTFE		
organisch, unpolar, hydrophob niedrige Partikelbelastung	PTFE	PET		
hohe Partikelbelastung, notwendige Vorfiltration	GF/PET	GF/PVDF		
wässrig, für Ionenchromatographiebestimmungen	IC			



## Polyester mit Glasfaser-Vorfilter (GF/PET)



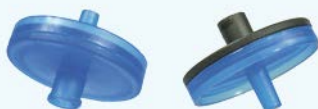
### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Allround-Membran
- Für polare und unpolare Lösungen
- Der HPLC Filter mit Glasfaser-Vorfilter, besonders geeignet für Eluentengemische aus Wasser und organischen Lösemitteln
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete oder hochviskose Lösungen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran-durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
GF/PET-20/25	1,0/0,20	25	blau	orange	100	729032	400	729032.400
GF/PET-45/25	1,0/0,45	25	schwarz	orange	100	729033	400	729033.400

## Regenerierte Cellulose mit Glasfaser-Vorfilter (GF/RC)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Zur Filtration wässriger und organisch-wässriger Flüssigkeiten, d. h. polarer und mittelpolarer Lösungen
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete Proben oder hochviskose wässrige Lösungen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran-durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
GF/RC-20/25	1,0/0,20	25	blau	blau	100	729050	400	729050.400
GF/RC-45/25	1,0/0,45	25	schwarz	blau	100	729051	400	729051.400

## Polyvinylidendifluorid mit Glasfaser-Vorfilter (GF/PVDF)

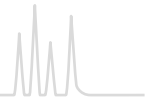


### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete biologische Proben. Diese Filter zeigen eine hohe Bindungskapazität für Proteine.
- Geeignet für die Filtration von wässrigen Lösungen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran-durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
GF/P-45/25	1,0/0,45	25	schwarz	weiß	100	729039	400	729039.400



## Polyester (PET)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Allround-Membran
  - Für polare und unpolare Lösungen
- Der HPLC-Filter, besonders geeignet für Eluentengemische aus Wasser und organischen Lösemitteln  
Für die TOC/DOC-Bestimmung  
Nicht zytotoxisch und inhibiert nicht das Wachstum von Mikroorganismen und höheren Zellen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF

#### CHROMAFIL® Xtra

PET-20/13	0,20	13	beschriftet		100	729222		
PET-45/13	0,45	13	beschriftet		100	729223		
PET-20/25	0,20	25	beschriftet		100	729221	400	729221.400
PET-45/25	0,45	25	beschriftet		100	729220	400	729220.400
PET-120/25	1,2	25	beschriftet		100	729229	400	729229.400

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF

#### CHROMAFIL®

PET-20/15 MS	0,20	15	gelb	orange	100	729022		
PET-45/15 MS	0,45	15	farblos	orange	100	729023		
PET-20/25	0,20	25	gelb	orange	100	729021	400	729021.400
PET-45/25	0,45	25	farblos	orange	100	729020	400	729020.400

MS = Minispitze am Filterausgang

## Regenerierte Cellulose (RC)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran mit sehr geringer Adsorption
- Zur Filtration wässriger und organisch-wässriger Flüssigkeiten, d. h. polarer und mittelpolarer Probelösungen
- Bindungskapazität für Proteine 84 µg pro 25 mm Filter

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF

#### CHROMAFIL® Xtra

RC-20/13	0,20	13	beschriftet		100	729236		
RC-45/13	0,45	13	beschriftet		100	729237		
RC-20/25	0,20	25	beschriftet		100	729230	400	729230.400
RC-45/25	0,45	25	beschriftet		100	729231	400	729231.400

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF

#### CHROMAFIL®

RC-20/15 MS	0,20	15	gelb	blau	100	729036		
RC-45/15 MS	0,45	15	farblos	blau	100	729037		
RC-20/25	0,20	25	gelb	blau	100	729030	400	729030.400
RC-45/25	0,45	25	farblos	blau	100	729031	400	729031.400

MS = Minispitze am Filterausgang



## Polytetrafluorethylen (PTFE)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophobe Membran
  - Für unpolare Flüssigkeiten und Gase
  - Äußerst widerstandsfähig gegenüber Lösemitteln aller Art sowie Säuren und Basen
- Spülen mit Alkohol und anschließend mit Wasser macht die ursprünglich hydrophobe Membran wasserbenetzbar.

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]			Normalpackung		BIGbox	
					Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>								
PTFE-20/13	0,20	13		beschriftet	100	729208		
PTFE-45/13	0,45	13		beschriftet	100	729209		
PTFE-20/25	0,20	25		beschriftet	100	729207	400	729207.400
PTFE-45/25	0,45	25		beschriftet	100	729205	400	729205.400
PTFE-100/25	1,0	25		beschriftet	100	729247	400	729247.400

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL®</b>								
O-20/3	0,20	3	farblos	farblos	100	729014		
O-45/3	0,45	3	farblos	farblos	100	729015		
O-20/15 MS	0,20	15	gelb	farblos	100	729008		
O-45/15 MS	0,45	15	farblos	farblos	100	729009		
O-20/25	0,20	25	gelb	farblos	100	729007	400	729007.400

MS = Minispitze am Filterausgang

## Hydrophiles Polytetrafluorethylen (H-PTFE)



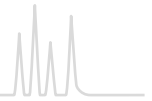
### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophobe Membran mit zusätzlicher hydrophiler Eigenschaft
- Für polare und unpolare Lösungen
- Widerstandsfähig gegenüber Lösemitteln aller Art sowie Säuren und Basen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]			Normalpackung		BIGbox	
					Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>								
H-PTFE-20/13	0,20	13		beschriftet	100	729256		
H-PTFE-45/13	0,45	13		beschriftet	100	729257		
H-PTFE-20/25	0,20	25		beschriftet	100	729245	400	729245.400
H-PTFE-45/25	0,45	25		beschriftet	100	729246	400	729246.400





## Cellulosemischester (MV)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran mit sehr geringer Adsorption
- Zur Filtration wässriger bzw. polarer Lösungen

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox		
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF	
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>									
MV-20/25	0,20	25	beschriftet		100	729206	400	729206.400	
MV-45/25	0,45	25	beschriftet		100	729204	400	729204.400	
<b>CHROMAFIL®</b>									
A-20/25	0,20	25	gelb	gelb	100	729006	400	729006.400	
A-45/25	0,45	25	farblos	gelb	100	729004	400	729004.400	

## Celluloseacetat (CA)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Zur Filtration wasserlöslicher Oligomere und Polymere, besonders geeignet für biologische Makromoleküle
- Sehr formstabil in wässriger Lösung
- Äußerst geringe Bindungskapazität für Proteine 21 µg pro 25 mm Filter
- Auch in steriler Packung (S) zur Filtration unter sterilen Bedingungen lieferbar (jeder Filter einzeln eingeseigelt)

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox		
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF	
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>									
CA-20/13	0,20	13	beschriftet		100	729254			
CA-45/13	0,45	13	beschriftet		100	729255			
CA-20/25	0,20	25	beschriftet		100	729226	400	729226.400	
CA-45/25	0,45	25	beschriftet		100	729227	400	729227.400	
<b>CHROMAFIL®</b>									
CA-20/15 MS	0,20	15	gelb	rot	100	729054			
CA-45/15 MS	0,45	15	farblos	rot	100	729055			
CA-20/25	0,20	25	gelb	rot	100	729026	400	729026.400	
CA-45/25	0,45	25	farblos	rot	100	729027	400	729027.400	
Sterile Filter									
CA-20/25 (S)	0,20	25	gelb	rot	50	729024			
CA-45/25 (S)	0,45	25	farblos	rot	50	729025			

MS = Minispitze am Filterausgang; S = steriler Filter



## Polyamid (PA) = Nylon



### ★ Hauptmerkmale

- Eher hydrophile Membran
- Zur Filtration mittelpolarer organisch-wässriger Flüssigkeiten

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]		Normalpackung		BIGbox		
				Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF	
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>								
PA-20/13	0,20	13	beschriftet	100	729248			
PA-45/13	0,45	13	beschriftet	100	729249			
PA-20/25	0,20	25	beschriftet	100	729212	400	729212.400	
PA-45/25	0,45	25	beschriftet	100	729213	400	729213.400	

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL®</b>								
AO-20/3	0,20	3	farblos	farblos	100	729010		
AO-45/3	0,45	3	farblos	farblos	100	729011		
AO-20/15 MS	0,20	15	gelb	grün	100	729048		
AO-45/15 MS	0,45	15	farblos	grün	100	729049		
AO-20/25	0,20	25	gelb	grün	100	729012	400	729012.400
AO-45/25	0,45	25	farblos	grün	100	729013	400	729013.400

MS = Minispitze am Filterausgang

## Polyethersulfon (PES)

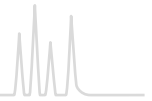


### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Für wässrige und leicht organische Lösungen
- Sehr geringe Adsorption von Pharmaka und Proteinen
- Gute Stabilität gegen Säuren und Basen
- Bindungskapazität für Proteine 29 µg pro 25 mm Filter

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]		Normalpackung		BIGbox		
				Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF	
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>								
PES-20/25	0,20	25	beschriftet	100	729240	400	729240.400	
PES-45/25	0,45	25	beschriftet	100	729241	400	729241.400	
PES-500/25	5,0	25	beschriftet	100	729242	400	729242.400	



## Polyvinylidendifluorid (PVDF)



### ★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Für wässrige Lösungen, wasserlösliche Oligomere und Polymere wie Proteine
- Bindungskapazität für Proteine 20 µg pro 25 mm Filter

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]		Normalpackung		BIGbox	
				Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>							
PVDF-20/13	0,20	13	beschriftet	100	729243		
PVDF-45/13	0,45	13	beschriftet	100	729244		
PVDF-20/25	0,20	25	beschriftet	100	729218	400	729218.400
PVDF-45/25	0,45	25	beschriftet	100	729219	400	729219.400

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung			
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF		
<b>CHROMAFIL®</b>								
PVDF-20/15 MS	0,20	15	gelb	weiß	100	729043		
PVDF-45/15 MS	0,45	15	farblos	weiß	100	729044		

MS = Minispitze am Filterausgang

## Glasfaser (GF)



### ★ Hauptmerkmale

- Inerter Filter, nominale Porenweite 1 µm, erlaubt höhere Flussraten als engporige Filter
- Für stark mit Schwebstoffen belastete oder hochviskose Lösungen (z. B. Bodenproben, Fermentationsbrühen)
- Als Vorfilter für andere CHROMAFIL® Filter verhindern sie ein Zusetzen der feinporigen Membran.

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]		Normalpackung		BIGbox	
				Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>							
GF-100/13	nominal 1,0	13	beschriftet	100	729234		
GF-100/25	nominal 1,0	25	beschriftet	100	729228	400	729228.400

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]	Farbcode		Normalpackung		BIGbox	
			Oberteil	Unterteil	Filter/Packung	REF	Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL®</b>								
GF-100/15 MS	nominal 1,0	15	blau	farblos	100	729034		
GF-100/25	nominal 1,0	25	gelb	schwarz	100	729028	400	729028.400

MS = Minispitze am Filterausgang



## Spezialfilter für die Ionenchromatographie (IC)



### ★ Hauptmerkmale

- Zur Filtration wässriger Flüssigkeiten
- Für optimale Ergebnisse mit Blindwerten < 5 ppb empfehlen wir ein Vorspülen des Filters mit deionisiertem Wasser.

### Bestellinformation

Typ	Porenweite [µm]	Membran- durchmesser [mm]		Normalpackung	
				Filter/Packung	REF
<b>CHROMAFIL® Xtra</b>					
IC-45/25	0,45	25	beschriftet	100	729258

## Tipps zur Verwendung der CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter

Um optimale Filtrationsergebnisse zu erzielen, empfehlen wir die folgenden Punkte zu beachten:

- Entweder den ersten mL verwerfen oder Filtereinheit vor der Filtration mit 1 mL des Lösemittels spülen
- Vor dem Füllen ca. 1 mL Luft in die Spritze ziehen, um den Flüssigkeitsrest im Filter zu minimieren
- Filtration mit leichtem Druck beginnen; dadurch wird der Durchsatz des Filters optimiert. Sobald sich Partikel auf dem Filter sammeln, wird die Filtration schwieriger und der Druck auf den Filter wächst.
- Wechseln Sie den Filter, wenn der Widerstand zu groß wird, um einen Bruch des Gehäuses zu vermeiden.
- CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter dürfen nicht am Menschen angewendet werden; sie sind nur für den Laborgebrauch bestimmt!
- Spritzen ≥ 10 mL verwenden; kleine Spritzen erzeugen leicht Drücke oberhalb der 6 bar Grenze der Filter.
- Die Temperatur sollte 55 °C nicht übersteigen.
- Die Filter sollten nicht mehrfach verwendet werden.

## Einmalspritzen, graduiert, mit Luer-Ausgang

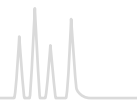


### ★ Hauptmerkmale

- Körper und Stempel aus Polypropylen (nicht steril)

### Bestellinformation

Volumen	Packungseinheit	REF
2 mL	100	729100
5 mL	100	729101
10 mL	100	729102



## Übersicht zur Lösemittelbeständigkeit

Die Chemikalienbeständigkeit wird von verschiedenen Parametern beeinflusst (z. B. Zeit, Druck, Temperatur und Konzentration). Häufig gelangen CHROMAFIL® Filter nur kurzfristig mit Lösemitteln in Berührung, so dass sie trotz bedingter Beständigkeit bedenkenlos eingesetzt werden können.

So werden z. B. bei dem PTFE-Filter mit PP-Gehäuse trotz bedingter Beständigkeit in THF bei der Filtration von 5 mL THF keine im UV nachweisbaren Substanzen eluiert.

Die folgende Tabelle listet die Chemikalienbeständigkeit der Materialien unserer CHROMAFIL® Produkte auf.

Lösemittel	Material											
	MV	CA	RC	PA	PTFE	H-PTFE	PVDF	PES	PET	GF	IC	PP
Acetaldehyd	-	-	+	○	+	+	+		+	+		○
Aceton	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+		+
Acetonitril	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ameisensäure, 100 %	+	-	○	-	+	+	+	+	○	+		+
Ammoniak, 25 %	-	-	○	-	+	+	+	+	○	+	-	+
Benzol	+	+	+	+	+	+	○		+	+		○
n-Butanol	+	+	+	○	+	+	+	+	+	+		+
Cyclohexan	+	+	+	○	+	+	+	+	+	+		+
Dichlormethan	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+		-
Diethylether	○	○	+	+	+	+	+	+	+	+		○
Dimethylformamid	-	-	○	+	+	+	-	-	+	+		+
1,4-Dioxan	-	-	+	+	+	+	○	-	+	+		○
Essigsäure, 100 %	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+		+
Ethanol	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ethylacetat	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		○
Ethylenglykol	○	○	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Harnstoff	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Kallilauge, 1 mol/L	-	-	○	+	+	+	○	+	○	+	+	+
Methanol	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Natronlauge, 1 mol/L	-	-	○	+	+	+	○	○	○	○	+	+
Oxalsäure, 10 % wässrig	+	-	+	+	+	+	+		+	+		+
Petrolether	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Phosphorsäure, 80 %	-	-	○	-	+	+	○		+	+	-	+
2-Propanol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Salpetersäure, 65 %	-	-	-	-	○	+	○		○	+	-	-
Salzsäure, 30 %	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
Tetrachlormethan	+	-	+	+	+	+	○		+	+		○
Tetrahydrofuran	-	-	+	○	+	+	+	-	+	+		○
Toluol	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		○
Trichlorethen	+	+	+	○	+	+	+		+	+		○
Trichlormethan (Chloroform)	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+		-
Wasser	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Xylol	+	+	+	+	+	+	○		+	+		○

Beständigkeitsangaben ohne Gewähr.

+ beständig, - unbeständig, ○ bedingt beständig

## Material

### Membranen:

MV = Cellulosemischester, CA = Celluloseacetat, RC = regenerierte Cellulose, PA = Polyamid (Nylon),

PTFE = Polytetrafluorethylen, PVDF = Polyvinylidendifluorid, PES = Polyethersulfon,

PET = Polyester, GF = Glasfaser

### Gehäuse:

PP = Polypropylen



## CHROMAFIL® Filtrationskartuschen



### ★ Hauptmerkmale

- Filtrationskartuschen zur Probenfiltration im Vakuum (z. B. mit der CHROMABOND® Vakuumkammer, auf SPE-Robotern wie Gilson ASPEC™, Rapidtrace) oder mittels Schwerkraft
- Kartuschengröße 3 mL oder 6 mL
- Verschiedene Membranen (PET, RC, PTFE, PVDF, GF) und Porengrößen (0,2, 0,45 und 1,0 µm). Die Membranmaterialien entsprechen den jeweiligen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfiltern.

### Bestellinformation

Beschreibung	Porenweite [µm]	Packungseinheit [Kartuschen]	Säulenvolumen	
			3 mL	6 mL
<b>CHROMAFIL® Filtrationskartuschen</b>				
Filtrationskartuschen PET (Polyester)	0,20	100	730578.320	730578.620
Filtrationskartuschen PET (Polyester)	0,45	100	730578.345	730578.645
Filtrationskartuschen RC (regenerierte Cellulose)	0,20	100	730068.320	730068.620
Filtrationskartuschen RC (regenerierte Cellulose)	0,45	100	730068.345	730068.645
Filtrationskartuschen PTFE (Polytetrafluorethylen)	0,20	100	730570.320	730570.620
Filtrationskartuschen PTFE (Polytetrafluorethylen)	0,45	100	730570.345	730570.645
Filtrationskartuschen PVDF (Polyvinylidendifluorid)	0,20	100	730579.320	730579.620
Filtrationskartuschen PVDF (Polyvinylidendifluorid)	0,45	100	730579.345	730579.645
Filtrationskartuschen GF (Glasfaser)	nom. 1,0	100	730517.3100	730517.6100

## CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten

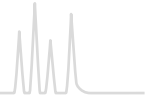


### ★ Hauptmerkmale

- 96er Polypropylenplatten für die parallele Filtration von 96 Proben
- Vorteile dieses Systems mit hohem Durchsatz:  
Wirtschaftlich, da Zeit und Lösemittel eingespart werden  
Verwendung von Mehrkanalpipetten vereinfacht den Flüssigkeitstransfer  
Leicht an handelsübliche Automatisierungs- und Robotersysteme anzupassen  
Minimales Totvolumen (≤ 40 µL)
- Die Membranmaterialien entsprechen den jeweiligen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfiltern.

### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten</b>		
Filterplatten mit Cellulosemischester-Filterelementen (0,20 µm)	1	738770.M
Filterplatten mit Cellulosemischester-Filterelementen (0,45 µm)	1	738771.M
Filterplatten mit RC-Filterelementen (regenerierte Cellulose, 0,2 µm)	1	738656.M
Filterplatten mit RC-Filterelementen (regenerierte Cellulose, 0,45 µm)	1	738657.M
Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (0,2 µm)	1	738660.M
Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (0,45 µm)	1	738661.M
Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (1,0 µm)	1	738662.M
Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (3,0 µm)	1	738663.M
Filterplatten mit PE-Filterelementen (20 µm)	1	738655.M
Filterplatten mit PE-Filterelementen (50 µm)	1	738659.M
Filterplatten mit Glasfaser-Filterelementen (nominal 1 µm)	1	738655.2M
Filterplatten mit Glasfaser-Filterelementen (nominal 3 µm)	1	738658.M
CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer für Monoblocks, mit Auffangtank, Manometer und Reduzierventil, für die Filtration mit 96er Filterplatten erforderlich	1	738630.M

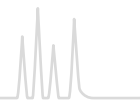




Inhalt

Grundlagen.....	96
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8.....	99
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8.....	100
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9.....	102
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10.....	106
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11.....	107
Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11.....	111
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13.....	114
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13.....	115
Spezielle Flaschen und Verschlüsse.....	116
Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen.....	116
Schnapdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben.....	119
Flachbodengläser N 8 + N 12.....	120
Gewindeflaschen / magnet. Verschlüsse N 18.....	121
Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20.....	122
Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24.....	127
Flaschenbehälter.....	129
Bördelwerkzeuge.....	130
Autosamplerkompatibilität.....	132





## Technische Daten bei Flaschen

Außer den Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben und dem Hüttenglas 70209.1 werden die von uns angebotenen Probengläser aus Glas der 1. hydrolytischen Klasse hergestellt. Die von uns im Katalog angegebenen Abmessungen bezüglich Flaschendurchmesser und Höhe sind exakte Werte. Bitte beachten Sie, dass am Markt von anderen Anbietern häufig gerundete Angaben genannt werden (z. B. 12 x 32 mm statt 11,6 x 32 mm), wobei deren tatsächliche Maße jedoch aufgrund der Notwendigkeit der Passgenauigkeit im Gerät gleich sind. Bei unseren Angaben zum Volumen handelt es sich nicht um berechnete Daten, sondern um definierte, realistische Nutzvolumen. Aus Sicherheitsgründen liegen diese eher im unteren Bereich. Auch hier können sich Abweichungen zu anderen Anbietern ergeben, die entweder das berechnete Volumen (z. B. 2 mL statt 1,5 mL) oder ein eher im oberen Bereich definiertes, realistisches Nutzvolumen verwenden (z. B. 1,8 mL statt 1,5 mL). Die Eignung bestimmter Flaschentypen für die Geräte der wichtigsten Instrumentenhersteller entnehmen Sie bitte der Autosamplerkompatibilitätsliste am Ende des Kapitels.

## Verschlusswahl in der GC/HPLC

Die Wahl des richtigen Verschlusses orientiert sich sowohl an bestimmten Eigenschaften des Gerätes (Nadeltyp/-schliff, Transportmechanismus des Autosamplers, etc.) als auch an den Anforderungen der Applikation (Temperatur, Sensibilität der Analyse, Einfach-/Mehrfachinjektion, etc.) und ist demnach schwieriger und individueller als die Bestimmung des richtigen Flaschentyps.

Grundsätzlich kann man folgende Empfehlungen aufstellen:

- Aufgrund der relativ dicken und stumpfen HPLC-Nadeln sollten bei diesen nur Silikon / PTFE Verschlüsse, entweder mit oder ohne Schlitz, verwendet werden.
- Schraubverschlüsse N 9 sind auf praktisch allen Autosamplern einsetzbar (universell geeignet), komfortabel in der Handhabung und in einem breiten Spektrum an Kappenfarben und Septenmaterialien erhältlich. Sie erfüllen alle Anforderungen an Dichtigkeit und analytischer Reinheit, sowohl in der GC als auch in der HPLC. Aufgrund des relativ dünnen Septums ist die Penetration sicher und leicht. Bördelverschlüsse N 11 sind ebenfalls universell geeignet hinsichtlich der Autosamplergängigkeit, jedoch nicht so sicher und komfortabel in der Verschluss-technik wie die Schraubverschlüsse N 9.
- Schnappingverschlüsse N 11 sollten nur in der HPLC eingesetzt werden, da der punktuelle Anpressdruck des Septums an den Flaschenrand über die vier Kappenstege nicht die gleiche Dichtigkeit erzielen kann wie der gleichmäßig ausgeübte Druck über ein umlaufendes Gewinde oder eine Verbördelung.

- Für sensible Analysen können nur hochreine Silikon / PTFE Verschlüsse eingesetzt werden; besteht darüber hinaus die Anforderung nach möglichst geringer Partikelbildung während der Penetration, ist ein PTFE / Silikon / PTFE Septum (Sandwich-Septum) ratsam.
- Kappenfarben können der Kennzeichnung dienen (Proben- / Labor- / Schichtkennzeichnung). Zu beachten ist allerdings, dass manche Autosampler mit Photozellen arbeiten, die u.U. transparente Kappen nicht erkennen.
- Zur Probenaufbewahrung sollten geschlossene Schraubkappen (ohne Loch) verwendet werden. Grundsätzlich benötigen diese zur Abdichtung flüssiger Proben jedoch auch ein elastomeres Dichtelement.



- Schraubkappen N 9 haben aufgrund ihrer künstlich verkürzten Kappenhöhe kein Normgewinde. Es ist deshalb empfehlenswert, Flaschen und Verschlüsse nur aus einer Bezugsquelle miteinander zu verwenden, um eine harmonische und dichte Abstimmung beider Komponenten zu gewährleisten.
- Ersatzsepten sind zwar z. T. erhältlich, jedoch besteht bei der manuellen Montage das Risiko der Kontamination mit Hautfett / Schweiß und einer fehlerhaften Seitenorientierung. Es sollten deshalb nur fertig montierte Verschlüsse eingesetzt werden, bei denen Dichtscheibe und Kappe aufeinander abgestimmt und unter strikten Hygienebedingungen automatisch montiert wurden.
- Im Normalfall sollten fertig montierte Verschlüsse für alle Nadeln bei Wahl des richtigen Septums geeignet sein. Dennoch kann in einigen Fällen der Einsatz von gebondeten Verschlüssen (Kappe und Septum sind zu einer untrennbaren Einheit verbunden) ratsam sein. Beispiel: stumpfe HPLC-Nadel, jedoch kann wegen der Gefahr des Probenverlustes / von Konzentrationsschwankungen kein geschlitztes Septum verwendet werden. Um zu verhindern, dass das ungeschlitzte Septum in die Flasche gedrückt wird, verwendet man einen gebondeten, ungeschlitzten Verschluss.
- Einen Überblick über die verschiedenen physikalischen und chemischen Eigenschaften der diversen elastomeren Septenmaterialien zeigt die folgende Tabelle:



## Septencharakteristika im Überblick

	Temperaturbeständigkeit von/bis	Analytische Reinheit	Fragmentierung aufgrund der Härte und Molekülstruktur (Partikelbildung)	Härte (Penetration der Nadel)	Wiederverschließ-eigenschaften (im Falle von Mehrfachinjektionen)
PTFE virginal	-200 °C / 260 °C	sehr hoch		sehr hart (aber sehr dünnes Material)	keine
Naturkautschuk / PTFE	-40 °C / 120 °C	gering	hoch, große Partikel	sehr hart	hoch
Red Rubber / TEF (FEP)	-40 °C / 110 °C	mittel	mittel	mittelhart	mittel
Butyl	-40 °C / 120 °C	mittel	mittel	mittelhart	mittel
Butyl / PTFE	-40 °C / 120 °C	mittel	mittel	mittelhart	mittel
Silikon / PTFE	-60 °C / 200 °C	hoch	gering bis mittel	weich	gering bis mittel
PTFE / Silikon / PTFE	-60 °C / 200 °C	hoch	sehr gering	weich	sehr gering

## Zertifikate

Wir können auf Wunsch (chargenbezogene) Konformitätszertifikate für alle Flaschen, Mikroinsätze und Verschlüsse ausstellen, sofern diese für die eigene ISO-Dokumentation benötigt werden.

## Muster

Vorgefertigte Musterpackungen von allen Flaschen und Verschlüssen können jederzeit gerne angefordert werden. Die Musterpackungen enthalten fünf Exemplare eines Produktes. Diese können kostenlos unter der MN REF des jeweiligen Produktes nebst dem Zusatz „MUSTER“ geordert werden (z. B. 1 x 70201HP.MUSTER = 1 Musterpackung mit fünf Flaschen von 70201HP).

## Verpackung



Flaschen: i.d.R. zu 100 Stück in einer PP-Box, Unterteil eingeschumpft



Beispiel für Musterpackung mit fünf Flaschen



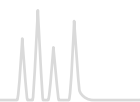
Beispiel für Musterpackung mit fünf Schraubkappen



Verschlüsse: i.d.R. zu 100 Stück in einem wiederverschließbaren PE Mini-gripbeutel



Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen (für alle Flaschen 11,6 x 32 mm)



## Literatur

Folgende Literatur, die Flaschen und Verschlüsse enthält, kann kostenlos unter der angegebenen KAT-Nummer angefordert werden:

Broschüre Flaschen und Verschlüsse (deutsch): KATDE200010

Link zum PDF Download: [www.mn-net.com/vials](http://www.mn-net.com/vials)

Chromatographiegesamtkatalog (deutsch): KATDE200001

Link zum PDF Download: [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) → Chromatographie → Kundenservice → Katalog Download

Poster Autosampler Flaschen und Verschlüsse (deutsch): KATDE200086

Broschüre Bördelwerkzeuge (deutsch): KATDE200100

Link zum PDF Download: [www.mn-net.com/vials](http://www.mn-net.com/vials) → Flaschenzubehör

## Websitehinweise

Aktualisiertes Lieferprogramm Flaschen und Verschlüsse:

[www.mn-net.com/vials](http://www.mn-net.com/vials)

VialFinder als Übersetzungshilfe für Cross Referenzen:

[www.mn-net.com/vialfinder](http://www.mn-net.com/vialfinder)

Allgemeine Verkaufsliteratur der Chromatographie (PDF Download):

[www.mn-net.com/chroma](http://www.mn-net.com/chroma) → Kundenservice → Katalog Download

Bedienungsanleitung für manuelle Bördelwerkzeuge (PDF Download):

[www.mn-net.com/manualcrimper](http://www.mn-net.com/manualcrimper) (linke Bildseite)

Bedienungsanleitung für elektronische Bördelwerkzeuge (PDF Download):

[www.mn-net.com/electroniccrimper](http://www.mn-net.com/electroniccrimper) (linke Bildseite)

Aktuelle Ausgabe der „Chroma News“ sowie deren Archiv:

[www.mn-net.com/chroma](http://www.mn-net.com/chroma) (rechte Bildseite)

## Übersetzung von Cross-Referenzen mit Hilfe des VialFinders unter [www.mn-net.com/vialfinder](http://www.mn-net.com/vialfinder)

Der VialFinder ist eine datenbankgestützte Übersetzungshilfe für Cross Referenzen von Instrumentenherstellern und Verbrauchsmaterialianbietern weltweit. Der VialFinder zeigt sofort alle Optionen von MACHERY-NAGEL zum gesuchten Produkt. Dabei werden sowohl 1:1 Übereinstimmungen (in fetter Schrift) als auch mögliche Alternativprodukte (in normaler Schrift), die für den Einsatzzweck trotz technischer Unterschiede zum Herstellerprodukt geeignet sind, angezeigt. Über den Link der Produktbeschreibung können Sie die entsprechende Produktseite aufrufen, die Informationen zu Produkteigenschaften und ggf. Abbildungen des Produktes enthält. Sollten Sie Ihre Artikelnummer nicht per VialFinder übersetzt bekommen, senden Sie Ihre Anfrage unter Angabe der Ihnen vorliegenden Produktinformationen bitte per E-Mail an [vials@mn-net.com](mailto:vials@mn-net.com). Wir werden dann prüfen, ob wir Ihnen äquivalente Produkte anbieten können.

## Sonstiges

Sollten Sie Informationen zu diesem Produktbereich benötigen, können Sie auch unsere separate Broschüre „Flaschen und Verschlüsse“ (KATDE200010) anfordern. Diese enthält u. A. auch 1:1 Zeichnungen aller Glasprodukte.

Außer wo ausdrücklich erwähnt, sind die Dichtscheiben gebrauchsfertig montiert. Dichtscheiben unter bzw. neben den Kappen werden nur zur Illustration gezeigt, und zwar mit der Unterseite nach oben.

Alle Zeichnungen in diesem Kapitel sind im Maßstab 1:2.



## Allgemeine Bemerkungen

Alle Angaben können technischen Änderungen unterliegen. Alle Produktdaten basieren auf den zur Zeit gültigen Spezifikationen.

## Kontakte

Außer den Ihnen bekannten Mitarbeitern des Verkaufsinnen- bzw. Außendienstes steht Ihnen bei technischen Fragen das Produktmanagement unter: [vials@mn-net.com](mailto:vials@mn-net.com) zur Verfügung.



## Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8

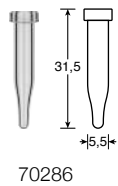


### ★ Hauptmerkmale

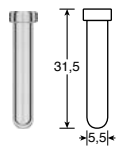
- 0,2–0,8 mL Nutzvolumen
- Benötigen in der Regel einen Adapter im Autosampler
- Erhältlich mit flachem, rundem und konisch geformtem Boden
- Kostengünstige Verschlussvarianten: dreilagiges Septum Naturkautschuk / Butyl / TEF oder zweilagiges Septum Red Rubber / FEP
- Für kritischere Analysen: hochreine Dichtscheiben Silikon / PTFE

### Bestellinformation

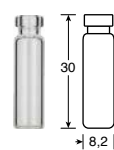
#### Rollrandflaschen N 8



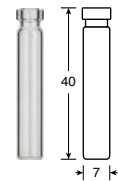
70286



70282



70251



702002

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, konisch	0,2 mL	5,5 x 31,5 mm	100	70286
Klar, runder Boden	0,3 mL	5,5 x 31,5 mm	100	70282
Klar, flacher Boden	0,8 mL	8,2 x 30 mm	100	70251
Klar, flacher Boden	0,7 mL	7 x 40 mm	100	702002

#### Fertig montierte Bördelverschlüsse N 8 und leere Bördelkappen N 8

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	70283
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos	1,0 mm	100	70252.1
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702025
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	70289
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702878
N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702800

#### Bördelwerkzeuge N 8

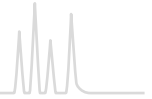
Art des Bördelwerkzeuges	Packungseinheit	REF
Manuelle Verschließzange (Standard) für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735126
Manuelle Öffnungszange (Standard) für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735408
Manuelle, ergonomische Verschließzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735208



Manuelle Verschließzange (Standard)



Manuelle, ergonomische Verschließzange



## Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8

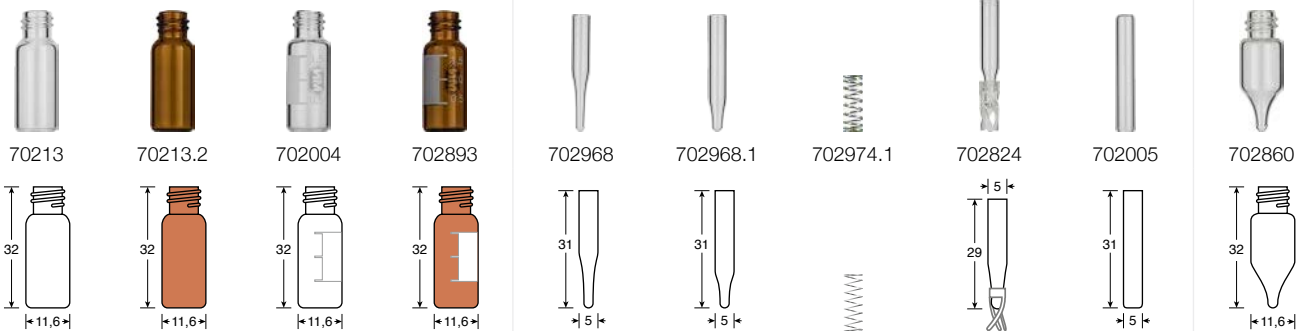
### ★ Hauptmerkmale

- Gehören zu den ältesten Flaschen in der HPLC und GC (neben Rollrandflaschen N 11)
- Zunehmend durch Gewindeflaschen N 9 ersetzt, da diese durch die weite Öffnung leichter zu befüllen sind als die Gewindeflaschen N 8 mit enger Öffnung
- Aufgrund des Kappendesigns nicht universell auf allen Autosamplern für die HPLC und GC einsetzbar – jedoch häufig auf Geräten von VWR (Merck®) / Hitachi, Varian®, Knauer, Gilson, Shimadzu® zu finden
- In Kombination mit geschlossenen Schraubverschlüssen auch für die Probenaufbewahrung zu verwenden (siehe Seite 116)
- Jetzt auch praktische Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen erhältlich



### Bestellinformation

#### Gewindeflaschen N 8, enge Öffnung (Gewinde 8-425), und passende Mikroinserte


















Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70213
Braun, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70213.2
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702004
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702893
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,1 mL	5 x 31 mm	100	702968*
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 9 mm Spitze	0,15 mL	5 x 31 mm	100	702968.1*
Metallfeder für konische Mikroinserte mit 5 x 31 mm	–	–	100	702974.1
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5 x 29 mm	100	702824
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, flacher Boden	0,25 mL	5 x 31 mm	100	702005
Mikroflasche, klar, konisch	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702860

\* Optional können unsere Metallfedern 702974.1 in Kombination mit diesen Produkten verwendet werden, um die Einsätze in der Flasche nach oben zu drücken.







## Bestellinformation

### Fertig montierte Schraubverschlüsse N 8 und leere Schraubkappen N 8







Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
 702067		1,3 mm	100	702067
 702068		1,3 mm	100	702068
 70245		1,3 mm	100	70245
 702066		1,3 mm	100	702066
 702437		1,0 mm	100	702437
 702069		1,0 mm	100	702069
 70249		-	100	70249
 70250		-	100	70250

### N 8 Septen für Schraubkappen N 8

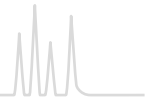
Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
Septum N 8, PTFE virginal, weiß		0,25 mm	100	70261
Septum N 8, Red Rubber / FEP farblos		1,3 mm	100	702070
Septum N 8, Silikon weiß / PTFE rot		1,3 mm	100	70248
Septum N 8, Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt		1,0 mm	100	702481

### Vial Kits Gewinde N 8

je 100 Flaschen und Verschlüsse

	Verschluss →			
				
	70245	702437	702067	
Flasche ↓				
70213:	702238	702247	702246	
1,5 mL, klar, flacher Boden				
70213.2:	702249	702251	702248	
1,5 mL, braun, flacher Boden				





## Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9

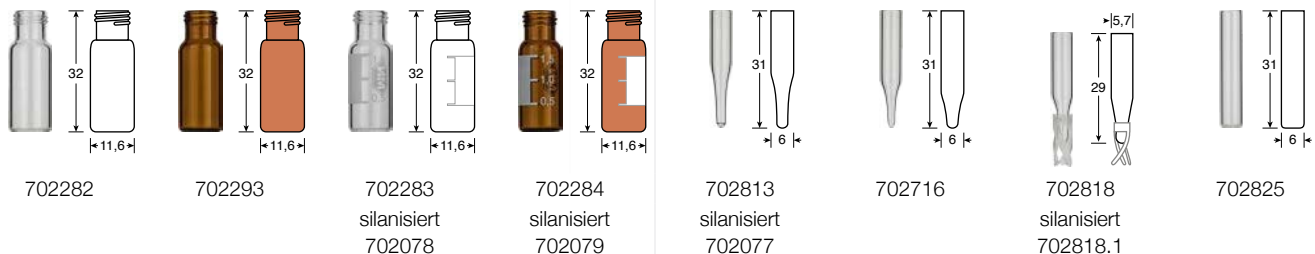


### ★ Hauptmerkmale

- Universell auf fast allen HPLC und GC Autosamplern einsetzbar
- Große Auswahl an Flaschen und Verschlüssen
- Auch gebondete Verschlüsse lieferbar (Vorteil: selbst dicke und stumpfe HPLC-Nadeln können während der Penetration das Septum nicht in die Flasche drücken)
- Auch praktische Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen erhältlich
- Ab sofort 1,5 mL Polypropylen Flasche N 9 für spezielle Anwendungen (z. B. IC, CE, etc.)

### Bestellinformation

#### Gewindeflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde), und passende Mikroeinsätze

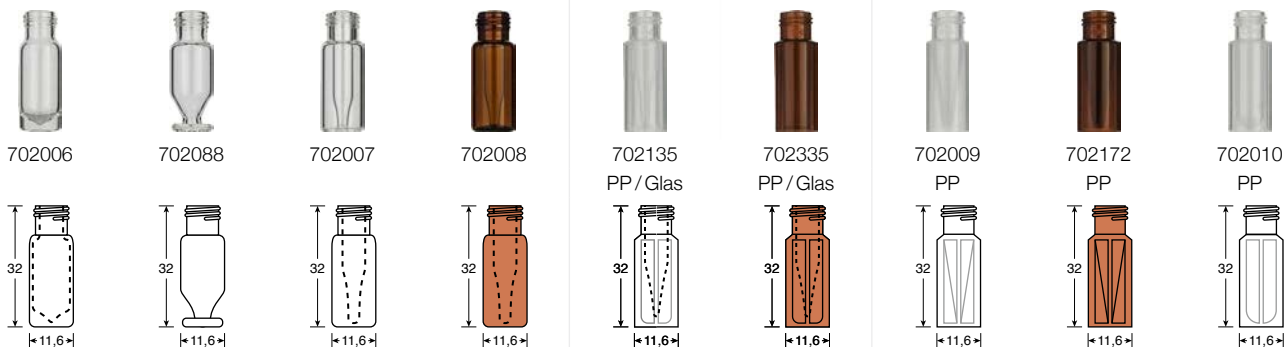


Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702282
Braun, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702293
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702283
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702078
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702284
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702079
Polypropylen, transparent, mit Füllmarkierungen	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702500
Mikroersatz für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702813
wie zuvor, silanisiert	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702077
Mikroersatz für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze	0,25 mL	6 x 31 mm	100	702716
Mikroersatz für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818
wie zuvor, silanisiert	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818.1
Mikroersatz für weite Öffnung, klar, flacher Boden	0,3 mL	6 x 31 mm	100	702825



## Bestellinformation

### Gewinde Mikroflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde)



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Mikroflasche, klar, 15 µL Innenkonus im soliden Glasboden	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702006
Mikroflasche, klar, konisch, mit rundem Glasstandfuß	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702088
Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702007
Mikroflasche, braun, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702008
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702135
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702335
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702009
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702172
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz	0,7 mL	11,6 x 32 mm	100	702010

### Vormontierte Flaschen-Einsatz-Kombinationen mit Gewinde N 9

Flaschenbeschreibung	Einsatzbeschreibung	Packungseinheit	REF
Flasche 702282: 1,5 mL, klar, flacher Boden	vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze	100	702177
Flasche 702283: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze	100	702178
Flasche 702284: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze	100	702179

Weitere vormontierte Kombinationen auf Anfrage

### Gebondete Schraubverschlüsse N 9 (Septum fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden)

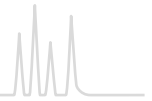


Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch	Red Rubber / TEF farblos	1,0 mm	100	702028
N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch	Silikon beige / PTFE weiß	1,3 mm	100	702026
N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch	Silikon beige / PTFE weiß, geschlitzt	1,3 mm	100	702027








































# Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9



## Bestellinformation

### Fertig montierte Schraubverschlüsse N 9

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
 702029	 702031	 702032			
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	702029	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	702031	
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	702032	
 702030	 702732	 702080	 702081	 702082	 702147
 702033					
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702030	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702732	
N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702080	
N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702081	
N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702082	
N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702147	
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702033	
 702287	 702287.1	 702036	 702037	 702038	 702107
 702034					
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702287	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702287.1	
N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702036	
N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702037	
N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702038	
N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702107	
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702034	
 702288	 702288.1	 702039	 702040	 702083	 702109
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702288	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702288.1	
N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702039	
N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702040	
N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702083	
N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,0 mm	100	702109	
 702286	 702035	 702158	 702084	 702085	 702159
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702286	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702035	
N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702158	
N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702084	
N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702085	
N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702159	
 702160	 702161	 702162	 702163	 702164	 702165
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF	
N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702160	
N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702161	
N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702162	
N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702163	
N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702164	
N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702165	



## Bestellinformation

### N 9 Septen für Schraubkappen N 9

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
PTFE virginal, weiß		0,25 mm	100	702043
Red Rubber / FEP farblos		1,0 mm	100	702041
Silikon weiß / PTFE rot		1,0 mm	100	702042
Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt		1,0 mm	100	702148

### Vial Kits Gewinde N 9

je 100 Flaschen und Verschlüsse

Flasche ↓	Verschluss →				
	 702287.1	 702288.1	 702732	 702026	 702027
702282: 1,5 mL, klar, flacher Boden	702201	702204	702207		702244
702283: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	702202	702205	702208	702211	702213
702284: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	702203	702206	702209	702212	702214
702009: 0,3 mL, PP, transparent, mit Innenkonus		702226			

Weitere Vial Kits auf Anfrage



Vial Kit mit Gewindeflaschen und Verschlüssen N 9



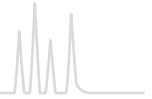
Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombination

## Bestellinformation

### Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombinationen mit Gewinde N 9

Flaschenbeschreibung	Verschlussbeschreibung	Packungseinheit	REF
Vorverschlossene Flaschen 702282: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung	verschraubt mit 702732: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Red Rubber/FEP farblos, 1,0 mm	100	702857
Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	verschraubt mit 702732: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Red Rubber/FEP farblos, 1,0 mm	100	702858
Vorverschlossene Flaschen 702282: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung	verschraubt mit 702287.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE rot, 1,0 mm	100	702874
Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	verschraubt mit 702288.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE blau, geschlitzt, 1,0 mm	100	702863
Vorverschlossene Flaschen 702284: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	verschraubt mit 702288.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE blau, geschlitzt, 1,0 mm	100	702873
Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	verschraubt mit 702026: N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch, Silikon beige / PTFE weiß, 1,3 mm	100	702864

Weitere vorverschlossene Kombinationen auf Anfrage



## Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10



### ★ Hauptmerkmale

- Weite Öffnung zum leichteren Befüllen
- Aufgrund der Kappenhöhe nicht universell auf allen Geräten einsetzbar
- Umfangreiches Sortiment an gebondeten Schraubverschlüssen, bei denen Schraubkappe und Septum für eine sichere Penetration fest miteinander verbunden sind
- Vornehmlich verwendet auf Geräten von Jasco, Shimadzu® und PerkinElmer®
- Auf Wunsch können auch Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen geliefert werden

### Bestellinformation

#### Gewindeflaschen N 10, weite Öffnung (Gewinde 10-425), und passende Mikroeinsätze



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702011
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702012
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702013
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702813
wie zuvor, silanisiert	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702077
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze	0,25 mL	6 x 31 mm	100	702716
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818
wie zuvor, silanisiert	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818.1
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden	0,3 mL	6 x 31 mm	100	702825

#### Schraubverschlüsse N 10 und leere Schraubkappen N 10



Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch	Red Rubber / TEF farblos	1,0 mm	100	702044
N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	1,5 mm	100	702045
N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702046
N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,5 mm	100	702047
N 10 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702048
N 10 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702049

\* Septum ist fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden



## Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11



### ★ Hauptmerkmale

- Große Auswahl an Standard-Rollrandflaschen (mit enger oder weiter Öffnung), sowie Rollrand Mikroflaschen für kleinere Probenvolumina
- Preisgünstige Verschlussvarianten: Naturkautschuk / TEF (2-lagig), Naturkautschuk / Butyl / TEF (3-lagig) oder Red Rubber / FEP (2-lagig)
- Für kritische Anwendungen: analytisch reines Silikon / PTFE Septenmaterial mit geringerer Fragmentierung
- Magnetischer Verschluss: REF 702879 für den Einsatz auf CTC GC PAL
- Manuelle und elektronische Bördelwerkzeuge N 11 auf den Seiten 110 bzw. 130–131

### Bestellinformation

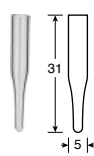
#### Rollrandflaschen N 11, enge Öffnung, und passende Mikroeinsätze



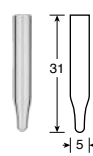
70201CG



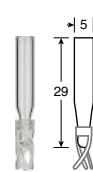
70214CG



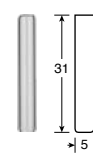
702968



702968.1



702824



702005

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden, enge Öffnung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70201CG
Braun, flacher Boden, enge Öffnung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70214CG
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,1 mL	5 x 31 mm	100	702968*
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 9 mm Spitze	0,15 mL	5 x 31 mm	100	702968.1*
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5 x 29 mm	100	702824
Mikroinsert für enge Öffnung, klar, flacher Boden	0,25 mL	5 x 31 mm	100	702005

\* Optional können Metallfedern 702974.1 in Kombination mit diesen Produkten verwendet werden, um die Einsätze in der Flasche nach oben zu drücken.

#### Rollrandflaschen N 11, weite Öffnung, und passende Mikroeinsätze



70201HP



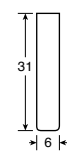
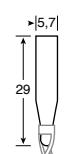
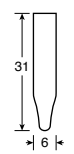
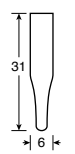
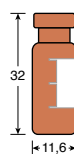
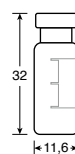
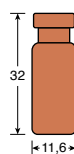
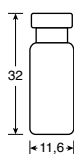
70201HP.2

702885  
silanisiert  
702075702892  
silanisiert  
702076702813  
silanisiert  
702077

702716

702818  
silanisiert  
702818.1

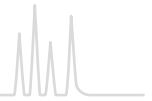
702825



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden, weite Öffnung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70201HP
Braun, flacher Boden, weite Öffnung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70201HP.2
Klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702885
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702075
Braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702892
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702076
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702813
wie zuvor, silanisiert	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702077
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze	0,25 mL	6 x 31 mm	100	702716
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818
wie zuvor, silanisiert	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818.1
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden	0,3 mL	6 x 31 mm	100	702825



# Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11



## Bestellinformation

### Rollrand Mikroflaschen N 11



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Mikroflasche, klar, flacher Boden 15 µL Innenkonus im soliden Glasboden	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702888
Mikroflasche, klar, konisch mit rundem Glasstandfuß	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702015
Mikroflasche, braun, konisch mit rundem Glasstandfuß	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702016
Mikroflasche, klar, konisch	1,1 mL	11,6 x 32 mm	100	702141
Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroeinsatz	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702891
Mikroflasche, braun, mit integriertem 0,2 mL Mikroeinsatz	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702014
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702134
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702334
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702809
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702173
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz	0,7 mL	11,6 x 32 mm	100	702174

### Fertig montierte Aluminium Bördelverschlüsse N 11



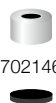
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	70284
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, rolliert, Loch	O-Ring + Aluminium Septum, TPF (Total Phthalate Free)	0,1 mm	100	702175
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos	1,3 mm	100	70231
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos	1,0 mm	100	702001
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702730*
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos	1,0 mm	100	70256
N 11 Aluminium Bördelkappe, grün, Loch	wie zuvor	1,0 mm	100	70231.1
N 11 Aluminium Bördelkappe, rot, Loch	wie zuvor	1,0 mm	100	70231.2
N 11 Aluminium Bördelkappe, blau, Loch	wie zuvor	1,0 mm	100	70231.3
N 11 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch	wie zuvor	1,0 mm	100	70231.4
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	PTFE grau / Butyl beige / PTFE grau	1,3 mm	100	70239
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,3 mm	100	70288
N 11 Aluminium Bördelkappe, grün, Loch	wie zuvor	1,3 mm	100	70288.1
N 11 Aluminium Bördelkappe, rot, Loch	wie zuvor	1,3 mm	100	70288.2
N 11 Aluminium Bördelkappe, blau, Loch	wie zuvor	1,3 mm	100	70288.3
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt	1,5 mm	100	702823*
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702995*
N 11 PE Kappe, transparent, geschlossen, mit dünner Durchstichstelle			100	702401

\*Auf Wunsch auch in den Kappenfarben grün, rot und blau

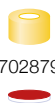


## Bestellinformation

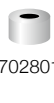
### Spezielle, fertig montierte Bördelverschlüsse N 11



702146



702879



702801

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Viton schwarz	1,0 mm	100	702146
N 11 magnetische Bördelkappe, gold, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702879
N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702801

### N 11 Septen für Bördelkappen N 11

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
PTFE virginal, weiß		0,25 mm	100	70262
Red Rubber / FEP farblos		1,0 mm	100	702065

### Vial Kits Rollrand N 11

je 100 Flaschen und Verschlüsse

Flasche ↓	Verschluss →			
	70288	702995	70256	702001
70201HP: 1,5 mL, klar, flacher Boden	702215	702218	702222	
702885: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	702216	702219	702223	702253
702892: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	702217	702221	702224	702254

Weitere Vial Kits auf Anfrage



Vial Kit mit Rollrandflaschen und Bördelverschlüssen N 11



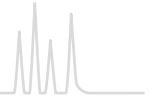
Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombination

## Bestellinformation

### Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombinationen mit Rollrand N 11

Flaschenbeschreibung	Verschlussbeschreibung	Packungseinheit	REF
Vorverschlossene Flaschen 70201CG: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, enge Öffnung	verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm	100	702881
Vorverschlossene Flaschen 70201HP: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung	verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm	100	702101HP
Vorverschlossene Flaschen 702892: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung	verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm	100	702859
Vorverschlossene Flaschen 70201HP: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung	verbördelt mit 702995: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot, 1,0 mm	100	702867

Weitere vorverschlossene Kombinationen auf Anfrage



## Bestellinformation

### Bördelwerkzeuge N 11

Art des Bördelwerkzeuges		Packungseinheit	REF
Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 11 mm Aluminium Bördelkappen		1	735111
Manuelle Öffnungszange (Standard) für 11 mm Aluminium Bördelkappen		1	735911
Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735911.20
Ergonomische Verschließzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen		1	735211
Ergonomische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen		1	735311
Elektronische Verschließzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben)		1	735511
Elektronische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben)		1	735611
Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil		1	735700
Verschließkopf für 11 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch)		1	735711
Öffnungskopf für 11 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch)		1	735811
Stativ für elektronische Bördelwerkzeuge		1	735501
Ersatzbatterie 6.4 Volt, 8,6 Wh für 735511, 735611		1	735500



## Optimales Verbördeln

Für eine optimale Verbördelung sollte das Bördelgerät justiert werden auf:

- Art und Höhe des Rollrandes der Flasche
- Die Dicke und Härte des Septums
- Die Beschaffenheit der Kappe (Typ, Material)

Schauen Sie hierzu in die jeweilige Geräteanleitung.

Permanente Kontrolle des Bördelergebnisses und damit der Bördelinstellungen ist notwendig

Eine fehlerhafte Verbördelung erkennt man an:



Kappendeformation



Hochgezogener Lochrand



Starke Faltenbildung



Eingesogenes Septum



Kappe lässt sich mit wenig Kraftaufwand drehen



## Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11

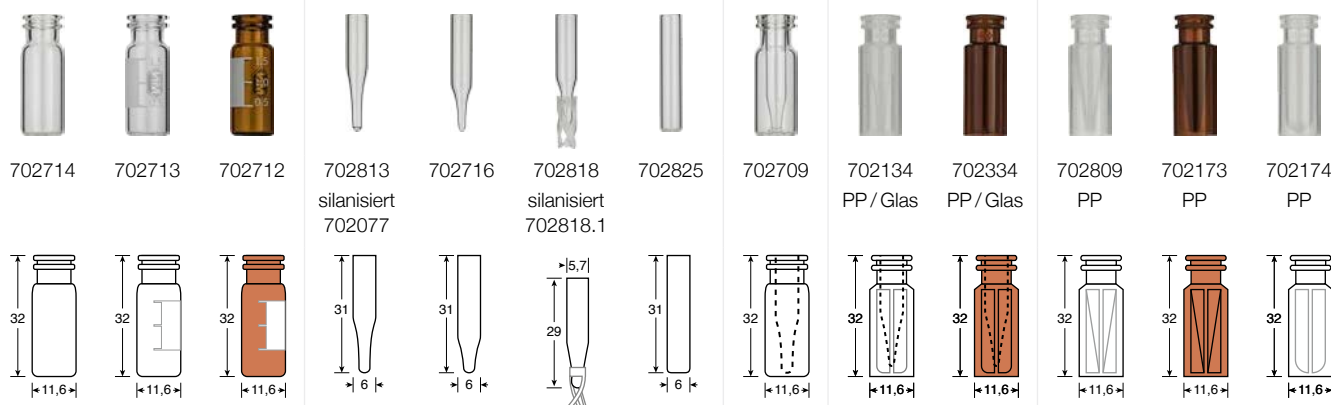
### ★ Hauptmerkmale

- Schnelle und einfach zu handhabende Verschlussstechnik, die jedoch ausschließlich in der HPLC verwendet werden sollte
- Auf allen gängigen HPLC-Auto-samplern einsetzbar
- Alternativ können die Schnappingflaschen N 11 mit Bördelverschlüssen N 11 verschlossen werden (siehe vorhergehende Seiten).
- 0,3 und 0,7 mL Schnappingflaschen aus Polypropylen für spezielle Anwendungen, z. B. für die Ionenchromatographie
- Gängigste Verschlussvariante mit kreuzgeschlitztem Silikon / PTFE Septum, das der relativ dicken und stumpfen HPLC-Nadel eine Penetrationshilfe bietet
- Außer den etwas schwergängigen, harten Schnappingkappen in transparent und blau auch leichter zu handhabende, weiche Kappen in hellblau erhältlich.



### Bestellinformation

#### Schnappingflaschen N 11, weite Öffnung, und passende Mikroinserte



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702714
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702713
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702712
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702813
wie zuvor, silanisiert	0,2 mL	6 x 31 mm	100	702077
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze	0,25 mL	6 x 31 mm	100	702716
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818
wie zuvor, silanisiert	0,1 mL	5,7 x 29 mm	100	702818.1
Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden	0,3 mL	6 x 31 mm	100	702825
Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702709
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702134
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch	0,2 mL	11,6 x 32 mm	100	702334
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702809
Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus	0,3 mL	11,6 x 32 mm	100	702173
Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz	0,7 mL	11,6 x 32 mm	100	702174

#### Vormontierte Flaschen-Einsatz-Kombinationen mit Schnapping N 11

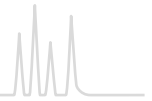
Flaschenbeschreibung	Einsatzbeschreibung	Packungseinheit	REF
Flasche 702714: 1,5 mL, klar, flacher Boden	vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze	100	702170
Flasche 702713: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze	100	702176

Weitere vormontierte Kombinationen auf Anfrage





# Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11



## Bestellinformation

### Fertig montierte Schnappingverschlüsse N 11

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
<b>Harte Kappen, blau bzw. transparent</b>				
N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702731
N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702063
N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702710
N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702710.1
N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt	1,0 mm	100	702064
N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt	1,0 mm	100	702717.2
N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702718
N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702718.1
<b>Weiche Kappen, hellblau</b>				
N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702063.2080
N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702710.2080
N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt	1,0 mm	100	702717.2080
N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch	PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702718.2080
N 11 PE Kappe, transparent, geschlossen, mit dünner Durchstichstelle			100	702401

### Vial Kits Schnapping N 11

je 100 Flaschen und Verschlüsse

Flasche ↓	Verschluss →	702710	702064	702731	702718
702714: 1,5 mL, klar, flacher Boden		702225	702228	702232	702235
702713: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung		702719	702229	702233	702236
702712: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung		702227	702231	702234	702237

Weitere Vial Kits auf Anfrage





## Bestellinformation

### Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 8 / N 9 / N 10 sowie Rollrand- und Schnappingflaschen N 11

Beschreibung	Packungseinheit	REF
81 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Flaschen 11,6 x 32 mm, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 45 mm, kodiert, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702514



## Spezielle Flaschen für spezielle Anwendungen

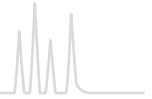
### Silanisierte Glasflaschen / Kunststoffflaschen / Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz

- Silanisierte Glasflaschen  
Silanisierte Glasflaschen haben eine deaktivierte Glasinnenoberfläche, um die Adsorption von polaren Substanzen zu reduzieren. Deshalb finden diese häufig Anwendung in der Analyse von Proteinen, Phenolen und Aminosäuren, die ohne eine Silanisierung der Glasoberfläche mit den OH-Gruppen des Glases reagieren und an der normalerweise polaren Glasoberfläche anhaften würden. Auch bei sehr pH-empfindlichen und wässrigen Proben ist die Verwendung von silanisierten Flaschen bzw. Mikroeinsätzen empfehlenswert.
- Kunststoffflaschen  
Für einige Anwendungen sind Glasflaschen aufgrund ihrer Zusammensetzung und ihrer chemischen Eigenschaften nicht geeignet. Zu diesen zählen u.a. die Schwermetallanalyse, Wasser- und Proteinanalysen, Atomadsorption, Kapillarelektrophorese (CE) und die Ionenchromatographie (IC). Für diese Fälle stehen hochreine Polypropylen Flaschen mit 1,5 mL, 0,3 mL und 0,7 mL Volumen in transparenter und brauner Ausführung zur Verfügung.
- Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz  
Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz stellen die robustere und preisgünstigere Alternative zu Glasflaschen mit fest integrierten Glas-Mikroeinsätzen für kleine Probenvolumen (0,2 mL) dar. Die gebrauchsfertige und gut zu handhabende Flaschen-Einsatz-Kombination mit hoher Transparenz gewährleistet eine 100-prozentige Zentrität des Einsatzes und eine ausgezeichnete Abdichtung der Mikroprobe. Aufgrund der Kunststoffaußenschale sind diese wesentlich sicherer als die glasbruchempfindlichen Glas-in-Glas-Systeme.





# Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13



## Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13



### ★ Hauptmerkmale

- Einsatz dieser Flaschen und Verschlüsse eher im Packmittelbereich
- Verschließzange sowohl für Aluminium Bördelkappen als auch für Flip Top / Flip Off Kappen erhältlich
- Das nur zentrisch mit PTFE laminierte, häufig als Pharma-Fix-Scheibe bezeichnete Butyl / PTFE Septum zeichnet sich durch eine exzellente Abdichtung auf den Glasrändern aus.

### Bestellinformation

#### Rollrandflaschen N 13



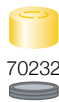
70203

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	2 mL	13,75 x 35 mm	100	70203

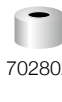
#### Fertig montierte Bördelverschlüsse N 13 und leere Bördelkappen N 13



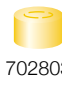
70257



70232



702802



702803

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 13 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	2 mm	100	70257
N 13 Aluminium Mittelabrissskappe, gold	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	2 mm	100	70232
N 13 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702802
N 13 Aluminium Mittelabrissskappe, gold	ohne Dichtscheibe	-	100	702803

\* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet

#### Bördelwerkzeuge N 13

Art des Bördelwerkzeuges	Packungseinheit	REF
Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 13 mm Aluminium Bördelkappen	1	735113
Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 13 mm Flip Top/Flip Off Kappen	1	735133
Manuelle Öffnungszange (Standard) für 13 mm Aluminium Bördelkappen	1	735913

#### Flaschenbehälter für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13

Beschreibung	Packungseinheit	REF
49 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 50 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702515





## Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13



### ★ Hauptmerkmale

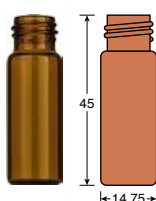
- In der Regel für großvolumige Proben in der HPLC eingesetzt
- In Kombination mit geschlossenen Schraubverschlüssen für die Probenaufbewahrung geeignet (siehe Seite 116/117)
- Der passende Mikroinsert wird mittels Metallfeder in der Flasche zentriert.
- Außer bereits fertig montierten Verschlüssen sind auch einzelne Dichtscheiben (PTFE virginal, Red Rubber / FEP und Silikon / PTFE) sowie offene und geschlossene leere Schraubkappen lieferbar.

### Bestellinformation

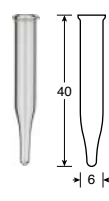
#### Gewindeflaschen N 13 (Gewinde 13-425) und passender Mikroinsert



702962



702973



702972



702974

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	4 mL	14,75 x 45 mm	100	702962
Braun, flacher Boden	4 mL	14,75 x 45 mm	100	702973
Mikroinsert, klar, konisch, Metallfeder notwendig	0,3 mL	6 x 40 mm	100	702972
Metallfeder für 702972	-	-	100	702974

#### Fertig montierte Schraubverschlüsse und leere Schraubkappen N 13



702103



702050



702051



702926



702052



702963

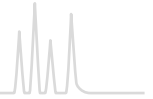


702966

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 13 Schraubkappe (13-425), grün, geschlossen	F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden)	1,5 mm	100	702103
N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	Red Rubber / FEP farblos	1,5 mm	100	702050
wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe	Red Rubber / FEP farblos	1,5 mm	100	702051
N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE rot	1,3 mm	100	702926
wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe	Silikon weiß / PTFE rot	1,3 mm	100	702052
N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch	ohne Dichtscheibe	-	100	702963
wie zuvor, aber geschlossene Kappe	ohne Dichtscheibe	-	100	702966

#### N 12 Septen für Schraubkappen N 13

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
PTFE virginal, weiß		0,25 mm	100	70260
Red Rubber / FEP farblos		1,5 mm	100	702053
Silikon weiß / PTFE rot		1,3 mm	100	702292



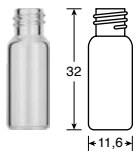
## Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen



### ★ Hauptmerkmale

- Nutzvolumina von 1,5 bis 24 mL
- Gewindegrößen N 8, N 9, N 13, N 15, N 18 und N 20 erhältlich
- Passende geschlossene Schraubverschlüsse mit verschiedenen Septenmaterialien

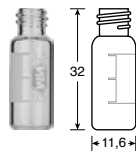
### Bestellinformation



70213



70213.2



702004



702893



702068



702066

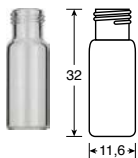
### Gewindeflaschen N 8, enge Öffnung (Gewinde 8-425)

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70213
Braun, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	70213.2
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702004
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702893

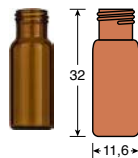
### Geschlossene Schraubverschlüsse N 8

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 8 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen	Red Rubber / FEP farblos	1,3 mm	100	702068
N 8 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen	Silikon weiß / PTFE rot	1,3 mm	100	702066

### Bestellinformation



702282



702293



702283



702284



702032



702033



702034

### Gewindeflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde)

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702282
Braun, flacher Boden	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702293
Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702283
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702078
Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702284
wie zuvor, silanisiert	1,5 mL	11,6 x 32 mm	100	702079

### Geschlossene Schraubverschlüsse N 9

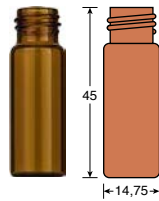
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	PTFE virginal, weiß	0,25 mm	100	702032
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	Red Rubber / FEP farblos	1,0 mm	100	702033
N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen	Silikon weiß / PTFE rot	1,0 mm	100	702034



## Bestellinformation



702962



702973



702103



702051



702052

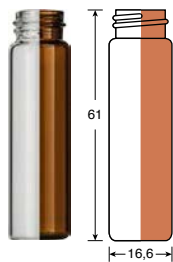
### Gewindeflaschen N 13 (Gewinde 13-425)

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	4 mL	14,75 x 45 mm	100	702962
Braun, flacher Boden	4 mL	14,75 x 45 mm	100	702973

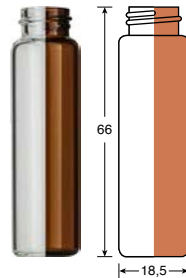
### Geschlossene Schraubverschlüsse N 13

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 13 Schraubkappe (13-425), grün, geschlossen	F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden)	1,5 mm	100	702103
N 13 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen	Red Rubber / FEP farblos	1,5 mm	100	702051
N 13 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen	Silikon weiß / PTFE rot	1,3 mm	100	702052

## Bestellinformation



702096 / 702311



70285 / 702097



702104



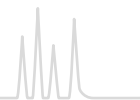
702180

### Gewindeflaschen N 15 (Gewinde 15-425)

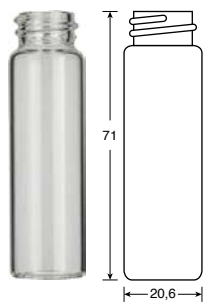
Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), klar, flacher Boden	8 mL	16,6 x 61 mm	100	702096
Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), braun, flacher Boden	8 mL	16,6 x 61 mm	100	702311
Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), klar, flacher Boden	12 mL	18,5 x 66 mm	100	70285
Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), braun, flacher Boden	12 mL	18,5 x 66 mm	100	702097

### Schraubverschlüsse N 15

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 15 Schraubkappe (15-425), grün, geschlossen	F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden)	1,5 mm	100	702104
N 15 PP gebondete Schraubkappe (15-425), schwarz, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	1,5 mm	100	702180



## Bestellinformation



702098



702105

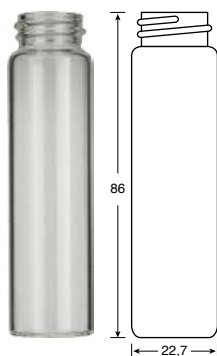
### Gewindeflaschen N 18 (Gewinde 18-400)

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Gewindeflasche N 18 (Gewinde 18-400), klar, flacher Boden	16 mL	20,6 x 71 mm	100	702098

### Schraubverschlüsse N 18

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 18 Schraubkappe (18-400), grün, geschlossen	F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden)	1,5 mm	100	702105

## Bestellinformation



702099



702106



702181

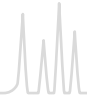
### Gewindeflaschen N 20 (Gewinde 20-400)

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Gewindeflasche N 20 (Gewinde 20-400), klar, flacher Boden	24 mL	22,7 x 86 mm	100	702099

### Schraubverschlüsse N 20

Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 20 Schraubkappe (20-400), grün, geschlossen	F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden)	1,5 mm	100	702106
N 20 PP gebondete Schraubkappe (20-400), weiß, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	1,5 mm	100	702181

Gewindeflaschen mit noch größeren Füllvolumen finden Sie auf Seite 127.



## Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben



### ★ Hauptmerkmale

- In den Größen N 18 und N 22 erhältlich
- Glas der 3. hydrolytischen Klasse
- Nutzvolumina von 5 bis 25 mL

### Bestellinformation



70271



70272



70274

### Schnappdeckelflaschen N 18

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
N 18, klar, flacher Boden	5 mL	20 x 40 mm	100	70271
N 18, klar, flacher Boden	10 mL	22 x 50 mm	100	70272

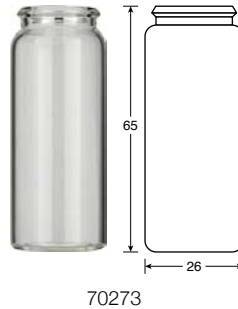
### PE Schnappdeckel N 18

Beschreibung	Packungseinheit	REF
N 18 PE Schnappdeckel, transparent, für 70271 und 70272	100	70274

### Bestellinformation



702019



70273



70275

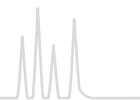
### Schnappdeckelflaschen N 22

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
N 22, klar, flacher Boden	15 mL	26 x 48 mm	100	702019
N 22, klar, flacher Boden	25 mL	26 x 65 mm	100	70273

### PE Schnappdeckel N 22

Beschreibung	Packungseinheit	REF
N 22 PE Schnappdeckel, transparent, für 702019 und 70273	100	70275





## Flachbodengläser N 8 + N 12

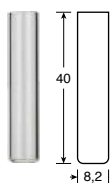


### ★ Hauptmerkmale

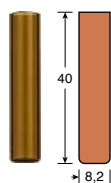
- Kostengünstige Kombination von Flasche und Verschluss für die HPLC
- Stopfen mit Diaphragma für eine sichere Penetration

- Häufig auf Waters® und Shimadzu® Geräten im Einsatz

### Bestellinformation



70202.1



702017



702807

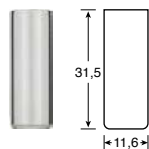
### Flachbodengläser N 8 mit PE Stopfen

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
N 8, klar, flacher Boden	1 mL	8,2 x 40 mm	100	70202.1
N 8, braun, flacher Boden	1 mL	8,2 x 40 mm	100	702017

### PE Stopfen N 8

Beschreibung	Packungseinheit	REF
N 8 PE Stopfen, transparent, für 70202.1 und 702017	100	702807

### Bestellinformation



702018



702054

### Flachbodengläser N 12 mit PE Stopfen

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
N 12, klar, flacher Boden	2 mL	11,6 x 31,5 mm	100	702018

### PE Stopfen N 12

Beschreibung	Packungseinheit	REF
N 12 PE Stopfen, transparent, für 702018	100	702054



## Gewindeflaschen und magnetische Verschlüsse N 18



### ★ Hauptmerkmale

- Headspace Flaschen für bequeme, sichere und gleichmäßige Handhabung
- Hohe Dichtigkeit und hervorragende Reproduzierbarkeit des Verschließvorgangs (im Vergleich zum Bördeln)
- Geringere Septendicke von 1,5 mm (im Vergleich zu Bördelverschlüssen): bessere Penetration der Nadel und geringere Fragmentierung des Septums – besonders vorteilhaft für SPME-Anwendungen
- Verbesserte Instrumentengängigkeit bei Autosamplern mit Magneten (CTC Combi PAL und entsprechend baugleiche Geräte), da eine plane Kappenoberfläche für den Magneten gewährleistet und so ein Herunterfallen der gefüllten Flasche vom Magneten ausgeschlossen ist

### Bestellinformation



### Headspace Gewindeflaschen N 18

Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, gerundeter Boden	10 mL	22,5 x 46,0 mm	100	702866
Klar, gerundeter Boden	20 mL	22,5 x 75,5 mm	100	702826
Braun, gerundeter Boden	20 mL	22,5 x 75,5 mm	100	702826.2

### Fertig montierte, magnetische Schraubverschlüsse N 18

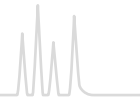
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch	Silikon blau transparent / PTFE weiß	1,5 mm	100	702827
N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE blau	1,5 mm	100	702055
N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt	1,5 mm	100	702136
N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch	Red Rubber / TEF farblos	1,5 mm	100	702072

### N 17 Septen für magnetische Schraubkappen N 18

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
Silikon blau transparent / PTFE weiß		1,5 mm	100	702981
Silikon weiß / PTFE blau		1,5 mm	100	702110

### Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20

Beschreibung	Packungseinheit	REF
25 Positionen Behälter blau, mit Iosem Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20; Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702516



## Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20



### ★ Hauptmerkmale

- Vielfalt an Headspace Rollrandflaschen mit unterschiedlichen Volumina und Durchmessern
- Flacher DIN Rollrand mit stabiler Auflagefläche für das Septum (besonders geeignet bei hohem Flaschen- und HS Rollrand für Geräte bestimmter Hersteller (PerkinElmer®)).
- Zuordnung zu verschiedenen Geräteherstellern in Klammern
- Verschiedene Typen an Bördelverschlüssen je nach Gerät und Anwendung
- Bitte beachten Sie auch unsere diversen manuellen und elektronischen Bördelwerkzeuge

### Bestellinformation

#### Headspace Rollrandflaschen N 20 (Volumen 5–10 mL)



70204.36



70215.36



702917



702020



70205.36



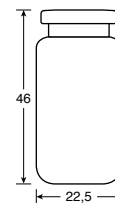
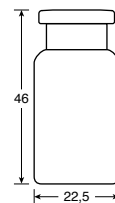
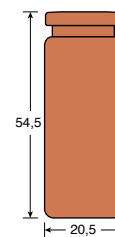
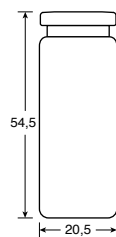
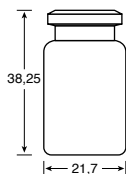
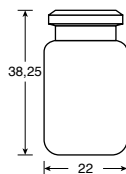
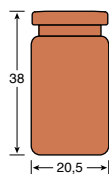
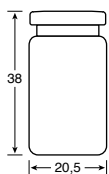
70216.36



702918



702924



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®)	5 mL	20,5 x 38,0 mm	100	70204.36
Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®)	5 mL	20,5 x 38,0 mm	100	70215.36
Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®)	6 mL	22,0 x 38,25 mm	100	702917
Klar, flacher Boden, abgeschrägter HS Rollrand (Metrohm®, Karl-Fischer-Titration)	5 mL	21,7 x 38,25 mm	100	702020
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®)	10 mL	20,5 x 54,5 mm	100	70205.36
Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®)	10 mL	20,5 x 54,5 mm	100	70216.36
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Dani, Agilent®)	10 mL	22,5 x 46,0 mm	100	702918
Klar, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC)	10 mL	22,5 x 46,0 mm	100	702924

#### Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20

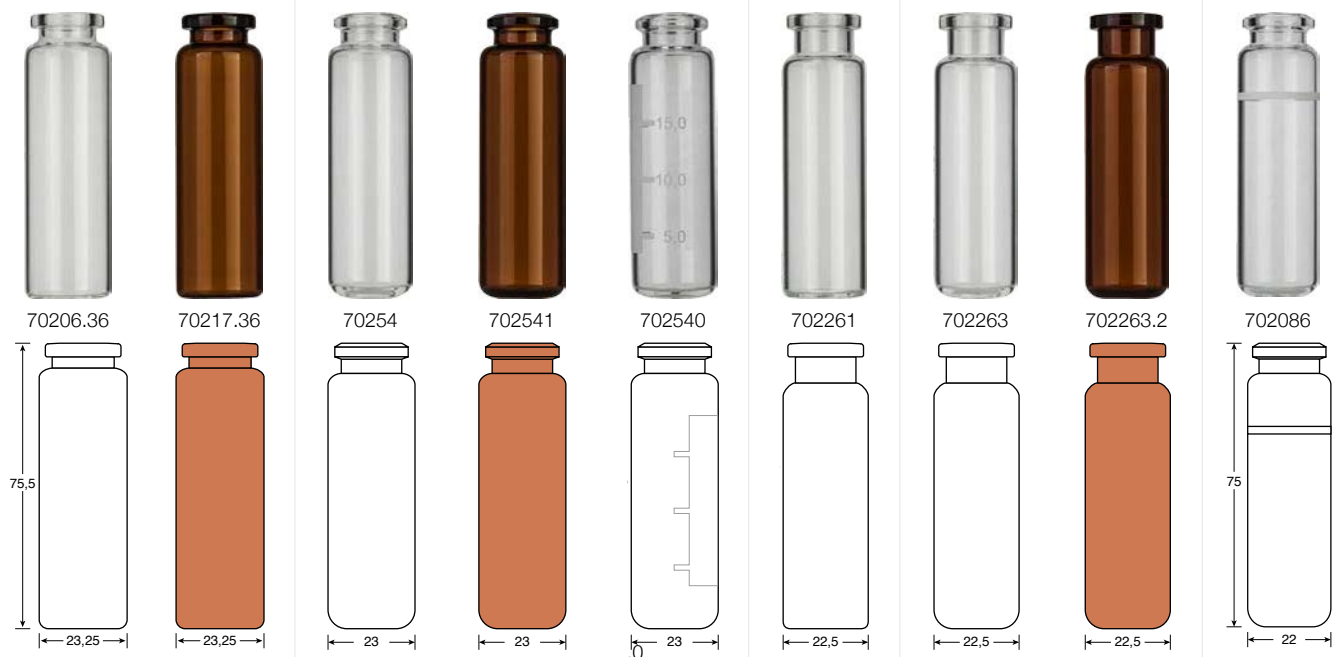
Beschreibung	Packungseinheit	REF
25 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20; Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702516





## Bestellinformation

### Rollrandflaschen N 20 (Volumen 20 mL)

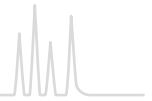


Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand	20 mL	23,25 x 75,5 mm	100	70206.36
Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand	20 mL	23,25 x 75,5 mm	100	70217.36
Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®)	20 mL	23,0 x 75,5 mm	100	70254
Braun, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®)	20 mL	23,0 x 75,5 mm	100	702541
Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand, mit Schriftfeld (PerkinElmer®)	20 mL	23,0 x 75,5 mm	100	702540
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Dani, Agilent®)	20 mL	22,5 x 75,5 mm	100	702261
Klar, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC)	20 mL	22,5 x 75,5 mm	100	702263
Braun, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC)	20 mL	22,5 x 75,5 mm	100	702263.2
Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand, Eichstrich bei 15 mL	20 mL	22,0 x 75,0 mm	100	702086

## Bestellinformation

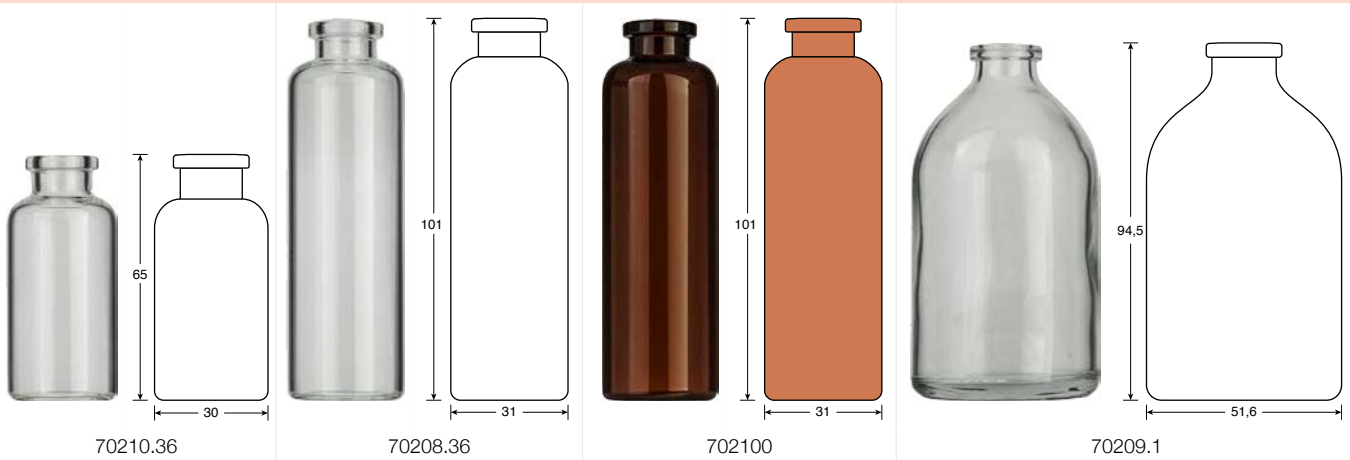
### Bördelwerkzeuge N 20

Art des Bördelwerkzeuges		Packungseinheit	REF
Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735120
Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 20 mm Flip Top / Flip Off Kappen		1	735132
Manuelle Öffnungszange (Standard) für 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735920
Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735911.20
Ergonomische Verschließzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735220
Ergonomische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen		1	735320
Elektronische Verschließzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben)		1	735520
Elektronische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben)		1	735620
Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil		1	735700
Verschließkopf für 20 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch, Bimetall)		1	735720
Öffnungskopf für 20 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch, Bimetall)		1	735820



## Bestellinformation

### Rollrandflaschen N 20 (Volumen > 20 mL)



Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand	25 mL	30 x 65 mm	100	70210.36
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand	50 mL	31 x 101 mm	100	70208.36
Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand	50 mL	31 x 101 mm	100	702100
Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (3. hydrolytische Klasse)	100 mL	51,6 x 94,5 mm	60	70209.1



## MACHEREY-NAGEL CHROMABOND® QuEChERS

### Die „Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe“-Methode

- Hoher Probendurchsatz, da Arbeitsschritte schnell und einfach durchzuführen sind
- Für die Probenvorbereitung von vielen Pestiziden geeignet
- Breite Anwendbarkeit für verschiedenste Lebensmittel
- Geringe Menge an Lösemitteln
- Hohe Reproduzierbarkeit und Wiederfindungsraten
- Keine chlorierten Lösemittel



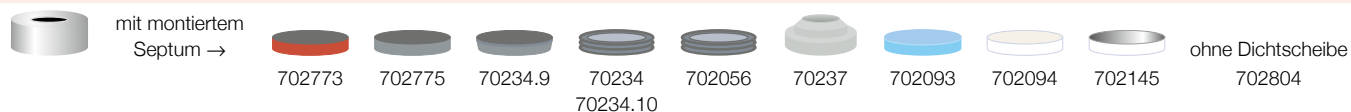
Nähere Informationen ab Seite 58 sowie online [www.mn-net.com/quechers](http://www.mn-net.com/quechers)



## Bestellinformation

### Fertig montierte Bördelverschlüsse N 20

#### Lochkappen



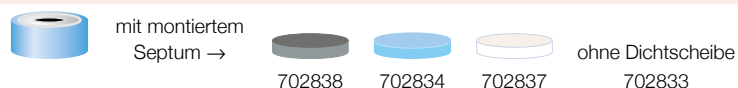
Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl rot / PTFE grau	3 mm	100	702773
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau	3 mm	100	702775
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Formscheibe Butyl / PTFE grau	3 mm	100	70234.9
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	3 mm	100	70234
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*, hochrein	3 mm	100	70234.10
N 20 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	3 mm	100	702056
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile)	–	je 100	70237
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon blau transp. / PTFE farblos	3 mm	100	702093
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	3 mm	100	702094
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	Silikon weiß / FEP-/Aluminiumfolie silber	3,2 mm	100	702145
N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702804
N 20 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702112

#### Überdruck-Sicherheitskappen



Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Butyl rot / PTFE grau	3 mm	100	702836
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau	3 mm	100	702829
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Formscheibe Butyl / PTFE grau	3 mm	100	70234.8
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	3 mm	100	702071
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Silikon blau transp. / PTFE farblos	3 mm	100	702927
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	3 mm	100	702835
N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702799

#### Bimetall Bördelkappen



Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch	Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau	3 mm	100	702838
N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch	Silikon blau transp. / PTFE farblos	3 mm	100	702834
N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	3 mm	100	702837
N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702833

#### Magnetische Bördelkappen

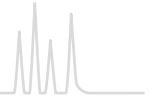


Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch	Butyl rot / PTFE grau	3 mm	100	702774
N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch	Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau	3 mm	100	702928
N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch	Butyl dunkelgrau / PTFE grau*	3 mm	100	702928.9
N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch	Silikon blau transp. / PTFE farblos	3 mm	100	702929
N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch	ohne Dichtscheibe	–	100	702808

\* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet








# Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20








## Bestellinformation

### Fertig montierte Bördelverschlüsse N 20








Mittelabrisskappen

		70233			70236		70236.1	ohne Dichtscheibe
Kappenbeschreibung			Septenbeschreibung		Dicke	Packungseinheit	REF	
N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, gold			Butyl dunkelgrau / PTFE grau*		3 mm	100	70233	
N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, silber			Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile)		–	je 100	70236	
N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, silber			ohne Dichtscheibe		–	100	70236.1	

Ganzabrisskappen



		70235			70238		702805	ohne Dichtscheibe
Kappenbeschreibung			Septenbeschreibung		Dicke	Packungseinheit	REF	
N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber			Butyl dunkelgrau / PTFE grau*		3 mm	100	70235	
N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber			Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile)		–	je 100	70238	
N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber			ohne Dichtscheibe		–	100	702805	

### N 20 Septen für Bördelkappen N 20

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
Butyl rot / PTFE grau		3 mm	100	70277
Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau		3 mm	100	702057
Formscheibe Butyl / PTFE grau		3 mm	100	702101
Butyl dunkelgrau / PTFE grau*		3 mm	100	702D20TB
Silikon blau transparent / PTFE farblos		3 mm	100	702780
Silikon weiß / PTFE beige		3 mm	100	70278
Silikon weiß / Aluminiumfolie silber		3 mm	100	70279

\* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet

### Stopfen N 20

Material	Abbildung	Packungseinheit	REF
Butyl grau		100	702931
Brombutyl rot		100	702931.1

## Bestellinformation

### PE-Kappen N 20

Höhe 8.4 mm		70266		702128	Höhe 9.1 mm		70267		702129
Beschreibung					Packungseinheit	REF			
N 20 PE Kappe, transparent, für abgeschrägten HS Rollrand N 20, 4,3 mm Loch (ohne Dichtscheibe)					100	70266			
wie zuvor, aber mit Septum Butyl beige / PTFE grau, unmontiert, 1,3 mm					100	70242			
wie zuvor, aber mit montiertem Septum Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos, 1,3 mm					100	702128			
N 20 PE Kappe, transparent, für flachen DIN Rollrand N 20, 4,3 mm Loch (ohne Dichtscheibe)					100	70267			
wie zuvor, aber mit Septum Butyl beige / PTFE grau, unmontiert, 1,3 mm					100	70240			
wie zuvor, aber mit montiertem Septum Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos, 1,3 mm					100	702129			

### N 19 Septen für PE Kappen N 20

Beschreibung	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
Butyl beige / PTFE grau		1,3 mm	100	70269
Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos		1,3 mm	100	702904
Silikon blau transparent / PTFE weiß		1,3 mm	100	702144



## Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24 (EPA)

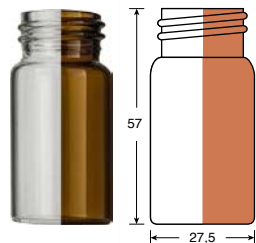


### ★ Hauptmerkmale

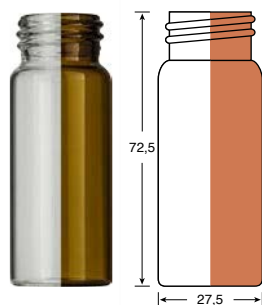
- Für VOC- und TOC-Analysen
- Mit geschlossenen Schraubverschlüssen für die Probenaufbewahrung
- Gängigste Variante: 40 mL Klarglas
- Oft als EPA-Flaschen bezeichnet, da sie in den Regularien der US Environmental Protection Agency festgeschrieben wurden
- Aufgrund ihrer Größe meist als gebondete Verschlüsse eingesetzt, um einen festen Sitz des Septums zu garantieren
- Für die Umweltanalytik empfohlen: Schraubverschluss mit Loch und Silikon / PTFE Septum
- Universeller Schraubverschluss 702168 mit abnehmbarem Schutzdeckel, der sowohl zur Probenaufbewahrung als auch zur Analyse eingesetzt werden kann.

## Bestellinformation

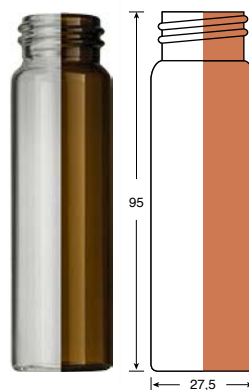
### Gewindeflaschen N 24 (EPA)



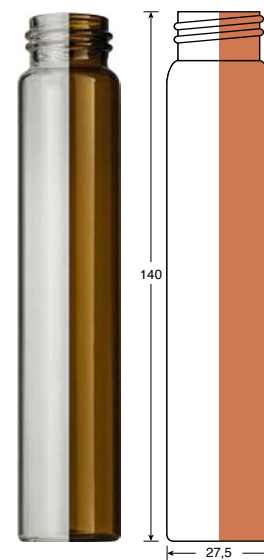
702021 / 702022



702132 / 702133



702023 / 702024



702074 / 702131

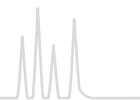
Flaschentyp	Nutzvolumen	AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2)	Packungseinheit	REF
Klar, flacher Boden	20 mL	27,5 x 57,0 mm	100	702021
Braun, flacher Boden	20 mL	27,5 x 57,0 mm	100	702022
Klar, flacher Boden	30 mL	27,5 x 72,5 mm	100	702132
Braun, flacher Boden	30 mL	27,5 x 72,5 mm	100	702133
Klar, flacher Boden	40 mL	27,5 x 95,0 mm	100	702023
Braun, flacher Boden	40 mL	27,5 x 95,0 mm	100	702024
Klar, flacher Boden	60 mL	27,5 x 140 mm	100	702074
Braun, flacher Boden	60 mL	27,5 x 140 mm	100	702131

### Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 24

Beschreibung	Packungseinheit	REF
16 Positionen Behälter blau, mit lossem Gefacheinsatz für Gewindeflaschen N 24 (20 mL, 30 mL, 40 mL); Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 102 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702517







## Bestellinformation

### Schraubverschlüsse N 24 und leere Schraubkappen N 24



Kappenbeschreibung	Septenbeschreibung	Dicke	Packungseinheit	REF
N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch	Silikon weiß / PTFE beige	3,2 mm	100	702058
wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe	Silikon weiß / PTFE beige	3,2 mm	100	702059
N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch	Red Rubber / TEF farblos	2,5 mm	100	702073
N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch, mit abnehmbarem Schutzdeckel	Silikon natur / PTFE farblos	3,2 mm	100	702168
N 24 PP Schraubkappe, weiß, Loch	Butyl rot / PTFE grau	2,4 mm	100	702130
wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe	Butyl rot / PTFE grau	2,4 mm	100	702102
N 24 PP Schraubkappe, weiß, Loch	ohne Dichtscheibe		100	702060
wie zuvor, aber geschlossene Kappe	ohne Dichtscheibe		100	702061

\* Septum ist fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden

### Septen N 22 für Schraubverschlüsse N 24

Material	Abbildung	Dicke	Packungseinheit	REF
Silikon natur / PTFE farblos		3,2 mm	100	702062
Butyl rot / PTFE grau		2,4 mm	100	702791

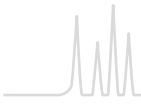


## Universeller Schraubverschluss N 24

### All-in-one Verschluss zur Probenlagerung und zur Analyse, REF 702168

- Verwendbar auf allen Gewindeflaschen N 24 (EPA)
- Abnehmbarer Schutzdeckel über dem Injektionsloch hält das Septum staub- und kontaminationsfrei
- Gebondetes (fest mit der Schraubkappe verbundenen) Silikon / PTFE Septum für eine sichere Penetration
- Analytisch hochreines, weiches Silikon / PTFE Material für eine blindwertfreie Analyse
- Schutzdeckel kann mehrfach entfernt und wieder aufgesetzt werden.





## Flaschenbehälter



### ★ Hauptmerkmale

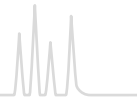
- Ermöglichen einen gefahrlosen Transport von Probenflaschen
- Sicherer Stand in dem nach Durchmesser ausgelegten Gefacheinsatz
- Ideal zur platzsparenden Unterbringung in Kühlschränken, da die transparenten Deckel einen Niederschlag auf dem Verschluss und damit eine mögliche Kontamination im Kühlaggregat verhindern
- Erhältlich für alle 1,5 mL Flaschen (Standardvolumen), für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, für Headspaceflaschen mit Gewinde N 18 bzw. Rollrand N 20 sowie für EPA Gewindeflaschen N 24

## Bestellinformation

### Flaschenbehälter

Beschreibung	Packungseinheit	REF
81 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Flaschen 11,6 x 32 mm, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 45 mm, kodiert, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702514
49 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 50 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702515
25 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702516
16 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Gewindeflaschen N 24 (20 mL, 30 mL, 40 mL), Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 102 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke)	1	702517





## Manuelle Bördelwerkzeuge

### Verbesserte ergonomische Version



Verschleißzangen verfügbar für 8 mm, 11 mm und 20 mm Bördelkappen

- Leichter als komplett aus Stahl gefertigte Bördelzangen
- Ergonomisch gestaltete Griffe
- Regulierung des Bördeldrucks mittels Einstellknopf auf dem Bördelkopf, der leicht zugänglich und gut einsehbar ist
- Auslösen des Bördelvorgangs ausschließlich durch Hochziehen des unteren Griffs; dies erlaubt ein ruhigeres und sicheres Halten der Zange während des Verbördelns
- Leichter aufsetzbar aufgrund des langen, rechtwinklig angeordneten Bördelkopfes

Ergonomische Öffnungszangen gewähren ein sicheres Entfernen der Kappen; Justierung nicht erforderlich (für 11 und 20 mm Bördelkappen lieferbar)

### Standard Version



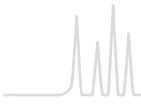
Verschleißzangen für 8, 11, 13 und 20 mm Bördelkappen lieferbar

- Justierbare Bördelhöhe mittels Sechskantschlüssel, um den inneren Teil des Bördelkopfes herauf- bzw. herunterzufahren (nicht möglich bei Bördelzangen N 8)
- Einstellbarer Bördeldruck mittels Justierschraube im Griff
- Auch Verschleißzangen N 13 und N 20 für Flip Top / Flip Off Kappen (pharmazeutische Verschlusskappen) lieferbar
- Lange Lebensdauer und komfortable Handhabung

Manuelle Standard Öffnungszangen gewähren ein sicheres Entfernen der Kappen; Justierung nicht erforderlich

### Bestellinformation

Art des Bördelwerkzeuges	Packungseinheit	REF
<b>Manuelle Verschleißzangen (ergonomisch)</b>		
(Regulierung des Bördeldrucks mittels Einstellknopf auf dem Bördelkopf)		
Manuelle ergonomische Verschleißzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735208
Manuelle ergonomische Verschleißzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735211
Manuelle ergonomische Verschleißzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen	1	735220
<b>Manuelle Öffnungszangen (ergonomisch)</b>		
Manuelle ergonomische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735311
Manuelle ergonomische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen	1	735320
<b>Manuelle Verschleißzangen (Standard)</b>		
Bördelhöhe: justierbar mittels Inbusschlüssel im Bördelkopf; Bördeldruck: justierbar mittels Justierschraube im Zangengriff		
Manuelle Verschleißzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735126
Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735111
Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 13 mm Aluminium Bördelkappen	1	735113
Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 13 mm Flip Top / Flip Off Bördelkappen	1	735133
Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 20 mm Aluminium Bördelkappen	1	735120
Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 20 mm Flip Top / Flip Off Bördelkappen	1	735132
<b>Manuelle Öffnungszangen (Standard)</b>		
Manuelle Öffnungszange für 8 mm Aluminium Bördelkappen	1	735408
Manuelle Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735911
Manuelle Öffnungszange für 13 mm Aluminium Bördelkappen	1	735913
Manuelle Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen	1	735920
<b>Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für zwei Kappengrößen</b>		
Manuelle Öffnungszange für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen	1	735911.20



## Elektronische Bördelwerkzeuge

### Elektronische Bördelwerkzeuge (akkubetrieben)

für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)



Mobil einsetzbare Werkzeuge für gleichmäßige und reproduzierbare Bördelergebnisse

- Bördeldruck justierbar mittels der +/- Tasten der Steuereinheit auf dem Gerät
- Langlebige Lithiumionenbatterien (eine volle Aufladung reicht für mehrere hundert Flaschen, Lebensdauer der Batterie > 1500 Aufladungen)
- CE Zertifikat und ein Jahr Garantie
- Je ein Gerät zum Ver- und Entbördeln notwendig
- Stativ optional erhältlich

### Elektronisches Hochleistungsbördelgerät

für 11 mm und 20 mm Bördelkappen (auch geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)

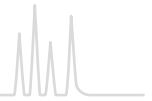


Aufgrund der höheren Motorleistung geeignet für Bördelkappen aus verschiedensten Materialien

- Mit Netzanschluss
- Auswechselbare Ver- und Entbördelköpfe
- Im LED Display digital ablesbare BördelEinstellungen; unterschiedliche Einstellungen können in verschiedenen Programmen abgespeichert werden
- CE Zertifikat und ein Jahr Garantie
- Für komfortablere Handhabung kann optional ein Stativ erworben werden.

### Bestellinformation

Art des Bördelwerkzeuges	Packungseinheit	REF
<b>Elektronische Verschleißzangen (akkubetrieben)</b>		
Elektronische Verschleißzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735511
Elektronische Verschleißzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)	1	735520
<b>Elektronische Öffnungszangen (akkubetrieben)</b>		
Elektronische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen	1	735611
Elektronische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)	1	735620
<b>Zubehör für akkubetriebene elektronische Verschleiß- und Öffnungszangen</b>		
Ersatzbatterie 6,4 Volt, 8,6 Wh	1	735500
Stativ für elektronische Bördelgeräte	1	735501
<b>Elektronisches Hochleistungsbördelgerät</b>		
Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil (auswechselbare Ver- und Entbördelköpfe müssen separat bestellt werden)	1	735700
<b>Zubehör für 735700</b>		
Verschleißkopf für 11 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700)	1	735711
Verschleißkopf für 20 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700)	1	735720
Öffnungskopf für 11 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700)	1	735811
Öffnungskopf für 20 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700)	1	735820
Stativ für elektronische Bördelgeräte	1	735501



## Autosamplер-Kompatibilitätslisten

Die Autosamplер-Kompatibilitätsliste zeigt generell die typischsten Flaschen und Verschlüsse zur Verwendung auf den Geräten eines Herstellers. Über die dort genannten Produkte hinaus können in unserem Katalog durchaus weitere, technisch und funktional geeignete Produkte zur Verwendung auf einem Autosamplер eines bestimmten Herstellers enthalten sein, die jedoch von diesem selbst im eigenen Zubehörsortiment nicht aktiv vertrieben werden. Entsprechende Empfehlungen hierzu geben wir Ihnen gerne.

Kompatibilitätsübersichten wurden für folgende Gerätehersteller erstellt: Agilent®, CTC, Dionex®, Knauer, PerkinElmer®, Shimadzu®, Thermo Scientific®, Varian® (Agilent®), VWR®

(Merck®/Hitachi®), Waters®. Jede Übersicht eines Geräteherstellers ist nach Anwendungsbereichen unterteilt (GC, HPLC, Headspace), sofern dies auf den Hersteller zutrifft.

Es wird grundsätzlich empfohlen, kostenlose Muster zu Testzwecken vorab anzufordern, da selbst technisch vergleichbare Produkte sich in ihrer optischen Erscheinung von denen des Geräteherstellers unterscheiden können.

Wir bitten um Verständnis, dass wir keinerlei Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der hier gemachten Angaben übernehmen.

Agilent®				
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Agilent® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702078, 702284, 702079, 702006, 702088, 702007, 702008, 702135, 702335, 702009, 702172, 702010	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702732, 702080, 702082, 702081, 702287.1, 702037, 702038, 702035, 702084, 702085, 702026	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702075, 702892, 702076, 702888, 702015, 702016, 702891, 702014, 702134, 702334	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	70256, 702730, 702001, 70231.3, 70231.1, 70231.2, 70288, 702995, 702146 702879 (für GC PAL)	107
<b>HPLC:</b>				
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch die folgenden Verschlüsse mit geschlitztem Septum: 702288.1, 702083, 702040, 702027			102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, jedoch nicht 702146 und 702879			107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702063, 702063.2080, 702710.1, 702710.2080, 702731, 702064, 702718	111
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (Combi PAL + G 1888A)	702866, 702826, 702826.2			121
N 20 Rollrand	702918, 702261		70234, 70234.10, 702071, 702094, 702835, 70237	122
	für Combi PAL: 702924, 702263, 702263.2		702929 (für Combi PAL)	



## CTC

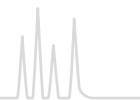
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf CTC Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702287, 702287.1, 702036, 702037, 702038, 702107, 702026, 702286, 702035, 702158, 702084, 702085, 702159	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	70288, 702995  702879 (für GC PAL)	107
<b>HPLC:</b>				
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch die folgenden Verschlüsse mit geschlitztem Septum: 702288, 702288.1, 702027, 702039, 702040, 702083, 702109			102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch Verschluss 702823 mit geschlitztem Septum, jedoch nicht 702879			107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702710.1, 702717.2, 702718.1, 702710, 702064, 702718	111
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (Combi PAL)	702866, 702826, 702826.2		702827, 702055	121
N 20 Rollrand	702924, 702263, 702263.2		702929, 702834	122
			Für Waschflasche 702924: 70267 + 702144	

## Dionex® (Thermo Scientific®)

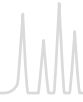
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Dionex® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroinsätze:	Verschlüsse:	
<b>HPLC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		702025, 70289	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702893, 702860	702968, 702968.1, 702824, 702005	70245, 702437	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083, 702109, 702026, 702027	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	70288, 702823, 70256	107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702710.1, 702710, 702710.2080, 702717.2, 702064, 702717.2080	111
N 13 Gewinde (großvolumige Proben)	702962, 702973	702972 + Feder 702974	702926	115

## Knauer

Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Knauer Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroinsätze:	Verschlüsse:	
<b>HPLC (Knauer S3950, Knauer UHPLC Version AS-1, Knauer Optimas):</b>				
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702893	702968, 702968.1, 702824, 702005	702067, 70245	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335, 702088, 702009, 702172, 702010	702813, 702077, 702716, 702818, 702818.1, 702825	702732, 702030, 702080, 702081, 702082, 702147, 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702028, 702026	102
N 18 Gewinde (großvolumige Proben)	702866		702072, 702055, 702827	121
N 20 Rollrand (großvolumige Proben)	702918		702094, 702129	122



PerkinElmer®				
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf PerkinElmer® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70251		70252.1, 702025	99
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201CG*, 70214CG* 70201HP**, 70201HP2**, 702885**, 702892**, 702075**, 702076**, 702891, 702014, 702134, 702334	702824*, 702005* 702818**, 702818.1**, 702825**	702730, 70256, 70231.1, 70231.2, 70231.3, 70288, 702995	107
* enge Öffnung; ** weite Öffnung				
<b>HPLC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70286		70252.1, 702025	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702892	702824, 702005	702067 = 70249 + 702070, 70245	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702009, 702172, 702010, 702007, 702008, 702135, 702335	702818, 702818.1, 702825	702288.1, 702027, 702287.1, 702026, 702732, 702028	102
N 10 Gewinde (Standard-Proben)	702012, 702013	702818, 702818.1, 702825	702047, 702044, 702045, 702046	106
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben			107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334	702818, 702818.1, 702825	702064, 702710, 702718	111
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (CTC Combi PAL + TurboMatrix™ HS 16 + 40)	702866, 702826, 702826.2		702055, 702827, 702072	121
N 20 Rollrand (CTC Combi PAL)	702924, 702263, 702263.2		702929, 702834, 702774, 702928.9, 702928	122
N 20 Rollrand (TurboMatrix™ HS 16, 40 + 110)	702917**, 70254, 702540, 702541		702836, 702773, 702829, 70234.8, 702775, 70234.9, 702835, 702927, 702094, 702093, 702145, 70234, 70234.10, 702931 + 702804, 70237	122
** nicht geeignet für TurboMatrix™ 110				



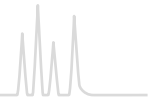
## Shimadzu®

Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Shimadzu® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335	702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1	702081, 702036, 702037, 702038, 702107, 702287.1, 702026	102
N 10 Gewinde (Standard-Proben)	702011, 702012, 702013	wie unter N 9 Gewinde	702045, 702046, 702048	106
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334, 702141	702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1	70288, 702995  702879 (für AOC5000)	107
N 13 Gewinde (großvolumige Proben)	702962, 702973	702972 + Feder 702974	702926, 702963 + 702292	115
<b>HPLC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335	702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1	702287.1, 702036, 702037, 702038, 702107, 702026, 702039, 702040, 702083, 702288.1, 702109, 702027	102
N 10 Gewinde (Standard-Proben)	702011, 702012, 702013	wie unter N 9 Gewinde	702045, 702046, 702047	106
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	wie N 11 Rollrand unter GC	wie unter N 11 Rollrand	70288, 702823	107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334	wie unter N 9 Gewinde	702710.1, 702710, 702717.2, 702064	111
N 8, N 12 Flachbodengläser (Standard Proben)			Flaschen + Stopfen: 70202.1 + 702807, 702017 + 702807, 702018 + 702054	120
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (AOC 5000)	702866, 702826, 702826.2		702055, 702827	121
N 20 Rollrand (AOC 5000)	702924, 702263, 702263.2		702929, 702928, 702834 für Waschflasche 702924: 70267 + 702144	122





# Autosamplerkompatibilität



Thermo Scientific®				
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Thermo Scientific® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286, 70251		70289, 702025	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702893	702968, 702968.1, 702824, 702005	702067, 70245, 702069	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702732, 702081, 702084, 702287.1, 702037, 702026	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	70256, 702730, 70288 702879 (für GC PAL)	107
<b>HPLC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702025	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben			100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, zusätzlich Verschlüsse 702040 und 702027			102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, jedoch nicht der Verschluss 702879			107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334	702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702063.2080, 702063, 702710.2080, 702710.1, 702717.2080, 702710.2080	111
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (Combi PAL)	702866, 702826, 702826.2		702055, 702827	121
N 20 Rollrand (Combi PAL)	702924, 702263, 702263.2		702929, 702834	122
N 20 Rollrand (HS850/HS200)	702924, 702263, 702263.2		702775, 70234.9, 702773, 702931 + 702804 = 70237, 702093	122
<b>Varian® (jetzt Agilent®)</b>				
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Varian® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
<b>GC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702893	702968.1, 702824, 702005	702067, 70245, 702069	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702006, 702079, 702008, 702007, 702135, 702335	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702732, 702287.1, 702037, 702084	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	70256, 702730, 70288, 702995 702879 (für GC PAL)	107
<b>HPLC:</b>				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	Wie unter GC angegeben			99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich Verschluss 702437			100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich PP Flaschen 702009, 702172, 702010 sowie Verschlüsse 702040 und 702288.1			102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich Verschlüsse 70231.4 und 70231.2			107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825	702731, 702063, 702710, 702710.1, 702064, 702717.2, 702718, 702718.1	111
<b>Headspace:</b>				
N 18 Gewinde (Combi PAL)	702866, 702826, 702826.2		702827, 702072, 702055	121
N 20 Rollrand (Combi PAL)	702924, 702263, 702263.2		702929, 702834	122
N 20 Rollrand (CP-9020/9025, CP-9060, Genesis)	702924, 702918, 702261		70234, 70234.10, 702775, 702094, 702931 + 702804 = 70237	122



# Autosamplerkompatibilität

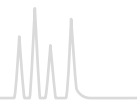


## VWR® (Merck® / Hitachi®)

Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf VWR® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
HPLC:				
N 8 Rollrand (Micro-Sampling)	70282, 70286		70289, 702878	99
N 8 Gewinde (Standard-Proben)	70213, 70213.2, 702004, 702893, 702860	702968, 702968.1, 702824, 702005	70245, 702437, 702067	100
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702078, 702284, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825	702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083, 702109, 702026, 702027	102
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP2, 702885, 702075, 702892, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825	70288, 702823	107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825	702710.1, 702710, 702717.2, 702064, 702718.1, 702718, 702063, 702731	111
N 13 Gewinde (großvolumige Proben)	702962, 702973	702972 + Feder 702974	702926, 702963 + 70260	115

## Waters®

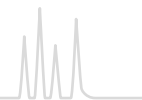
Anwendungsbereich / Typ	Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Waters® Geräten			Seite
	Flaschen:	Mikroeinsätze:	Verschlüsse:	
HPLC:				
N 9 Gewinde (Standard-Proben)	702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010	702818, 702818.1	702026, 702027, 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083	102
N 10 Gewinde (Standard-Proben)	702011, 702012, 702013	702818, 702818.1	702045, 702046, 702047	106
N 11 Rollrand (Standard-Proben)	70201HP, 70201HP2, 702885, 702892, 702075, 702076	702818, 702818.1	70288, 702995	107
N 11 Schnapping (Standard-Proben)	702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174	702818, 702818.1	702710.1, 702717.2	111
N 8 Flachbodengläser (Standard-Proben)			Flaschen + Verschlüsse: 70202.1 + 702807, 702017 + 702807	120
N 13 Gewinde (großvolumige Proben)	702962, 702973	702972 + Feder 702974	702926, 702963 + 70260	115





## Inhalt

Grundlagen.....	140
USP-Liste.....	144
NUCLEODUR® hochreines Kieselgel.....	146
NUCLEODUR® für UHPLC.....	147
NUCLEODUR® Phasenübersicht.....	148
NUCLEODUR® Säulen.....	152
NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel.....	184
NUCLEOSHELL® Phasenübersicht.....	190
NUCLEOSHELL® Säulen.....	192
NUCLEOSIL® Standardkieselgel.....	203
NUCLEOSIL® Phasenübersicht.....	204
NUCLEOSIL® Säulen.....	206
Analytische Säulen mit LiChrospher®.....	216
Phasenübersicht für spezielle Trennungen.....	217
HPLC-Säulen für die Umweltanalytik.....	218
HPLC-Säulen für die Enantiomerentrennung.....	222
HPLC-Säulen für biochemische Trennungen.....	228
HPLC-Säulen zur Zuckeranalytik.....	236
Säulen zur Gel-Permeations-Chromatographie.....	239
MN-Säulensysteme.....	240
Zubehör.....	244
Packungsmaterialien für präparative Anwendungen:	
NUCLEODUR® hochreines Kieselgel.....	246
POLYGOSIL® gebrochenes Kieselgel.....	247
POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel.....	248
Sorbentien für Niederdruck-Anwendungen.....	250



Die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (engl. high performance liquid chromatography, HPLC) – wegen des hohen Rückdrucks der Säulen anfangs auch Hochdruckflüssigkeitschromatographie (engl. high pressure liquid chromatography) genannt – gehört zu den flüssigchromatographischen Trennverfahren von Stoffgemischen und deren Analyse. Diese kann durch Vergleich mit Standardsubstanzen qualitativ (Identifizierung der Substanzen) oder quantitativ (Bestimmung der Konzentration) durchgeführt werden. Der Begriff HPLC wurde in den 1970er Jahren zur Abgrenzung des leistungsfähigeren Verfahrens von der in den 1930er entwickelten Säulenflüssigkeitschromatographie (kurz Säulenchromatographie) eingeführt. Anfang 2000 wurde das HPLC Verfahren durch das noch leistungsfähigere UHPLC Verfahren (engl. ultra high performance liquid chromatography) ergänzt, das durch noch höhere Drücke (> 400 bar), kurze Analysezeiten und hoher Effizienz einen höheren Probandurchsatz mit kleineren Probenvolumina gewährleistet.

## Anwendung

Die HPLC bzw. UHPLC wird ergänzend zur Gaschromatographie (GC) für die Trennung und Bestimmung von meist komplexen Stoffgemischen aus schwerflüchtigen, polaren und ionischen, hochmolekularen oder thermisch instabilen Substanzen angewendet. Dabei ist eine ausreichende Löslichkeit des Stoffgemisches in einem Lösemittel oder Lösemittelgemisch notwendig. Die HPLC / UHPLC wird zur Reinheits- und Produktkontrolle von Chemikalien und Industrieprodukten, der Bestimmung von Wirkstoffen bei der Arzneimittelentwicklung, -herstellung und -untersuchung, der Umweltanalytik, der Kontrolle der Reinheit von Lebensmitteln, der Analyse der Inhaltsstoffe von Kosmetika und zur Isolierung von Biopolymeren eingesetzt.

## Grundprinzip

Bei der Säulenflüssigkeitschromatographie wird ein Fließmittel (mobile Phase), auch Eluent genannt, durch ein mit Partikeln eines Sorbens (stationäre Phase) gepacktes Rohr (Trennsäule) gefördert.

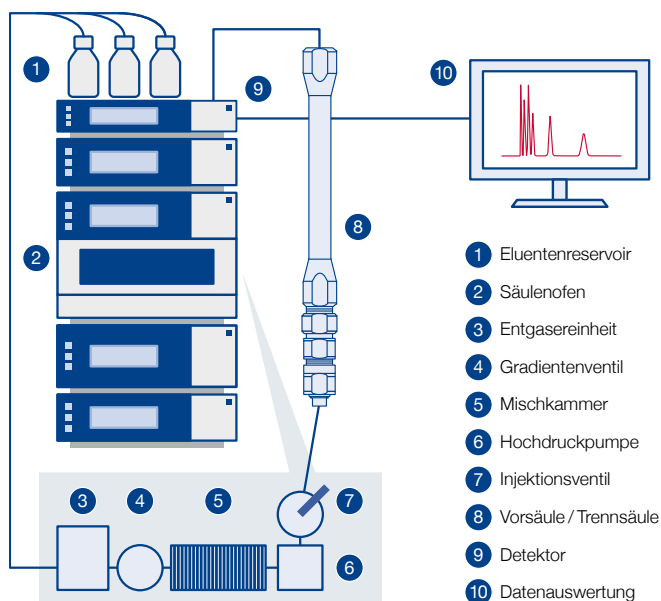
Während in der klassischen Säulenchromatographie Glassäulen mit mehreren Zentimetern Innendurchmesser (ID) und Längen bis zu 450 mm und größer, gefüllt mit grobkörnigen Partikeln (z. B. Kieselgel 60), verwendet werden, werden in der HPLC Edelstahlsäulen mit IDs von meist 2–4,6 mm und Längen von 20–300 mm genutzt. Die Säulenpackungen aus zumeist modifizierten, porösen Kieselgelen haben i.d.R. Partikelgrößen von 3, 5, 7 und 10  $\mu\text{m}$  und Porenweiten von 50, 100, 120 (für niedermolekulare Analyten) und 300–4000  $\text{\AA}$  (für höhermolekulare Analyten). In der UHPLC werden kürzere Säulenlängen bis 150 mm mit hocheffizienten Partikeln von 1,8  $\mu\text{m}$  Größe (sub-2  $\mu\text{m}$ ) eingesetzt. Zum Schutz der HPLC / UHPLC Trennsäulen werden Vorsäulen von wenigen Millimetern Länge verwendet, die mit einem spezifischen Vorsäulenhalter (z. B. Column Protection System) installiert werden.

In der klassischen Säulenchromatographie wird der Eluent entweder mittels hydrostatischem Überdruck oder einer Niederdruckpumpe mit 1,5–2,0 bar durch die Trennsäule gefördert. Bei der HPLC bzw. UHPLC wird eine Hochdruckpumpe verwendet,

die den Eluenten aus Vorratsgefäßen mit einem Säulenrückdruck von bis zu 600 bzw. 1200 bar durch das Trennsystem eines HPLC bzw. UHPLC Instruments pumpt.

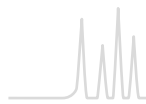
## Instrument

Das HPLC, wie auch das UHPLC Instrument besteht aus verschiedenen Baueinheiten. Nach den Vorratsgefäßen (Eluentenreservoir, 1) meist mit Entgasereinheit (2) für die Lösemittel folgt in Flussrichtung ein Gradientenventil (3) mit Mischkammer (4), die neben isokratischer eine Gradienten-Arbeitsweise ermöglicht. Nach der Hochdruckpumpe (5) erfolgt mittels Injektionsventil (6) die Einspritzung und Ladung der Probe mit den zu trennenden Substanzen. Meist erfolgt die Injektion mit einer Spritze automatisiert durch einen sogenannten Autosampler. Mit dem Eluentenfluss erreicht die Probe dann Vor- und Trennsäule (7). Zur besseren Reproduzierbarkeit der Trennung sollte eine Temperierung (i.d.R. 30–60 °C) mit einem Säulenofen (8) vorhanden sein. Die getrennten Substanzen werden danach in einem Detektor (9) detektiert. Das resultierende Chromatogramm, in dem jedes Detektorsignal einer Substanz (Peak), der Zeit der Rückhaltung in der Säule (Retentionszeit) zugeordnet ist, kann in der Datenauswertung (10) identifiziert und die Konzentration bestimmt werden.



## Trennmechanismen

Beim Durchfluss des injizierten, gelösten Stoffgemisches mit der mobilen Phase durch die Säule erfolgen spezifische Wechselwirkungen der einzelnen Substanzen mit der stationären Phase. Je nach Eigenschaft der Substanz (hydrophob, polar, ionisch, aromatisch, sterisch gehindert etc.) sind die Wechselwirkungen unterschiedlich stark ausgeprägt. D. h. die Substanzen werden unterschiedlich stark von der stationären Phase zurückgehalten (retardiert). Im Wesentlichen unterscheidet man Normalphasen (NP), Reversed-Phasen (RP) und Ionenaustauscher-Phasen, die je nach Struktur unterschiedliche Wechselwirkungen (van-der-Waals/hydrophob, polar, ionisch,  $\pi$ - $\pi$ /aromatisch, sterisch) mit den Substanzen eingehen können. Den verschiedenen stationären Phasen entsprechend, werden unterschied-

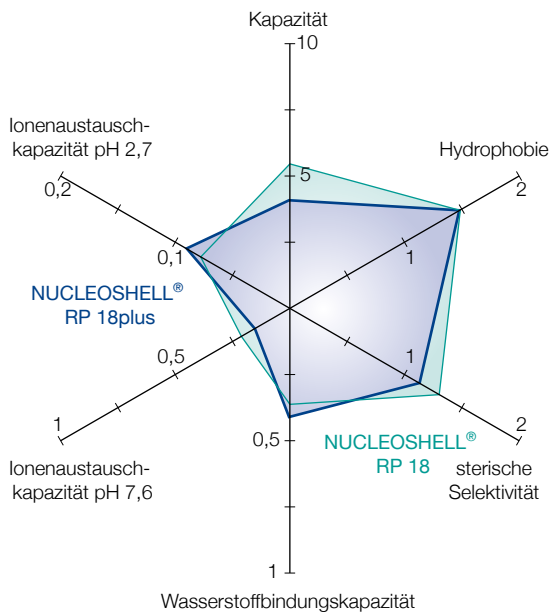


lich polare mobile Phasen angewendet. Für die polaren stationären Normalphasen (z. B. SiOH, CN, OH, NH<sub>2</sub>) werden unpolare Eluenten wie *n*-Heptan, Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol eingesetzt; für die Reversed-Phasen (z. B. C<sub>18</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) können typische polare RP-Eluenten (z. B. Acetonitril oder Methanol mit reinem Wasser oder Puffer) und für Ionenaustauscher-Phasen (z. B. SA, SB) wässrige Puffer (z. B. Phosphat-, Acetat-, Citratpuffer) verwendet werden.

## Selektivität von Phasen

Das charakteristische Trennverhalten einer Phase unter bestimmten chromatographischen Bedingungen bezeichnet man auch als Selektivität. Diese hängt bei kieselgelbasierten Phasen von verschiedenen Parametern wie der Struktur des Basiskieselgels, der Modifizierung, der Bindungschemie oder dem Typ des Endcappings ab.

Zum Vergleich von Selektivitäten verschiedener Kieselgele und ihrer Modifizierungen wurden in den letzten Jahrzehnten unterschiedliche Methoden entwickelt, Phasen miteinander zu vergleichen und voneinander abzugrenzen. Hierbei werden bestimmte Substanzen oder Substanzklassen untersucht und die ermittelten chromatographischen Parameter graphisch gegeneinander dargestellt. Ein in der Fachliteratur oft angewendetes Modell ist z. B. der TANAKA-Plot, der einen schnellen Vergleich verschiedener HPLC-Phasen bietet. [4]



Parameter des Tanaka-Diagramms:

Kapazität =  $k'$  (Pentylbenzol)

Hydrophobizität =  $\alpha$  (Pentylbenzol, Butylbenzol)

Sterische Selektivität =  $\alpha$  (Triphenyl, *o*-Terphenyl)

Wasserstoff-Brücken-Bindungskapazität (Silanol-Kapazität) =  $\alpha$  (Koffein, Phenol)

Ionenaustausch-Kapazität bei pH 2,7 =  $\alpha$  (Benzylamin, Phenol)

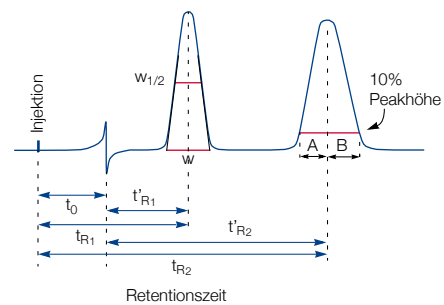
Ionenaustausch-Kapazität bei pH 7,6 =  $\alpha$  (Benzylamin, Phenol)

Beispielsweise zeigt ein Vergleich von NUCLEOSHELL® RP 18 und NUCLEOSHELL® RP 18plus eine deutlich niedrigere Ionenaustausch-Kapazität bei pH 7,6 für die monomer belegte NUCLEOSHELL® RP 18plus. Das Radar-Diagramm spie-

gelt ebenfalls die ausgeprägtere sterische Selektivität der NUCLEOSHELL® RP 18 aufgrund der höheren Modifizierungsdichte mit C18-Ketten wieder.

## Charakteristische Parameter

Der Erfolg einer chromatographischen Trennung ist neben stationärer und mobiler Phase durch weitere charakteristische Parameter, wie z. B. der Qualität einer Trennsäule oder der linearen Strömungsgeschwindigkeit geprägt. Zur Erläuterung der wichtigsten Parameter soll das folgende schematische Chromatogramm dienen.



Schematisches Chromatogramm

### Peakweite:

$w_{1/2}$  Peakweite bei halber Höhe des Peaks

$w$  Peakweite an der Basislinie des Peaks

### Peaksymmetrie:

A Peakfront bis Peakmitte bei 10 % Peakhöhe

B Peakmitte bis Peakrückseite bei 10 % Peakhöhe

### Retentionszeiten:

$t_0$  Totzeit der Säule = Retentionszeit einer nicht retardierten Substanz

$t_{R1}, t_{R2}$  Retentionszeiten der Substanzen 1 und 2

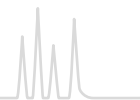
$t'_{R1}, t'_{R2}$  Nettoretentionszeiten der Substanzen 1 und 2

Die Substanzen in einem chromatographischen Trennsystem unterscheiden sich durch ihre Verweilzeit in oder an der stationären Phase. Diese Retention wird durch die Retentionszeit  $t_{R1}$  bzw.  $t_{R2}$  beschrieben. Sie ist die Zeit, die eine Substanz von der Probeninjektion bis zur Detektion benötigt. Die Totzeit  $t_0$  ist die notwendige Zeit, die eine nicht retardierende Substanz benötigt. Aus der Differenz ergibt sich die Nettoretentionszeit  $t'_{R1}$  bzw.  $t'_{R2}$ . Sie ist die Zeit, die die Substanz in der stationären Phase verbleibt.

$$t'_{R1} = t_{R1} - t_0 \quad \text{bzw.} \quad t'_{R2} = t_{R2} - t_0$$

Um Chromatogramme, die mit Säulen verschiedener Länge und ID sowie unterschiedlicher Flussrate erhalten werden, vergleichen zu können, wird die Retentionszeit in den dimensionslosen Kapazitätsfaktor  $k'$  umgerechnet.

$$k'_1 = \frac{t_{R1} - t_0}{t_0} \quad \text{bzw.} \quad k'_2 = \frac{t_{R2} - t_0}{t_0}$$



Der Trennfaktor  $\alpha$  gibt die relative Retention an und beschreibt die Fähigkeit eines chromatographischen Trennsystems (stationäre und mobile Phase) zwei Substanzen zu unterscheiden. Er berechnet sich aus dem Verhältnis der Kapazitätsfaktoren der beiden Substanzen.

$$\alpha = \frac{k'_2}{k'_1}$$

Die Auflösung R (Resolution) ist ein Maß für die Leistungsfähigkeit einer Säule zwei Substanzen zu trennen. Hierbei wird neben der Retentionszeit  $t_R$  ebenfalls die Halbwertsbreite  $w_{1/2}$  mit einbezogen.

$$R = 1,18 \cdot \frac{t_{R2} - t_{R1}}{(w_{1/2})_2 + (w_{1/2})_1}$$

Die Peaksymmetrie bei 10 % der Peakhöhe wird wie folgt berechnet. Eine ideale Peaksymmetrie liegt bei 1. Werte  $>1$  weisen auf ein Tailing und  $<1$  auf ein Fronting hin.

$$\text{Peaksymmetrie} = \frac{B}{A}$$

Anders als die am HPLC Instrument einzustellende Flussrate ([mL/min]) ist die lineare Strömungsgeschwindigkeit  $u$  [cm/s] unabhängig vom Querschnitt und dem Druckabfall der Säule. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis der Säulenlänge  $L$  und der Totzeit  $t_0$ .

$$u = \frac{L}{t_0}$$

Die Qualität der Packung einer Trennsäule wird durch die Zahl der theoretischen Böden  $N$  bestimmt. Große Werte weisen auf ein hohes Trennvermögen komplexer Substanzgemische hin.

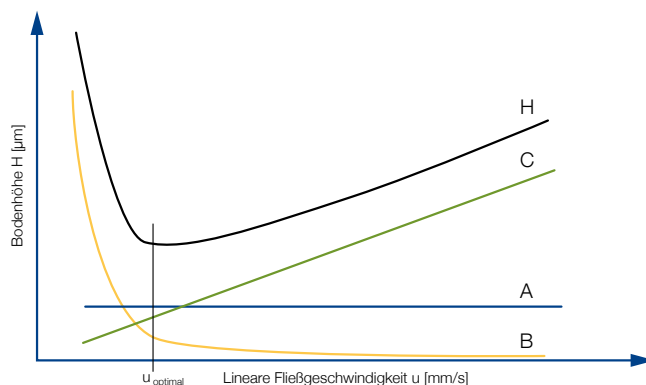
$$N = 5,54 \cdot \left( \frac{t_{R1}}{w_{1/2}} \right)^2$$

Ein Maß für die Qualität der Säule ist das Höhenequivalent eines theoretischen Bodens  $H$  (engl. height equivalent of a theoretical plate, HETP). Es ist abhängig von der Partikelgröße, der Strömungsgeschwindigkeit, der Viskosität der mobilen Phase und der Qualität der Packung.  $h$ -Werte sollten möglichst klein sein.

$$H = \frac{L}{N}$$

Die van-Deemter-Gleichung zeigt die Abhängigkeit der Bodenhöhe  $H$  von der Strömungsgeschwindigkeit  $u$ .

$$H = A + \frac{B}{u} + C \cdot u$$



A-Term = Eddy-Diffusion, B-Term = Longitudinal-Diffusion, C-Term = Stoffaustausch, H = Bodenhöhe

Der A-Term, die so genannte Eddy-Diffusion, ist eine Funktion der Partikelgröße, der B-Term eine Funktion des Diffusionskoeffizienten der Substanz in der mobilen Phase und der C-Term die Verzögerung des Stofftransports einer Substanz durch die Grenzfläche stationärer zu mobiler Phase. Im Schnittpunkt  $h_{\min}$  und  $u_{\text{opt}}$  erzielt man die optimale Trennleistung für eine Säule mit hoher Peaksymmetrie für die getrennten Substanzen.

## Säulenqualität

Jede HPLC/UHPLC Säule von MACHEREY-NAGEL wird auf die wichtigsten charakteristischen Parameter in der Qualitätskontrolle geprüft und die Ergebnisse in einem Analysezertifikat aufgeführt.

Detaillierte Informationen über die besonderen Eigenschaften der hochreinen Kieselgelphasen NUCLEODUR<sup>®</sup>, des bewährten Standard-Kieselgels NUCLEOSIL<sup>®</sup> und der modernen Core-Shell-Kieselgelphase NUCLEOSHELL<sup>®</sup> sowie über Phasen für spezielle Trennungen, und den entsprechenden HPLC- und UHPLC-Säulen finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



## Strenge Qualitätsstandards für höchste Zuverlässigkeit

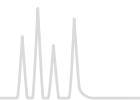
- Höchste Produktionsstandards  
ISO 9001:2008 zertifiziert
- Größtmögliche Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge  
und innerhalb jeder Charge
- Jede Säule wird einzeln getestet  
Testchromatogramm und Testbedingungen liegen der  
Säule bei

Testmischung für Reversed-Phase Säulen  
in Acetonitril, Packung à 1 mL  
REF 722394



Außerdem können die meisten Kombinationen von MN Säulentypen, lieferbaren Dimensionen und Partikelgrößen nach Kundenspezifikation gepackt werden.



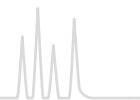


USP-Liste der MN HPLC-Phasen			
Code	Spezifikation	MN HPLC Phasen	Seite
USP L1	Octadecylsilan chemisch gebunden an poröses oder unporöses Kieselgel, oder keramischen Mikropartikeln, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel	NUCLEODUR® C <sub>18</sub> ec	173
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> Gravity	152
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> Gravity-SB	156
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> HTec	170
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> Isis	158
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> PAH	218
		NUCLEODUR® C <sub>18</sub> Pyramid	160
		NUCLEODUR® PolarTec	162
		NUCLEODUR® Sphinx RP	168
		NUCLEOSHELL® RP 18	192
		NUCLEOSHELL® RP 18plus	194
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub>	206
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> AB	206
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> HD	206
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> MPN	233
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> PAH	220
NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> PPN	234		
USP L3	Poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel	NUCLEODUR® SiOH	182
		NUCLEOSIL® SiOH	215
USP L7	Octylsilan chemisch gebunden an vollständig oder oberflächlich poröses Kieselgel, 1,8 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEODUR® C <sub>8</sub> ec	173
		NUCLEODUR® C <sub>8</sub> Gravity	152
		NUCLEOSIL® C <sub>8</sub>	209
USP L8	Eine im Wesentlichen monomolekulare Schicht von Aminopropylsilan chemisch gebunden an vollständig poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® C <sub>8</sub> HD	209
		NUCLEODUR® NH <sub>2</sub> / NH <sub>2</sub> -RP	180
USP L9	Gebrochenes oder sphärisches, vollständig poröses Kieselgel mit chemisch gebundenem, stark saurem Kationenaustauscher, 3 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® Carbohydrate	236
		NUCLEOSIL® NH <sub>2</sub> / NH <sub>2</sub> -RP	213
USP L9		NUCLEOSIL® SA	214
USP L10	Nitrilgruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEODUR® CN / CN-RP	178
		NUCLEOSIL® CN / CN-RP	214
USP L11	Phenylgruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl	164
		NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl	196
		NUCLEODUR® Sphinx RP	168
		NUCLEOSIL® C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	212



## USP-Liste der MN HPLC-Phasen

Code	Spezifikation	MN HPLC Phasen	Seite
USP L14	Kieselgel mit chemisch gebundenem, stark basischem quartärem Ammonium-Anionenaustauscher, 5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® SB	215
USP L16	Dimethylsilan chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® C <sub>2</sub>	211
USP L17	Starkes Kationenaustauscherharz aus einem sulfonierten quervernetzten PS/DVB-Copolymer in der H-Form, 6 bis 12 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® ION 300 OA	238
		NUCLEOGEL® SUGAR 810 H	237
USP L19	Starkes Kationenaustauscherharz aus einem sulfonierten quervernetzten PS/DVB-Copolymer in der Ca-Form, 5 bis 15 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca	237
		NUCLEOGEL® SUGAR Ca	238
USP L20	Dihydroxypropangruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, oder Hybridpartikel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel	NUCLEOSIL® OH (Diol)	212
USP L21	Starres, sphärisches Styrol-Divinylbenzol-Copolymer, 5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® RP	235
USP L22	Kationenaustauscherharz aus porösem Polystyrolgel mit Sulfonsäuregruppen, ca. 10 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® SCX	230
USP L23	Anionenaustauscherharz aus porösem Polymethacrylat- oder Polyacrylatgel mit quartären Ammoniumgruppen, ca. 10 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® SAX	230
		NUCLEODUR® C <sub>4</sub> ec	231
USP L26	Butylsilan chemisch gebunden an vollständig poröses Kieselgel, 5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® C <sub>4</sub>	211
		NUCLEOSIL® C <sub>4</sub> MPN	233
USP L32	Chirales Packungsmaterial für Ligandenaustausch · L-Prolin/Kupfer-Komplex kovalent an gebrochenes Kieselgel gebunden, 5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEOSIL® CHIRAL-1	226
USP L34	Starkes Kationenaustauscherharz aus sulfoniertem quervernetztem PS/DVB-Copolymer in der Pb-Form, 5 bis 7 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® SUGAR Pb	238
USP L36	3,5-Dinitrobenzoylderivat von L-Phenylglycin, kovalent gebunden an 5 µm Aminopropyl-Kieselgel	NUCLEOSIL® CHIRAL-3	227
USP L40	Cellulosetris-(3,5-dimethylphenylcarbamate) auf porösem Kieselgel, 5 bis 20 µm Partikelgröße	NUCLEOCEL DELTA	224
USP L43	Pentafluorphenylgruppen, über eine Propylgruppe chemisch gebunden an Kieselgelpartikel mit 1,5 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEODUR® PFP	166
		NUCLEOSHELL® PFP	198
USP L45	Beta-cyclodextrin, R,S-Hydroxypropylether Derivate, gebunden an poröses Kieselgel, 3 bis 10 µm Partikelgröße	NUCLEODEX β-OH, β-PM	222
USP L58	Starkes Kationenaustauscherharz auf sulfoniertem quervernetztem PS/DVB-Copolymer in der Na-Form, ca. 6 bis 30 µm Partikelgröße	NUCLEOGEL® SUGAR Na	238
USP L60	Sphärisches, poröses Kieselgel, 10 µm oder kleinere Partikelgröße, mit einer kovalenten Oberflächenmodifikation mit Alkylamid-Gruppen, endcapped	NUCLEODUR® PolarTec	162
		NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> Nautilus	206
USP L75	Protein mit chiraler Erkennung, Rinderserumalbumin (BSA), chemisch gebunden an Kieselgelpartikel mit ca. 7 µm Durchmesser und einer Porenweite von 300 Å	RESOLVOSIL BSA-7	225

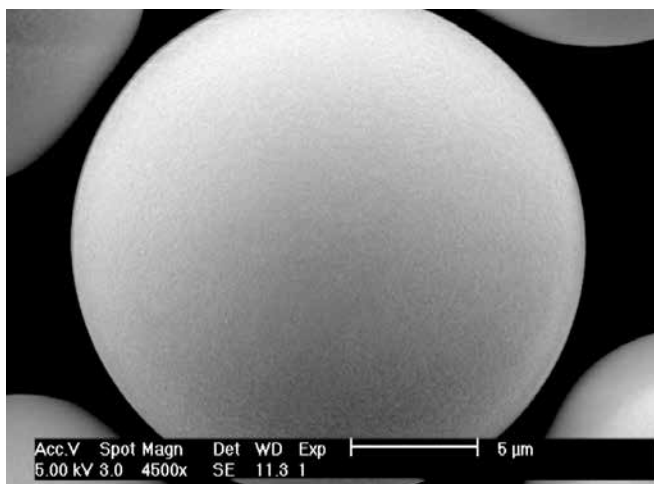


NUCLEODUR<sup>®</sup> ist ein voll synthetisches Typ-B Kieselgel (3. Generation) mit hervorragenden physikalischen Eigenschaften: 100 % kugelförmige Partikel, gleichmäßige Oberflächenmikrostruktur, hohe Druckstabilität und höchste Reinheit mit niedrigem Metallgehalt.

NUCLEODUR<sup>®</sup> als zeitgemäßes Kieselgel ist als Basismaterial für moderne HPLC Phasen besonders geeignet. Es ist das Ergebnis von MACHEREY-NAGELS bahnbrechender Chromatographie-Forschung seit mehr als 40 Jahren.

In der Reversed Phase HPLC wird die Leistungsfähigkeit eines Packungsmaterials stark durch die Qualität der Matrix bestimmt. Defizite in der Oberflächengeometrie der Teilchen oder Verunreinigungen mit Metallen ziehen eine ungleichmäßige Belegung der kovalent gebundenen Alkylsilane in den folgenden Derivatisierungsschritten nach sich. Es ist allgemein bekannt, dass eine schlechte Oberflächenbelegung und, daraus folgend, eine hohe Aktivität der restlichen freien Silanolgruppen besonders bei basischen Verbindungen oft die Ursache für Peaktailing und Adsorptionseffekte ist.

## Teilchenform und Oberflächensymmetrie



NUCLEODUR<sup>®</sup> Kieselgel wird in einem speziell entwickelten und sorgfältig kontrollierten Prozess synthetisiert, der wirklich kugelförmige Partikel erzeugt. Die Abbildung zeigt die hervorragende Glätte der NUCLEODUR<sup>®</sup> Oberfläche.

## Reinheit

Ein hochreines Kieselgel ist für die Erzielung symmetrischer Peaks und für eine optimale Auflösung unabdingbar. Metalleinschlüsse von z. B. Eisen oder Erdalkali-Ionen an der Kieselgeloberfläche rufen unerwünschte Wechselwirkungen mit ionisierbaren Analyten, z. B. Aminen oder phenolischen Verbindungen hervor.

NUCLEODUR<sup>®</sup> ist praktisch frei von Metallverunreinigungen und sauren Oberflächensilanolen. Die folgende Tabelle gibt die Ergebnisse der AAS-Elementaranalyse von NUCLEODUR<sup>®</sup> 5 µm wieder.

## Elementaranalyse (Metallionen) von NUCLEODUR<sup>®</sup> 100-5

Aluminium	< 5	ppm
Eisen	< 5	ppm
Natrium	< 5	ppm
Calcium	< 10	ppm
Titan	< 1	ppm
Zirkon	< 1	ppm
Arsen	< 0,5	ppm
Quecksilber	< 0,05	ppm

## Druckstabilität

Das kugelförmige, 100 % synthetische Kieselgel zeigt eine hervorragende mechanische Stabilität, selbst bei hohen Drücken und höheren Flussraten der mobilen Phase.

Auch nach mehreren Packzyklen beobachtet man keine signifikante Änderung des Druckabfalls in der Säule. Für Anwendungen im präparativen und Prozessmaßstab ist das eine wichtige Voraussetzung.

NUCLEODUR<sup>®</sup> Kieselgel ist in zwei Porengrößen verfügbar – 110 Å Porenweite als Standardmaterial und als 300 Å Widepore-Material zur Trennung von Biopolymeren, wie Peptiden und Proteinen.

## Physikalische Eigenschaften von NUCLEODUR<sup>®</sup>

	Standard	Widepore
Porenweite	110 Å	300 Å
Oberfläche (BET)	340 m <sup>2</sup> /g	100 m <sup>2</sup> /g
Porenvolumen	0,9 mL/g	0,9 mL/g
Dichte	0,47 g/mL	0,47 g/mL

## NUCLEODUR<sup>®</sup> Modifizierungen

Mit den Jahren haben wir eine Reihe von Oberflächenmodifizierungen auf der Basis von NUCLEODUR<sup>®</sup> Kieselgel entwickelt und bieten somit ein umfangreiches Programm an Phasen für jede Trennung an.

Eine Übersicht unserer NUCLEODUR<sup>®</sup> Phasen finden Sie ab Seite 148.



## 1,8 µm Partikel für eine verbesserte Trennleistung

### Hauptmerkmale

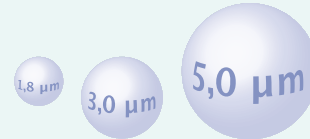
- Reduzierung der Analysenzeit (ultraschnelle HPLC, UHPLC)
- Kürzere Säulen mit hoher Trenneffizienz und signifikant verbesserter Auflösung und Nachweisempfindlichkeit
- Aufgrund niedrigen Blutens für die LC/MS geeignet

### Fraktionierung:

- Die Fraktionierung der 1,8 µm Partikeln ist auf einen möglichst geringen Anstieg des Rückdrucks optimiert.

### Lieferumfang:

- Die folgenden NUCLEODUR® Phasen sind in 1,8 µm lieferbar:  
 C<sub>18</sub> Gravity, C<sub>8</sub> Gravity, C<sub>18</sub> Gravity-SB, C<sub>18</sub> Isis,  
 C<sub>18</sub> Pyramid, PolarTec, Phenyl-Hexyl, PFP, Sphinx RP,  
 C<sub>18</sub> HTec und HILIC



## Vorteile der Partikelgröße 1,8 µm

Die Miniaturisierung in der HPLC begann bereits früh mit der Reduzierung der Partikelgröße von 10 µm über 7 µm zum Standard 5 µm – der immer noch der am häufigsten eingesetzte Partikeldurchmesser in der analytischen HPLC ist – zu 3 µm sphärischen Partikeln. Mit der Einführung der 1,8 µm NUCLEODUR® Partikel begann ein neues Kapitel in der HPLC-Säulenteknologie. Säulen, die mit diesen Sub-2-Mikrometer Partikeln gepackt sind, zeigen außerordentliche Verbesserungen in Bezug auf Bodenzahlen, Säulenleistung und Auflösung und werden auch als „UHPLC“ Säulen bezeichnet.

### Verbesserte Trenneffizienz durch höhere Zahl der theoretischen Trennstufen (N):

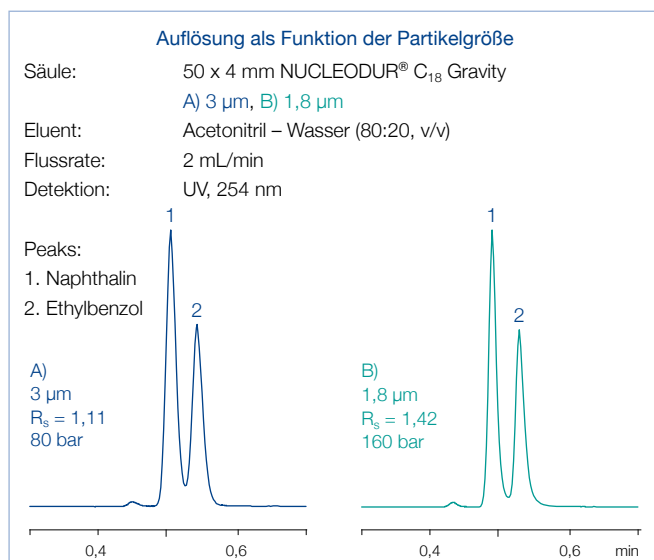
- 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity
- 3 µm: N ≥ 100 000 Böden/m (h-Wert ≤ 10)
- 1,8 µm: N ≥ 166 667 Böden/m (h-Wert ≤ 6)

Steigerung der Trennstufenzahl/m um ~67 % erlaubt zur Erreichung derselben Bodenzahl die Verwendung kürzerer Säulen mit dem Vorteil kürzerer Analysenzeiten.

### Erhebliche Verbesserung der Auflösung

$$R = \frac{\sqrt{N}}{4} \left( \frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left( \frac{k'_i}{k'_i + 1} \right)$$

R = Auflösung, α = Selektivität (Trennfaktor), k'<sub>i</sub> = Retention  
 N = Bodenzahl mit N ∝ 1/dP, dP = Partikeldurchmesser



Verwendung von 1,8 µm statt 3 µm Partikeln führt zu einer Steigerung der Auflösung um den Faktor 1,29 (29%), da die Auflösung umgekehrt proportional zur Quadratwurzel der Partikelgröße ist.

### Säulenrückdruck

Bei kleinerer Partikelgröße steigt der Rückdruck gemäß

$$\Delta p = \frac{\Phi \cdot L_C \cdot \eta \cdot u}{d_p^2}$$

Δp = Druckabfall, Φ = Fließwiderstand (dimensionslos), L<sub>C</sub> = Säulenlänge, η = Viskosität, u = lineare Geschwindigkeit, d<sub>p</sub> = Partikeldurchmesser

Dank der idealen Kugelgestalt der NUCLEODUR® Partikel und der sehr engen Korngrößenverteilung bleibt der Rückdruck auf einem akzeptablen Niveau.

### Vergleich des Rückdrucks:

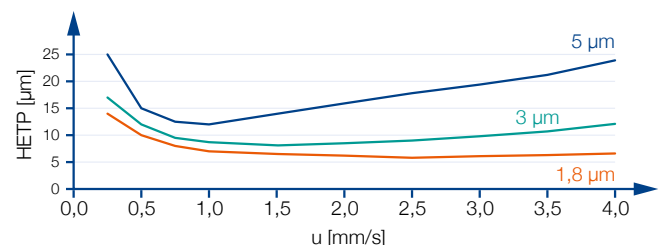
Eluent 100 % Methanol, Flussrate 1,5 mL/min  
 Temperatur 22 °C, Säulenabmessungen 50 x 4,6 mm

	NUCLEODUR® C <sub>18</sub> Gravity	Mitanbieter
3 µm	70 bar	–
1,8 µm	130 bar	170 bar

### Höhere Flussraten und kürzere Laufzeiten

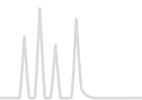
Die optimale Flussrate für 1,8 µm Partikel ist höher als für 3 und 5 µm Partikel, daher sind kürzere Analysenzeiten bei hoher Trennleistung realisierbar.

### Van-Deemter-Kurven


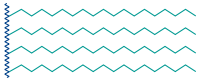

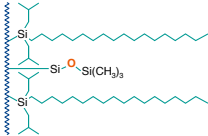



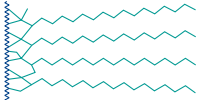

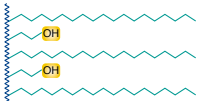

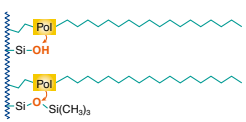

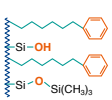

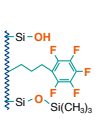


### Technische Anforderungen

Um mit 1,8 µm Partikeln bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, müssen bestimmte technische Voraussetzungen erfüllt sein. Pumpen müssen Flussraten von 2–3 mL bei Drücken von 250–1000 bar leisten können. Das Totvolumen des LC-Systems muss minimiert werden. Außerdem benötigt man für optimale chromatographische Ergebnisse eine schnelle Datenerfassung.



## Übersicht der NUCLEODUR® HPLC-Phasen

Phase	Spezifikation	Seite	Eigenschaften*	Stabilität	Struktur
 C <sub>18</sub> Gravity	Octadecylphase, Belegung hoher Dichte, Multi-endcapping, 18 % C · USP L1	152	A ●●●●● B ● C ●●●	pH 1–11, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> Gravity-SB	Octadecylphase monomere Modifikation, sterisch geschützt 13 % C · USP L1	156	A ●●●●● B ●●●● C -	pH 1–9, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 C <sub>8</sub> Gravity	Octylphase Belegung hoher Dichte Multi-endcapping 11 % C · USP L7	152	A ●●●●● B ● C ●●	pH 1–11, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> Isis	Octadecylphase mit speziell quervernetzter Modifizierung Multi-endcapping 20 % C · USP L1	158	A ●●●●●● B ●●● C ●●●●●●	pH 1–10, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> Pyramid	Octadecylphase mit polarem Endcapping 14 % C · USP L1	160	A ●●●●● B ●●●● C ●●	Stabil in 100 % wässrigen Eluenten, pH 1–9, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 PolarTec	Octadecylphase mit polarer Gruppe in der Alkylkette 17 % C · USP L1 und L60	162	A ●●●●● B ●●●● C ●●●●●	Stabil in 100 % wässrigen Eluenten, pH 1–9, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 Phenyl-Hexyl	Phenylhexylphase, Multi-endcapping 10 % C · USP L11	164	A ●●● B ●●●● C ●	pH 1–10, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 
 PFP	Pentafluorphenylpropyl- Modifizierung mit Multi-endcapping 8 % C · USP L43	166	A ●●● B ●●●●● C ●●●●●	pH 1–9, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2</sub> <sub>n</sub> 

\* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität



# NUCLEODUR® Phasenübersicht

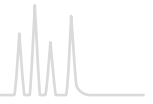


Anwendung	Ähnliche Phasen**	Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus
Allgemein Verbindungen mit ionisierbaren funktionellen Gruppen wie basische Pharmaka und Pestizide	NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> HD Xterra® RP18/MS C18; Luna® C18(2), Gemini®, Synergi® Max RP; Zorbax® Extend-C18; Inertsil® ODS III; Purospher® STAR RP-18; Hypersil™ BDS	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)
Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, besonders für polare Verbindungen wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren	–	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) mit zusätzlichen polaren WW
Wie C <sub>18</sub> Gravity, aber generell kürzere Retentionszeiten für unpolare Verbindungen	NUCLEOSIL® C <sub>8</sub> HD Xterra® RP8/MS C8; Luna® C8; Zorbax® Eclipse XDB-C8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)
Hohe sterische Selektivität, daher geeignet zur Trennung von Positions- und Strukturisomeren, planaren/nicht planaren Molekülen	NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> AB Inertsil® ODS-P; Pro C18 RS	Sterisch und hydrophob
Basische Pharmaka, sehr polare Verbindungen, organische Säuren	Aqua, Synergi® Hydro-RP; AQ; Atlantis® dC18; Polaris® C18-A	Hydrophob und polar (H-Brücken)
Basische Pharmaka, organische Säuren, Pestizide, Aminosäuren, wasserlösliche Vitamine	NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> Nautilus ProntoSIL® C18 AQ, Zorbax® Bonus-RP, Polaris® Amide-C18; Ascentis® RP Amide, SymmetryShield™ RP18; SUPELCOSIL™ LC-ABZ <sup>+</sup> ; HyPURITY™ ADVANCE; ACCLAIM Polar AD.II	Hydrophob und polar (H-Brücken)
Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika etc.	Luna® Phenyl-Hexyl; Zorbax® Eclipse Plus Phenyl-Hexyl; Kromasil® Phenyl-Hexyl	π-π und hydrophob
Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Halogenverbindungen, Phenole, Isomere, polare Pharmaka, Antibiotika	ACQUITY® CSH Fluoro-Phenyl; Hypersil™ GOLD PFP; Luna® PFP(2); Discovery® HS F5; Allure® PFP Propyl; Ultra II PFP Propyl	Polar (H-Brücken), Dipol-Dipol, π-π und hydrophob


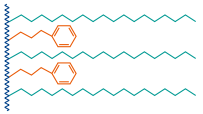

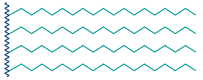

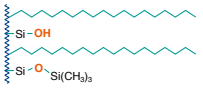

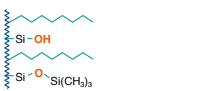

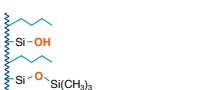

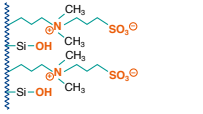

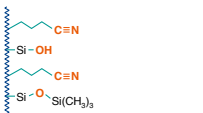

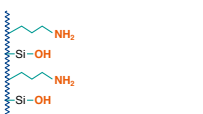


\*\* Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen



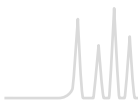
# NUCLEODUR® Phasenübersicht



## Übersicht der NUCLEODUR® HPLC-Phasen

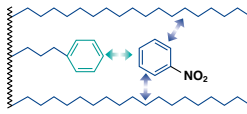
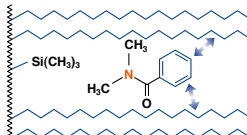
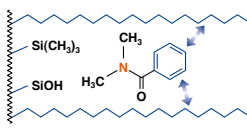
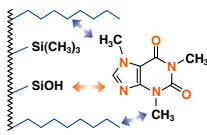
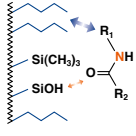
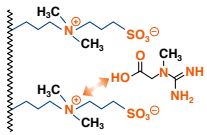
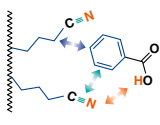
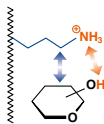
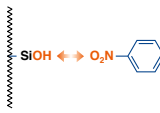
Phase	Spezifikation	Seite	Eigenschaften*	Stabilität	Struktur
 Sphinx RP	Bifunktionelle RP-Phase, Phenylpropyl- und C <sub>18</sub> Liganden; Endcapping 15 % C · USP L1 und L11	168	A ●●● B ●●● C ●	pH 1–10, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 C <sub>18</sub> HTec	Octadecylphase hoher Kapazität, Belegung hoher Dichte, Multi-endcapping 18 % C · USP L1	170	A ●●●●● B ● C ●●●	pH 1–11, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 C <sub>18</sub> ec	Octadecylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping; 110 Å und 300 Å Poren verfügbar 17,5 % / 4 % C · USP L1	173	A ●●●●● B ● C ●●●●	pH 1–9	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 C <sub>8</sub> ec	Octylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping 10,5 % C · USP L7	173	A ●● B ●● C ●●●	pH 1–9	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 C <sub>4</sub> ec	Butylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping; 300 Å Poren 2,5 % C · USP L26	173	A ● B ●● C ●●	pH 1–9	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 HILIC	Zwitterionische Ammonium – Sulfonsäure Phase 7 % C	176	A ● B ●●●●● C -	pH 2–8,5, für LC/MS geeignet	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 CN/CN-RP	Cyano-(Nitril)-phase für NP- und RP-Trennungen 7 % C · USP L10	178	A ● B ●●●●● C -	pH 1–8, geeignet für mobile Phasen mit hohem Wasseranteil	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 NH <sub>2</sub> /NH <sub>2</sub> -RP	Aminophase für NP- und RP-Trennungen 2,5 % C · USP L8	180	A ● B ●●●●● C -	pH 2–8, geeignet für mobile Phasen mit hohem Wasseranteil	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 
 SiOH	Hochreines, unmodifiziertes Kieselgel · USP L3	182	A - B - C -	pH 2–8	NUCLEODUR® (Si-O) <sub>2h</sub> 

\* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität



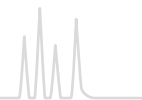
# NUCLEODUR® Phasenübersicht



Anwendung	Ähnliche Phasen**	Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus
Verbindungen mit aromatischen und Mehrfachbindungssystemen	Keine vergleichbaren Phasen	$\pi$ - $\pi$ und hydrophob 
Robuste und gut basendesaktivierte C <sub>18</sub> Phase; alle Trennungen mit präparativem Potential	Xterra® RP18/MS C18/SunFire™ C18; Luna® C18(2), Gemini®, Synergi® Max RP; Zorbax® Extend-C18; Inertsil® ODS III; Purospher® STAR RP-18; Hypersil® BDS	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) 
Robuste C <sub>18</sub> Phase für die Routineanalytik	NUCLEOSIL® C <sub>18</sub> ; Spherisorb® ODS II; Symmetry® C18; Hypersil® ODS; Inertsil® ODS II; Kromasil® C18; LiChrospher® RP-18	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanolwechselwirkungen 
Robuste C <sub>8</sub> Phase für die Routineanalytik	NUCLEOSIL® C <sub>8</sub> ec/C <sub>8</sub> ; Spherisorb® C8; Symmetry® C8; Hypersil® MOS; Kromasil® C8; LiChrospher® RP-8	
Biologische Makromoleküle wie Proteine und Peptide	Jupiter® C4; ACE® C4	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanolwechselwirkungen 
Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe	Sequant™ ZIC®-HILIC; Obelisc™	Ionisch / hydrophil und elektrostatisch 
Polare organische Verbindungen (basische Pharmaka), Moleküle mit $\pi$ -Elektronensystemen	NUCLEOSIL® CN/CN-RP	$\pi$ - $\pi$ und polar (H-Brücken), hydrophob 
Zucker, Zuckeralkohole und andere Hydroxyverbindungen, DNA-Basen, allgemein polare Verbindungen	NUCLEOSIL® NH <sub>2</sub> /NH <sub>2</sub> -RP	Polar / ionisch und hydrophob 
Allgemein polare Verbindungen	NUCLEOSIL® SiOH	Polar / ionisch 

\*\* Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen





## NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>18</sub> Gravity · C<sub>8</sub> Gravity unpolare Phasen hoher Dichte · USP L1 (C<sub>18</sub>) · USP L7 (C<sub>8</sub>)

### ★ Hauptmerkmale:

- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH-Extremen (pH 1–11)
- Hervorragende Basendesaktivierung
- Optimal für die Methodenentwicklung

### 🔧 Technische Daten:

- Lieferbar als Octadecyl- und Octyl-Modifizierung, Multi-Endcapping
- Porenweite 110 Å, Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm für C<sub>18</sub>; 1,8 µm und 5 µm für C<sub>8</sub>; 7, 10, 12 und 16 µm Partikel für präparative Trennungen auf Anfrage
- Kohlenstoffgehalt 18 % für C<sub>18</sub>, 11 % für C<sub>8</sub>

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen
- Erfolgreich getrennt wurden u. a. Pharmaka, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva, Herbizide, Phytopharmaka, Immunsuppressoren

## Basendesaktivierung

NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>18</sub> Gravity und NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>8</sub> Gravity basieren auf ultrareinem NUCLEODUR<sup>®</sup> Kieselgel.

Ein speziell entwickeltes Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer hohen Dichte an gebundenen Silanen (Kohlenstoffgehalt ~18 % für C<sub>18</sub>, ~11 % für C<sub>8</sub>). Anschließendes sorgfältiges Endcapping unterdrückt alle unerwünschten polaren Wechselwirkungen zwischen der Kieselgeloberfläche und der Probe; daher ist die Gravity besonders für die Trennung von basischen und anderen ionisierbaren Analyten geeignet. Selbst stark basische Pharmaka wie Amitriptylin werden ohne Tailing unter isokratischen Bedingungen eluiert. Unterschiede im Retentionsverhalten von Octadecyl- und Octylphasen siehe Seite 174.

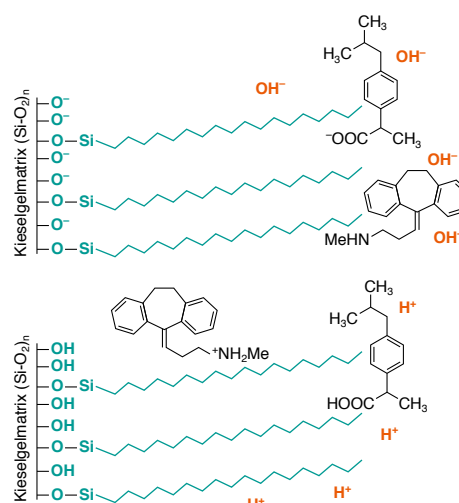
## Verbesserte pH-Stabilität

Einer der wesentlichen Nachteile von Kieselgelphasen ist die eingeschränkte Stabilität bei stark sauren oder stark basischen pH-Werten. Hydrolytische Spaltung der Siloxanbindung oder Auflösung des Kieselgels führt schnell zu einer beträchtlichen Verschlechterung der Trennleistung. Daher sollten bei konventionellen RP-Phasen über einen längeren Zeitraum keine mobilen Phasen mit pH > 8 oder pH < 2 verwendet werden. Die spezielle Oberflächenbindung und die niedrige Konzentration an Spurenelementen erlaubt einen Einsatz von NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>8</sub> Gravity und C<sub>18</sub> Gravity in einem erweiterten pH-Bereich von 1 bis 11.

### Vorteile der verbesserten pH-Stabilität

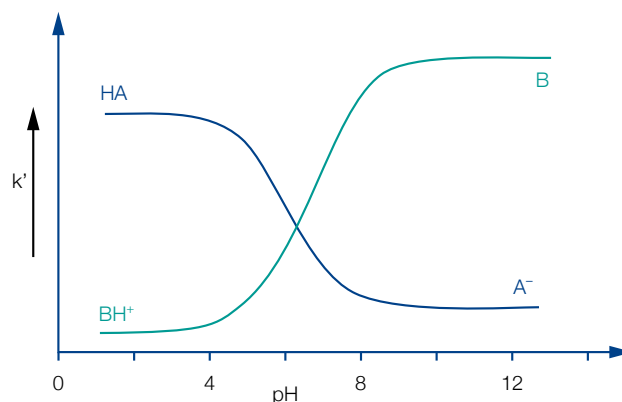
Bei der Methodenentwicklung ist man häufig darauf angewiesen, einen erweiterten pH-Bereich zu nutzen. Viele stickstoffhaltige Verbindungen wie basische Pharmaka werden im sauren oder neutralen pH-Bereich protoniert und zeigen dann nur eine schwache Retention auf Standard C<sub>18</sub> Phasen. Das Retentionsverhalten kann durch Anwendung eines höheren pH-Wertes verbessert werden, bei dem die Analyten nicht mehr protoniert, sondern formal neutral geladen sind, wie es zwischen pH 9 und 10 häufig der Fall ist. Für saure Analyte gilt genau das Gegenteil, maximale Retention wird bei niedrigen pH-Werten erzielt.

## Oberflächensilanole bei verschiedenen pH-Werten



Die Abbildung oben zeigt das Ausmaß der Protonierung von Oberflächensilanolen und zwei Beispielanalyten bei saurem und alkalischem pH. Die folgende Kurve zeigt die allgemeine Korrelation zwischen Retention und pH.

## Korrelation zwischen Retention und pH-Wert für basische und saure Verbindungen



Ein Beispiel für die Beeinflussung der Selektivität durch den pH-Wert ist die Trennung der Säure Ketoprofen, der Base Lidocain und von Benzamid. Unter sauren Bedingungen wird das protonierte Lidocain sehr schnell eluiert, da keine ausreichend starken hydrophoben Wechselwirkungen zwischen Analyt und C<sub>18</sub> Ketten ausgebildet werden, während das formal neutrale Ketoprofen



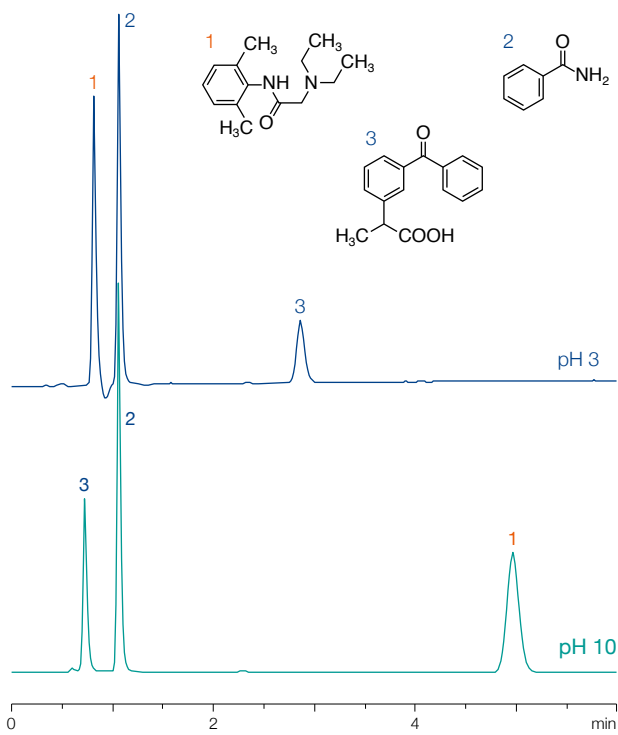
nach etwa 3 Minuten eluiert wird. Im Gegensatz dazu erfolgt bei pH 10 eine Umkehr der Elutionsreihenfolge, mit einer merklich längeren Retentionszeit für das basische Lidocain.

### Einfluss des pH-Wertes auf die Selektivität

MN Appl. Nr. 120860

Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
 Eluent: A) Acetonitril – 10 mmol/L Ammoniumformiat, pH 3,0 (50:50, v/v); B) Acetonitril – 10 mmol/L Ammoniumbicarbonat, pH 10,0 (50:50, v/v)  
 Flussrate: 1,0 mL/min  
 Temperatur: 30 °C  
 Detektion: UV, 230 nm  
 Injektion: 2 µL

Peaks:  
 1. Lidocain  
 2. Benzamid  
 3. Ketoprofen



Wie schon erwähnt, ist eine verbesserte pH-Stabilität der stationären Phase sehr hilfreich, um bei der Methodenentwicklung die Selektivität zu erhöhen. Die folgende Abbildung zeigt die Trennung von 4 basischen Pharmaka unter sauren und basischen Bedingungen.

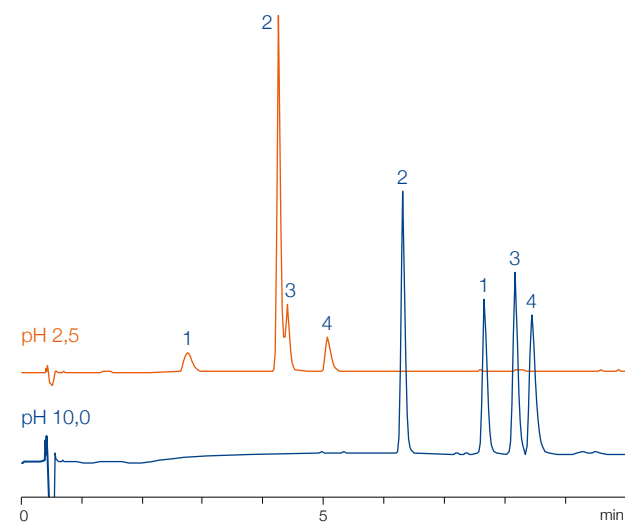
Bei pH 2,5 zeigen die protonierten Analyte nur eine schwache Retention (frühe Elution), außerdem ist die Auflösung zwischen Papaverin und Noscain nicht zufriedenstellend, während die formal nicht ionisierten Moleküle aufgrund des besseren Retentionsmusters bei alkalischen pH-Werten eine Basislinientrennung zeigen.

### Trennung von basischen Alkaloiden

MN Appl. Nr. 118010

Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
 Eluent: A) Acetonitril  
 B) 20 mmol/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, pH 2,5 / 10,0  
 10 % A (1 min) → 75 % A in 10 min  
 Flussrate: 1,0 mL/min; Temperatur 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm; Injektion 2 µL

Peaks:  
 1. Lidocain  
 2. Papaverin  
 3. Noscain  
 4. Diphenhydramin



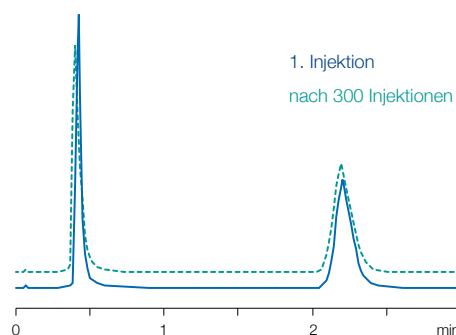
Das folgende Chromatogramm zeigt die Stabilität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity unter alkalischen Bedingungen. Die ultrareine Gravity mit ihrer hohen Dichte an Oberflächenbelegung zeigt eine hervorragende Stabilität gegen stark alkalische mobile Phasen.

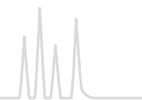
### Stabilität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity bei pH 11

MN Appl. Nr. 120850

Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
 Eluent: Methanol – Wasser – Ammoniak (20:80:0,5, v/v/v), pH 11  
 Flussrate: 1,3 mL/min  
 Temperatur: 30 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 2,0 µL

Peaks:  
 1. Theophyllin  
 2. Coffein





Selbst nach 300 Injektionen beobachtet man keine Abnahme der Trennleistung, die sich durch Peakverbreiterung bemerkbar machen würde.

Unter alkalischen Bedingungen kann es zu einer Auflösung des Silikatgerüsts kommen, wodurch Totvolumina und somit Peakverbreiterungen resultieren. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass dieses Phänomen auch von der Art und Konzentration des Puffers sowie der Temperatur abhängt. Es ist bekannt, dass die Verwendung von Phosphatpuffern, besonders bei erhöhten Temperaturen, die Lebensdauer von Trennsäulen selbst bei moderaten pH-Werten verkürzen kann. Wenn möglich, sollten Phosphatpuffer durch weniger belastende Alternativen ersetzt werden.

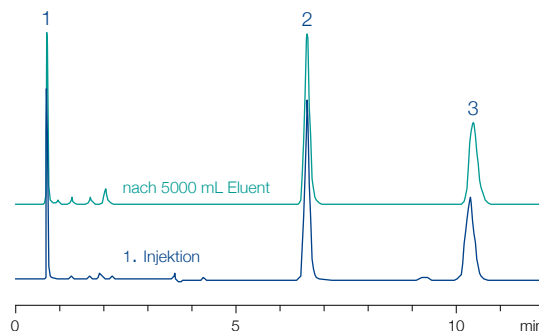
Die folgenden Chromatogramme zeigen die hervorragende Stabilität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity unter sauren Bedingungen. Die Retentionszeiten der drei Verbindungen im Säulentest bleiben selbst nach 5000 mL Eluent praktisch unverändert. Dank der extrem stabilen Oberflächenmodifizierung tritt keine Spaltung von Siloxan-Bindungen auf. Damit wird eine Ablösung der Alkylketten erfolgreich vermieden.

### Stabilität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity bei pH 1,5

MN Appl. Nr. 120840






Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
 Eluent: Acetonitril – 1 % TFA in Wasser (50:50, v/v), pH 1,5  
 Flussrate: 1,0 mL/min  
 Temperatur: 30 °C  
 Detektion: UV, 230 nm  
 Injektion: 5 µL

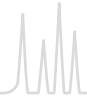
Peaks: 1. Pyridin, 2. Toluol, 3. Ethylbenzol



## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 1,8 µm Octadecylphase, Partikelgröße 1,8 µm, 18 % C · UHPLC</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760078.20	760079.20	760071.20	760076.20	760075.20	
	3 mm	760078.30	760079.30		760076.30		
	4 mm	760078.40	760079.40		760076.40		
	4,6 mm	760078.46	760079.46		760076.46		
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761901.20		4 x 3 mm: 761901.30			
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 3 µm Octadecylphase, Partikelgröße 3 µm, 18 % C</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760080.20		760084.20	760081.20	760083.20	760082.20
	3 mm	760080.30		760084.30	760081.30	760083.30	760082.30
	4 mm	760080.40		760084.40	760081.40	760083.40	760082.40
	4,6 mm	760080.46	760086.46	760084.46	760081.46	760083.46	760082.46
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761902.20		4 x 3 mm: 761902.30			
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, 18 % C</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760102.20		760104.20	760100.20	760103.20	760101.20
	3 mm	760102.30		760104.30	760100.30	760103.30	760101.30
	4 mm	760102.40		760104.40	760100.40	760103.40	760101.40
	4,6 mm	760102.46	760106.46	760104.46	760100.46	760103.46	760101.46
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761903.20		4 x 3 mm: 761903.30			
Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm	762103.100			762109.100		762113.100
	21 mm	762103.210			762109.210		762113.210
	32 mm						762113.320
	40 mm					762100.400	762113.400
VP-Vorsäulen***		10 x 8 mm: 762160.80		10 x 16 mm: 762160.160		15 x 32 mm: 762163.320	
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 10 µm Octadecylphase, Partikelgröße 10 µm, 18 % C</b>							
Präparative VarioPrep-Säulen							
	21 mm						762250.210
	40 mm						762250.400
VP-Vorsäulen**				10 x 16 mm: 762160.160		15 x 32 mm: 762163.320	




## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity, 1,8 µm Octylphase, Partikelgröße 1,8 µm, 11 % C · UHPLC

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760756.20	760755.20	760760.20	760757.20	760759.20	
	3 mm	760756.30	760755.30	760757.30			
	4 mm	760756.40	760755.40	760757.40			
	4,6 mm	760756.46	760755.46	760757.46			

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761905.20 4 x 3 mm: 761905.30

### NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity, 5 µm Octylphase, Partikelgröße 5 µm, 11 % C

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760750.20	760754.20	760751.20	760752.20	760753.20
	3 mm	760750.30	760754.30	760751.30	760752.30	760753.30
	4 mm	760750.40	760754.40	760751.40	760752.40	760753.40
	4,6 mm	760750.46	760749.46	760754.46	760751.46	760752.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761907.20 4 x 3 mm: 761907.30

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm	762081.100	762071.100		762070.100
	21 mm	762081.210	762071.210	762082.210	762070.210

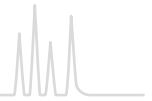
VP-Vorsäulen\*\* 10 x 8 mm: 762097.80 10 x 16 mm: 762097.160

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB hydrophobe Phase mit polarer Selektivität · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe C<sub>18</sub> Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität, ideal für die Methodenentwicklung, bessere Retention von früh eluierenden Substanzen
- Hervorragende Leistungsfähigkeit unter stark wässrigen Bedingungen
- Durch eine niedrige Blutungscharakteristik geeignet für LC/MS

### 🔧 Technische Daten:

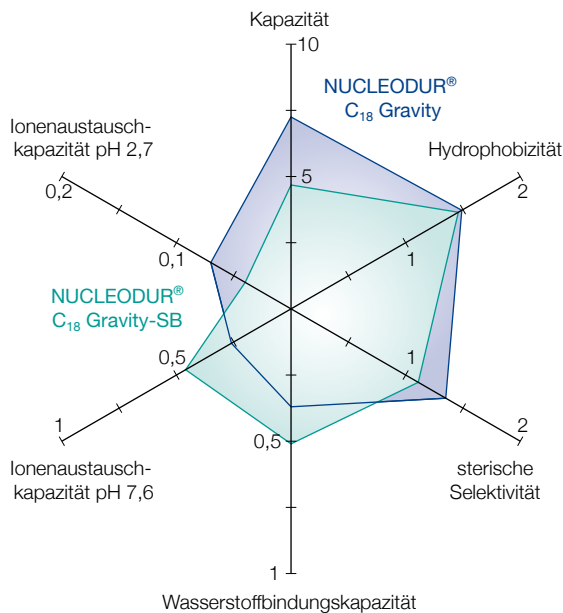
- Monomere Octadecylmodifizierung mit sterisch anspruchsvollen Seitenketten;
- Porenweite 110 Å; verfügbare Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm;
- Kohlenstoffgehalt 13 %;
- pH Stabilität 1–9

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, insbesondere von polaren Verbindungen, z. B. Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren

NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB zeichnet sich durch eine recht hohe Hydrophobizität – annähernd hoch der C<sub>18</sub> Gravity – bei gleichzeitiger ausgeprägter polarer Selektivität aus, ohne dass polare Gruppen eingebettet oder polar endcapped wurde. Dadurch weist sie bessere Retentionen von früh eluierenden Analyten auf, und zeigt eine hohe Leistungsfähigkeit unter hoch wässrigen Bedingungen. Ferner ist sie durch ihr niedriges Blutungsverhalten für LC/MS geeignet. Erzielt werden diese Eigenschaften durch Seitenketten (Isobutyl) der monomeren C<sub>18</sub>-Phase.

Das Tanka-Diagramm der Gravity-SB zeigt die zur Gravity vergleichbare Hydrophobizität, jedoch eine geringere Kapazität. Die Ionenaustausch-Kapazität unter basischen Bedingungen (pH 7,6) ist hoch, was die gute Retention von früh eluierenden, polaren Substanzen begünstigt.



Durch ihre breite Selektivität und Stabilität kann die basendessensaktivierte NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB sehr vielseitig eingesetzt werden, insbesondere für polare Analyten wie Nucleobasen oder Pestizide zeigt sie gute Trennleistungen.

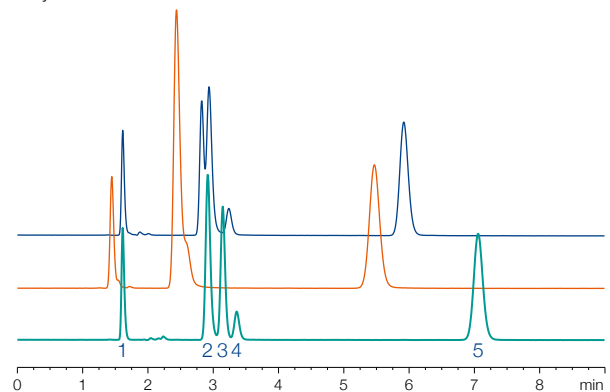
### Selektivitätsvergleich von Nucleobasen

MN Appl. Nr. 127270

Säulen: EC 150/4.6 mm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB, 5 µm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid, 5 µm  
 Eluent: 25 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH 3 – Methanol (95:5, v/v)  
 Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur: 20 °C  
 Detektion: UV, 220 nm, Injektion: 2,5 µL (1 mg/mL)

#### Peaks:

1. Cytosin
2. Adenin
3. Uracil
4. Guanin
5. Thymin



Bessere Auflösung früh eluierender Analyten



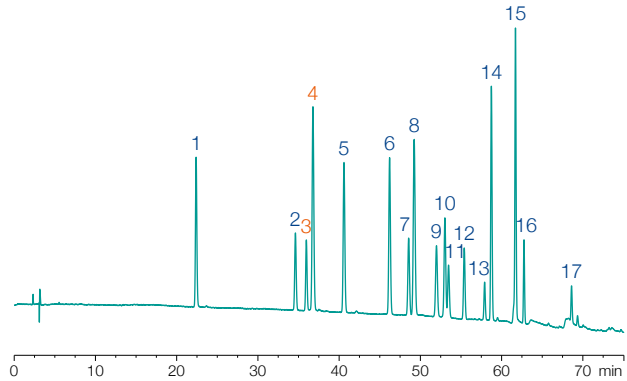
## Pestizidgemisch (Ehrendorfer, 17 Komponenten)

MN Appl. Nr. 127330

Säule: EC 250/4.6 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB, 3 µm  
 Eluent: A) Acetonitril;  
 B) 5 mmol/L NH<sub>4</sub>Ac;  
 10–37,5 % A in 50 min, 37,5–75 % A in 25 min  
 Flussrate: 1,1 mL/min  
 Temperatur: 35 °C  
 Detektion: UV, 230 nm  
 Injektion: 3 µL

Peaks:

1. Desethylatrazin	7. Chlortoluron	13. Metazachlor
2. Metoxuron	8. Atrazine	14. Sebuthylazine
3. Hexazinon	9. Monolinuron	15. Terbutylazine
4. Simazine	10. Isoproturon	16. Linuron
5. Cyanazine	11. Diuron	17. Metolachlor
6. Methabenzthiazuron	12. Metobromuron	




Gute Trennung des kritischen Paares Hexazinon / Simazin

### Bestellinformation


Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm
----	------------------	-------	-------	--------	--------	--------	--------


#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC


Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760591.20	760593.20	760595.20	760596.20	760598.20	
	3 mm	760591.30	760593.30		760596.30		
	4 mm	760591.40	760593.40		760596.40		
	4,6 mm	760591.46	760593.46		760596.46		
EC-Vorsäulen*							
		4 x 2 mm: 761990.20		4 x 3 mm: 761990.30			

#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB, 3 µm Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760603.20		760606.20	760607.20	760608.20	760609.20
	3 mm	760603.30		760606.30	760607.30	760608.30	760609.30
	4 mm	760603.40		760606.40	760607.40	760608.40	760609.40
	4,6 mm	760603.46	760605.46	760606.46	760607.46	760608.46	760609.46
EC-Vorsäulen*							
		4 x 2 mm: 761991.20		4 x 3 mm: 761991.30			

#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity-SB, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760613.20		760616.20	760617.20	760618.20	760619.20
	3 mm	760613.30		760616.30	760617.30	760618.30	760619.30
	4 mm	760613.40		760616.40	760617.40	760618.40	760619.40
	4,6 mm	760613.46	760615.46	760616.46	760617.46	760618.46	760619.46
EC-Vorsäulen*							
		4 x 2 mm: 761992.20		4 x 3 mm: 761992.30			

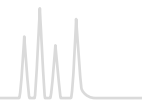
Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm	762350.100			762351.100		762353.100
	21 mm	762350.210			762351.210		762353.210
	32 mm						762353.320
	40 mm					762352.400	762353.400
VP-Vorsäulen**							
		10 x 8 mm: 762354.80		10 x 16 mm: 762354.160		15 x 32 mm: 762355.320	

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

### Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis Phase mit hoher sterischer Selektivität · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Hohe sterische Selektivität
- Hervorragende Oberflächendesaktivierung
- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH 1–10

### 🔧 Technische Daten:

- C<sub>18</sub> Phase mit spezieller polymer quervernetzter Oberflächenmodifizierung; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 20 %

### ✓ Empfohlene Anwendung:

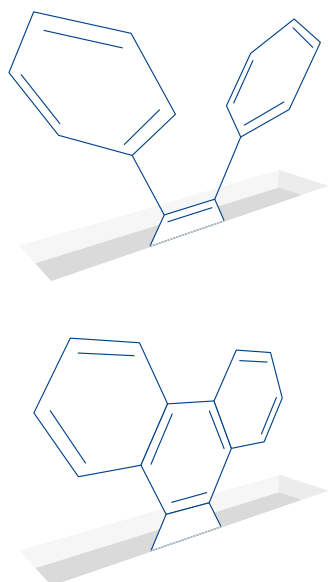
- Steroide, (*o,p,m*-)substituierte Aromaten, fettlösliche Vitamine

## Oberflächenmodifizierung

Dank spezieller C<sub>18</sub> Silane und polymerer Bindungstechnologien schützt ein dichter Schild von Alkylketten die darunterliegende Kieselgelmatrix. Die Elementaranalyse von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis ergibt einen Kohlenstoffgehalt von 20 %. Die zielgerichtete Quervernetzung der C<sub>18</sub> Ketten auf der Oberfläche erlaubt die Trennung von Substanzen mit ähnlichen Molekülstrukturen, aber unterschiedlichen stereochemischen Eigenschaften. Der Fachbegriff dafür heißt sterische Selektivität.

## Slot-Modell

Sander und Wise [5] haben ein Modell für die Retention aromatischer Verbindungen auf Basis der Molekülform entwickelt, das als „Slot-Modell“ bezeichnet wird. Es stellt die gebundene C<sub>18</sub> Phase an der Kieselgeloberfläche mit Aussparungen dar, die die Analyte während der Retention durchdringen. Planare Moleküle können tiefer in die Aussparungen eindringen als nichtplanare Moleküle mit ähnlichem Molekulargewicht und Länge-zu-Breite Verhältnis. So wird Triphenylen (unten) stärker retardiert als *o*-Terphenyl (oben).



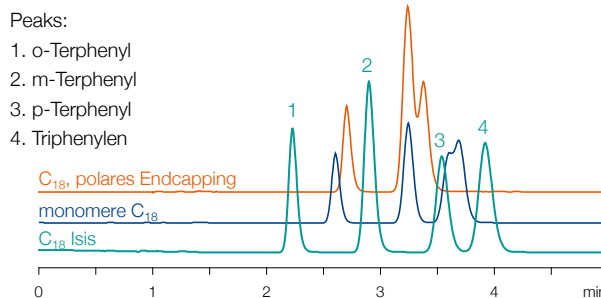
## Sterische Selektivität

Die folgenden Chromatogramme lassen die verbesserte Auflösung für Positionsisomere in einer Testmischung aromatischer Verbindungen auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis (grün) im direkten Vergleich mit einer monomer belegten C<sub>18</sub> Phase (blau) und einer C<sub>18</sub> Säule mit polarem Endcapping (orange) erkennen.

### Sterische Selektivität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis

Säulen: 125 x 4 mm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis  
 monomer belegte C<sub>18</sub> Phase  
 C<sub>18</sub> Phase mit polarem Endcapping

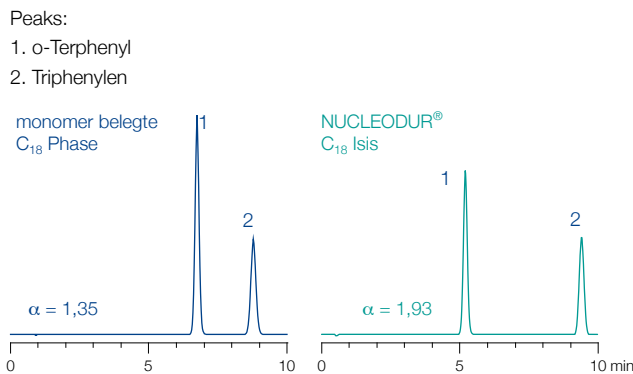
Eluent: Methanol – Wasser (90:10, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min, Temperatur: 35 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 5 µL



Die Trennung von *o*-Terphenyl und Triphenylen ist ein gutes Beispiel, um die sterische Selektivität einer RP-Phase abzuschätzen. Die Phenylringe von *o*-Terphenyl sind aus der Ebene herausgedreht, während Triphenylen eine planare Geometrie aufweist. Der Trennfaktor ( $\alpha$ -Wert) – ein Maß für die sterische Selektivität – ist auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis im Vergleich zu einer herkömmlichen C<sub>18</sub> Säule beträchtlich größer, wie die folgenden Chromatogramme zeigen.

### Sterische Selektivität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis

Säulen: 125 x 4 mm  
 Eluent: Methanol – Wasser (80:20, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 1 µL





Aus dem speziellen Oberflächenmodifizierungsverfahren resultiert auch eine verbesserte Stabilität der Phase NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis.

reduzieren. Das ermöglicht eine tailing-freie Elution selbst bei stark basischen Aminoverbindungen (siehe Applikation 121210 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)).

## Oberflächendesaktivierung

Die Chromatographie basischer Substanzen erfordert eine hohe Dichte an oberflächengebundenen C<sub>18</sub> Silanen sowie ein sorgfältiges Endcapping, um Silanolaktivitäten auf ein Minimum zu

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm
----	---------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760406.20	760405.20	760396.20	760407.20		760409.20	
	3 mm	760406.30	760405.30		760407.30			
	4 mm	760406.40	760405.40		760407.40			
	4,6 mm	760406.46	760405.46		760407.46			

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761910.20 4 x 3 mm: 761910.30

#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

	2 mm		760400.20		760401.20	760402.20	760403.20	760404.20
	3 mm		760400.30		760401.30	760402.30	760403.30	760404.30
	4 mm		760400.40		760401.40	760402.40	760403.40	760404.40
	4,6 mm		760400.46	760397.46	760401.46	760402.46	760403.46	760404.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761911.20 4 x 3 mm: 761911.30

#### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Isis, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm		760410.20		760415.20	760412.20	760413.20	760414.20
	3 mm		760410.30		760415.30	760412.30	760413.30	760414.30
	4 mm		760410.40		760415.40	760412.40	760413.40	760414.40
	4,6 mm		760410.46	760416.46	760415.46	760412.46	760413.46	760414.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761912.20 4 x 3 mm: 761912.30

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm		762404.100			762405.100		762403.100
	21 mm		762404.210			762405.210		762403.210
	32 mm							762403.320
	40 mm						762406.400	762403.400

VP-Vorsäulen\*\* 10 x 8 mm: 762420.80 10 x 16 mm: 762420.160 15 x 32 mm: 762422.320

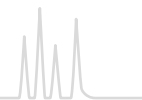
EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

### Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.





## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid Phase für stark wasserhaltige Eluenten · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Stabil in 100 % wässrigen Eluentensystemen
- Interessante polare Selektivitätseigenschaften
- Hervorragende Basendesaktivierung; geeignet für die LC/MS

### 🔧 Technische Daten:

- Spezielle Phase mit polarem Endcapping, Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm (7 und 10 µm Partikel für präparative Trennungen auf Anfrage); Kohlenstoffgehalt 14 %; pH-Stabilität pH 1–9

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Analgetika, Penicillin-Antibiotika, Nukleinsäurebasen, wasserlösliche Vitamine, Komplexbildner, organische Säuren

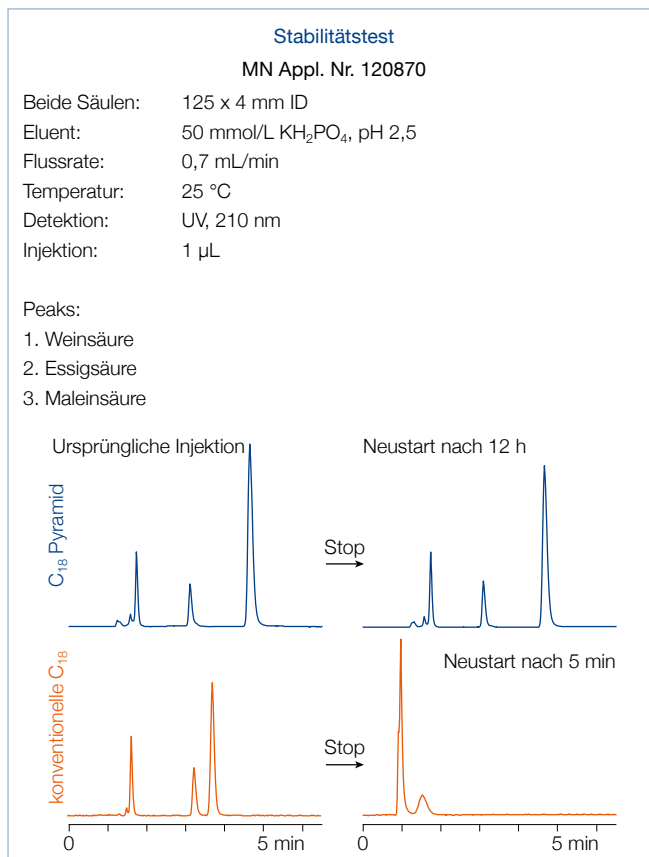
## RP-HPLC mit stark wasserhaltigen Eluenten

Im Bemühen, unerwünschte Silanolaktivitäten von RP-Phasen zu neutralisieren, erhält man häufig gut basendesaktivierte Phasen mit hohem Kohlenstoffgehalt, jedoch weitgehend unpolare Selektivität. Polare Verbindungen wie Carbonsäuren, Metabolite von Pharmaka usw. zeigen an dicht belegten RP-Phasen nur eine schwache Retention, da die hydrophoben Eigenschaften überwiegen und nur eine schwache polare Selektivität zur Verfügung steht. Sehr polare Analyte erfordern für Löslichkeit und Retention mobile Phasen mit hohem Wasseranteil. Herkömmliche RP-Phasen zeigen bei hohen Wasserkonzentrationen (> 95 %) oftmals Stabilitätsprobleme, die sich in einem plötzlichen Abfall der Retentionszeiten und einer schlechten Reproduzierbarkeit äußern. Dieses Phänomen, das dadurch entsteht, dass die mobile Phase von der schlecht wasserbenetzbaren RP-Phase abgestoßen wird, wird Phasenkollaps genannt [6].

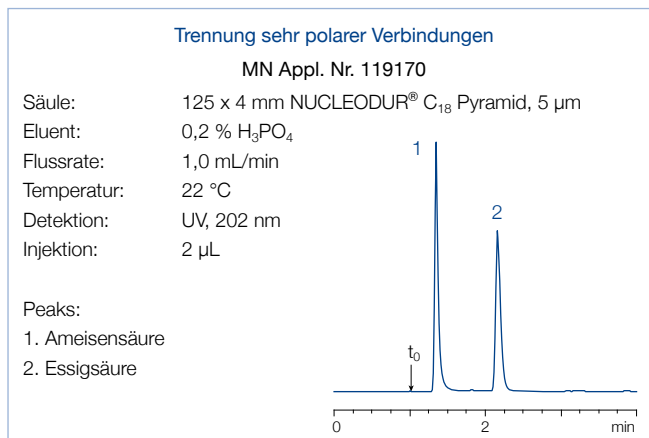
Um die Stabilität einer Phase in stark wasserhaltigen Eluenten zu verbessern, kann man verschiedene Ansätze verfolgen. Die vielversprechendsten Konzepte sind einerseits, eine polare Gruppe in die hydrophobe Alkylkette einzubauen, oder andererseits der Einsatz von hydrophilem Endcapping, um die Benetzbarkeit der RP-Modifizierung zu verbessern. NUCLEODUR® PolarTec ist ein Beispiel für eine Phase mit einer polaren Gruppe in der Alkylkette, in der ein C<sub>18</sub> Silan mit einer polaren Funktionalität an der Kieselgeloberfläche verankert ist.

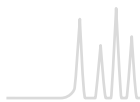
## Stabilitätsmerkmale

NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid ist eine Kieselgelphase mit hydrophilem Endcapping speziell für den Einsatz mit Eluentensystemen bis zu 100 % Wasser. Die Abbildung rechts oben zeigt das Retentionsverhalten von Weinsäure, Essigsäure und Maleinsäure unter rein wässrigen Bedingungen auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid im Vergleich zu einer konventionellen Octadecyl-Phase. Während die Retentionszeiten auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid zwischen der 1. Injektion und einem Neustart des Systems nach 12 h ohne Eluentenfluss nahezu unverändert bleiben, zeigt die konventionelle RP-Phase bereits nach 5 min einen Zusammenbruch der Trennung.



## Retentionsverhalten





Die polare Oberfläche zeigt ein Retentionsmuster, das die Pyramid klar von konventionellen C<sub>18</sub> Phasen abhebt. Das Chromatogramm oben zeigt das verbesserte Retentionsverhalten der sehr polaren kurzkettigen organischen Säuren, die auf RP-Phasen mit überwiegend hydrophoben Eigenschaften nur unzureichende Retention aufweisen. Neben der hohen polaren Selektivität zeigt die NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid auch eine gute hydrophobe Retention (siehe Applikation 119190 unter [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)).

Die Kapazitätsfaktoren der unpolaren Aromaten Toluol und Ethylbenzol zeigen keine auffälligen Abweichungen im Vergleich mit Standard C<sub>18</sub> Phasen. Der spürbare Anstieg der Polarität hat keinen Einfluss auf das Retentionsverhalten ionisierbarer Analyte. Selbst bei den stark basischen tricyclischen Antidepressiva werden keine unerwünschten Wechselwirkungen oder mangelnde Basendesaktivierung beobachtet (siehe Applikation 119200 unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)).

## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

 2 mm	760271.20	760272.20	760275.20	760273.20		760274.20	
3 mm	760271.30	760272.30		760273.30			
4 mm	760271.40	760272.40		760273.40			
4,6 mm	760271.46	760272.46		760273.46			

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761915.20 4 x 3 mm: 761915.30

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

 2 mm		760263.20		760264.20	760260.20	760261.20	760262.20
3 mm		760263.30		760264.30	760260.30	760261.30	760262.30
4 mm		760263.40		760264.40	760260.40	760261.40	760262.40
4,6 mm		760263.46	760259.46	760264.46	760260.46	760261.46	760262.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761916.20 4 x 3 mm: 761916.30

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

 2 mm		760200.20		760204.20	760201.20	760203.20	760202.20
3 mm		760200.30		760204.30	760201.30	760203.30	760202.30
4 mm		760200.40		760204.40	760201.40	760203.40	760202.40
4,6 mm		760200.46	760205.46	760204.46	760201.46	760203.46	760202.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761917.20 4 x 3 mm: 761917.30

Präparative VarioPrep-Säulen

 10 mm		762271.100			762273.100		762272.100
21 mm		762271.210			762273.210		762272.210
32 mm							762272.320
40 mm						762269.400	762272.400

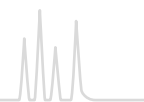
VP-Vorsäulen\*\*\* 10 x 8 mm: 762291.80 10 x 16 mm: 762291.160 15 x 32 mm: 762293.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® PolarTec Phase für stark wasserhaltige Eluenten · USP L1 und L60

### ★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Basendesaktivierung
- Geeignet für die LC/MS und 100 % wässrige Eluenten
- Ausgeprägte sterische Selektivität

### 🔧 Technische Daten:

- Phase mit polarer Gruppe in der Alkylkette; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 17 %; pH-Stabilität 1–9

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Gute Selektivität für Phenole und Stickstoffverbindungen, polare Verbindungen wie basische Pharmaka, organische Säuren, Pestizide, Aminosäuren, wasserlösliche Vitamine, etc.

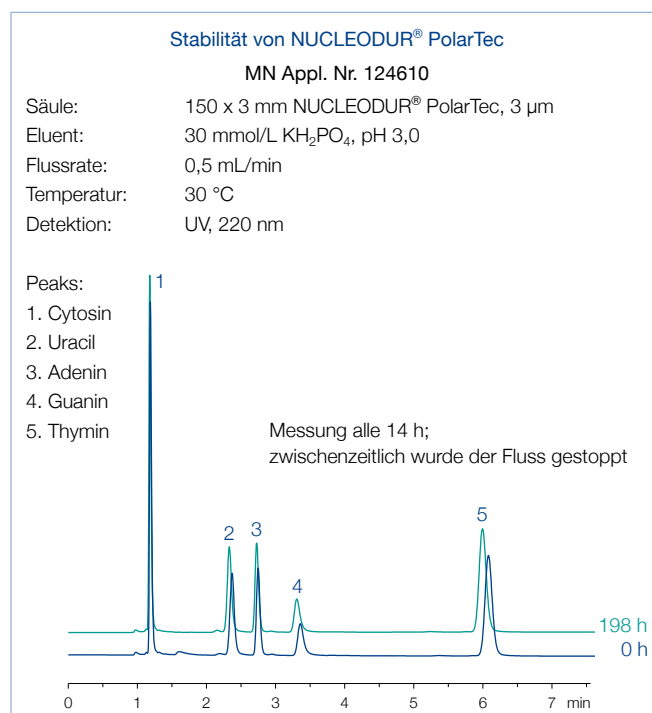
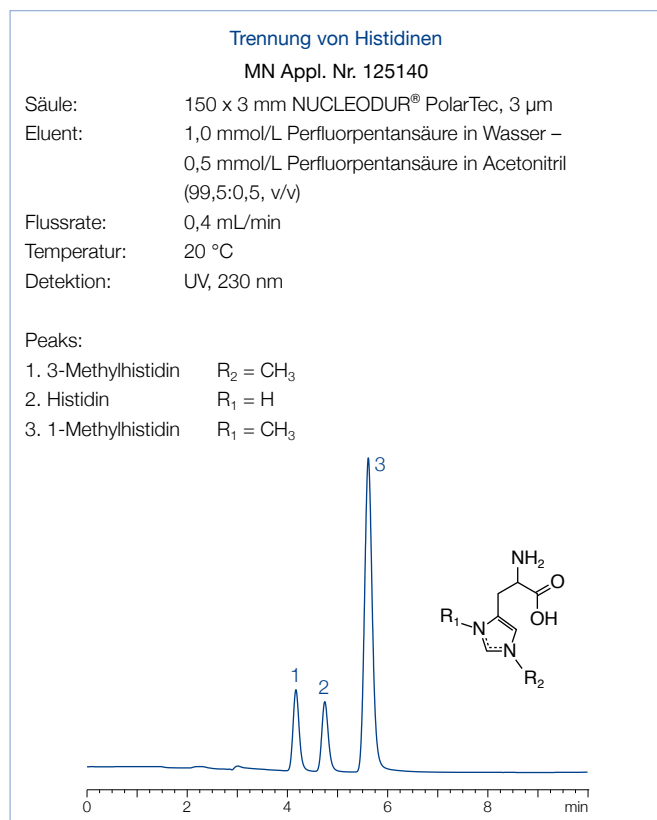
## RP-HPLC unter 100 % wässrigen Bedingungen

Die wesentlichen Wechselwirkungen konventioneller C<sub>18</sub> Phasen sind unpolare van-der-Waals Kräfte. Phasen mit polaren Gruppen in der Alkylkette können polare Wechselwirkungen (Dipol-Dipol, Wasserstoffbrücken, π-π, etc.) eingehen. Diese verbessern die Retention und Selektivität polarer Verbindungen wie Carbonsäuren, Phenole und Stickstoffverbindungen.

verleiht. Darüber hinaus zeigt die PolarTec eine ausgeprägte sterische Selektivität und ist damit auch zur Trennung komplexer Mischungen geeignet.

Dank der geringen Blutungsneigung ist NUCLEODUR® PolarTec auch für die LC/MS einsetzbar.

Selbst nach einem Tage oder Wochen dauernden Betrieb mit rein wässrigen Eluenten zeigen die C<sub>18</sub> Ketten der NUCLEODUR® PolarTec weder Faltung noch Kollabieren. Eine signifikante Verkürzung der Retentionszeit wird nicht beobachtet.



Um die Retention polarer Verbindungen zu erhöhen, ist es oft erforderlich, den organischen Anteil der mobilen Phase bis auf Null herunterzufahren. Unter diesen Bedingungen zeigen viele konventionelle C<sub>18</sub> Phasen einen sogenannten Entnetzungeffekt, indem die mobile Phase aus den Poren abgestoßen wird. Dieses Phänomen verursacht einen drastischen Retentionsverlust. NUCLEODUR® PolarTec ist stabil in 100 % wässrigen mobilen Phasen und daher besonders geeignet für die Trennung polarer Verbindungen wie organische Säuren.

Trotz des polaren Charakters der funktionellen Gruppe besitzt die NUCLEODUR® PolarTec ausreichend hydrophobe Eigenschaften und eignet sich gut zur Analyse basischer Verbindungen.

Der Abschirmungseffekt der polaren Gruppe verleiht der NUCLEODUR® PolarTec eine hervorragende Basendesaktivierung, die ihr eine Spitzenstellung unter vergleichbaren Phasen




## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® PolarTec, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760461.20	760463.20	760465.20	760466.20		760468.20
	3 mm	760461.30	760463.30		760466.30		
	4 mm	760461.40	760463.40		760466.40		
	4,6 mm	760461.46	760463.46		760466.46		

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761980.20 4 x 3 mm: 761980.30

### NUCLEODUR® PolarTec, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

	2 mm		760473.20		760476.20	760477.20	760478.20	760479.20
	3 mm		760473.30		760476.30	760477.30	760478.30	760479.30
	4 mm		760473.40		760476.40	760477.40	760478.40	760479.40
	4,6 mm		760473.46	760475.46	760476.46	760477.46	760478.46	760479.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761981.20 4 x 3 mm: 761981.30

### NUCLEODUR® PolarTec, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm		760483.20		760486.20	760487.20	760488.20	760489.20
	3 mm		760483.30		760486.30	760487.30	760488.30	760489.30
	4 mm		760483.40		760486.40	760487.40	760488.40	760489.40
	4,6 mm		760483.46	760485.46	760486.46	760487.46	760488.46	760489.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761982.20 4 x 3 mm: 761982.30

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm		762220.100			762221.100		762223.100
	21 mm		762220.210			762221.210		762223.210
	32 mm							762223.320
	40 mm						762222.400	762223.400

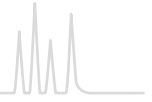
VP-Vorsäulen\*\* 10 x 8 mm: 762224.80 10 x 16 mm: 762224.160 15 x 32 mm: 762226.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl zielführend bei polaren / aromatischen Verbindungen · USP L11

### ★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C<sub>18</sub> Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 2 Retentionsmechanismen (π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen)
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

### 🔧 Technische Daten:

- Phase mit Phenylhexyl-Modifizierung und Multi-endcapping; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 10 %; pH-Stabilität 1–10

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika

Phenylhexyl-modifizierte Phasen sind eine interessante Ergänzung zu klassischen C<sub>18</sub>-Phasen, da sie eine exzellente Trennung aromatischer und ungesättigter Verbindungen besonders mit elektronenziehenden Gruppen bieten.

Die Kombination von hydrophoben und polaren π-π Wechselwirkungen resultieren in einer interessanten und alternativen Selektivität im Vergleich zu C<sub>18</sub> und C<sub>8</sub> modifizierten Phasen.

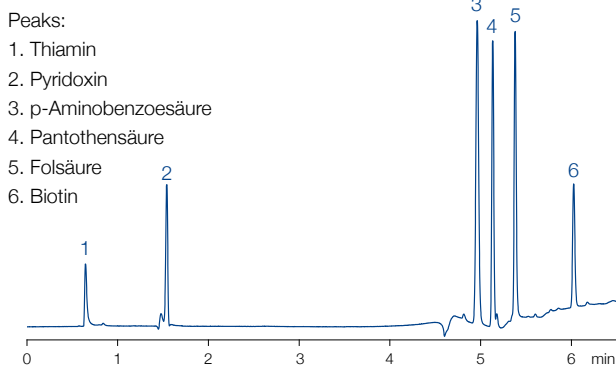
Hierüber hinaus ist NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl durch die kurze Phenylhexyl-Kette deutlich polarer als die bifunktionell modifizierte NUCLEODUR® Sphinx RP. Daher können bei Gemischen von strukturell ähnlichen aromatischen und aliphatischen ungesättigten Verbindungen kürzere Analysenzeiten erzielt werden.

Mit der NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl lassen sich zum Beispiel trizyklische Antidepressiva oder wasserlösliche Vitamine mit guter Auflösung trennen.

### Wasserlösliche Vitamine

MN Appl. Nr. 125920

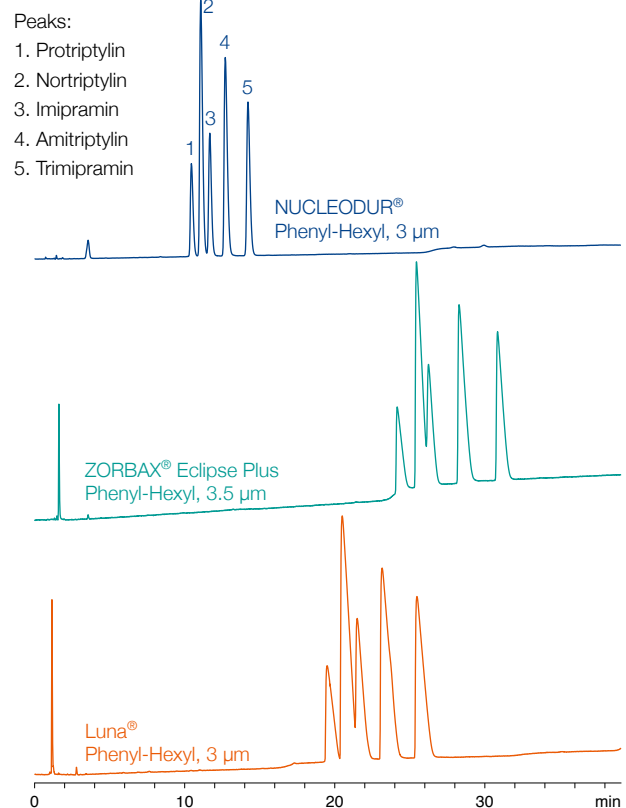
Säule: 100 x 3 mm NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm  
 Eluent: A) 0,1 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> in Wasser, B) 0,1 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> in Acetonitril; 0 % B (2 min) → 60 % B in 7 min  
 Flussrate: 0,56 mL/min  
 Temperatur: 35 °C  
 Detektion: UV, 215 nm  
 Injektion: 0,5 µL, 1,0 mg/mL je Verbindung



### Tricyclische Antidepressiva (TCA)

MN Appl. Nr. 126020

Säulen: 150 x 3 mm  
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm  
 Agilent ZORBAX® Eclipse Phenyl-Hexyl, 3,5 µm  
 Phenomenex Luna® Phenyl-Hexyl, 3 µm  
 Eluent: A) 0,1 % Ameisensäure in Acetonitril  
 B) 0,1 % Ameisensäure in Wasser  
 20–32,5 % A in 40 min  
 Flussrate: 0.56 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 0,2 µL, 1.0 mg/mL je Verbindung






## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760561.20	760563.20	760565.20	760566.20		760568.20
	3 mm	760561.30	760563.30		760566.30		
	4 mm	760561.40	760563.40		760566.40		
	4,6 mm	760561.46	760563.46		760566.46		

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761985.20 4 x 3 mm: 761985.30

### NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

	2 mm		760573.20		760576.20	760577.20	760578.20	760579.20
	3 mm		760573.30		760576.30	760577.30	760578.30	760579.30
	4 mm		760573.40		760576.40	760577.40	760578.40	760579.40
	4,6 mm		760573.46	760575.46	760576.46	760577.46	760578.46	760579.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761986.20 4 x 3 mm: 761986.30

### NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm		760583.20		760586.20	760587.20	760588.20	760589.20
	3 mm		760583.30		760586.30	760587.30	760588.30	760589.30
	4 mm		760583.40		760586.40	760587.40	760588.40	760589.40
	4,6 mm		760583.46	760585.46	760586.46	760587.46	760588.46	760589.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761987.20 4 x 3 mm: 761987.30

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm		762210.100			762211.100		762213.100
	21 mm		762210.210			762211.210		762213.210
	32 mm							762213.320
	40 mm						762212.400	762213.400

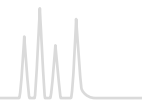
VP-Vorsäulen\*\* 10 x 8 mm: 762234.80 10 x 16 mm: 762234.160 15 x 32 mm: 762236.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP hydrophobe Pentafluorphenylphase · USP L43

### ★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C<sub>18</sub> Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 4 Retentionsmechanismen (polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen)
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

### 🔧 Technische Daten:

- Phase mit Pentafluorphenylpropyl-Modifizierung und Multi-endcapping; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 8 %; pH-Stabilität 1–9

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole, Halogenverbindungen, Isomere, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika; starke Retention basischer Verbindungen

## Orthogonale Selektivität

Fluorierte stationäre Phasen haben in der HPLC in den vergangenen Jahren zunehmend Interesse gefunden. Die häufigste fluorierte Kieselgelphase ist die Pentafluorphenyl-Modifizierung (PFP oder F<sub>5</sub>). Besonders die zu traditionellen Alkylphasen orthogonale Selektivität erweitert das Spektrum der analytischen HPLC.

So bietet die NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP besonders für sehr polare Analyten wie Aromaten und ungesättigte Verbindungen, Phenole sowie Halogenkohlenwasserstoffe eine ausgezeichnete Selektivität.

Während typische C<sub>18</sub> Phasen nur hydrophobe Wechselwirkungen zwischen stationärer Phase und Analyt zeigen, bietet NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP vier verschiedene Retentionsmechanismen: polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen. Besonders die ausgeprägte Ionenaustauschkapazität sowie die deutliche sterische Selektivität sind typisch für fluorierte Phasen.

Dank der geringen Blutungsneigung ist NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP auch für LC/MS einsetzbar. Die spezielle Oberflächenmodifizierung gibt der Phase höchste Stabilität bei niedrigen pH-Werten.

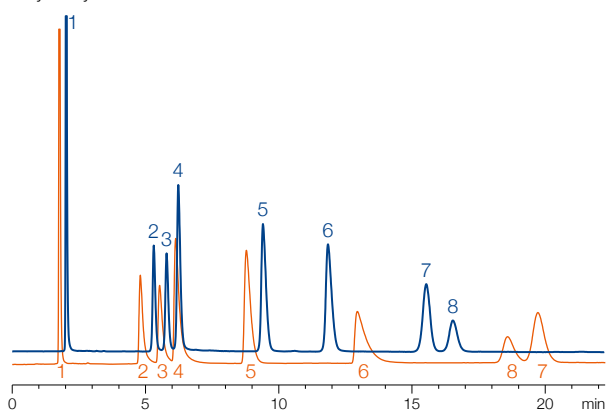
### Trennung von Antihistaminika

MN Appl. Nr. 124861

Säulen: 250 x 3 mm NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP, 5 µm  
250 x 3 mm NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm  
Eluent: Acetonitril – 20 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (30:70, v/v)  
Flussrate: 0,563 mL/min  
Temperatur: 30 °C  
Detektion: UV, 210 nm

#### Peaks:

1. Maleinsäure
2. Chlorpheniramin
3. Brompheniramin
4. Tripolidin
5. Diphenhydramin
6. Promethazin
7. Cetirizin
8. Hydroxyzin



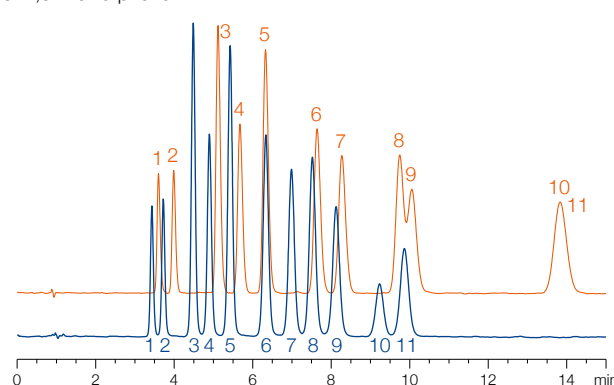
### Trennung von Phenolisomeren

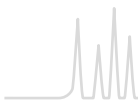
MN Appl. Nr. 124531

Säulen: 125 x 4 mm NUCLEODUR<sup>®</sup> PFP, 5 µm  
125 x 4 mm NUCLEODUR<sup>®</sup> C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
Eluent: Acetonitril, 0,1 % Ameisensäure – Wasser, 0,1 % Ameisensäure (35:65, v/v)  
Flussrate: 1 mL/min  
Temperatur: 35 °C  
Detektion: UV, 280 nm





#### Peaks:

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. o-Kresol           | 7. 2,3-Dichlorphenol |
| 2. m-Kresol           | 8. 2,4-Dichlorphenol |
| 3. 3,4-Dimethylphenol | 9. 3,4-Dichlorphenol |
| 4. 3,5-Dimethylphenol | 10. 2,4-Dibromphenol |
| 5. 2,5-Dimethylphenol | 11. 3,5-Dibromphenol |
| 6. 2,6-Dichlorphenol  |                      |





NUCLEODUR® PFP zeigt ein ganz anderes Retentionsverhalten als alkylmodifiziertes Kieselgel und wird oft erfolgreich für Trennungen eingesetzt, die auf traditionellen C<sub>18</sub> Phasen nicht möglich sind. Das breite Anwendungsspektrum umfasst die Bereiche (Bio-)Pharma, Naturstoffe und Umwelt.

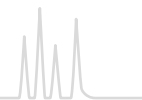
Bestellinformation							
Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser							
ID	Länge → 30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm
<b>NUCLEODUR® PFP, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760431.20	760433.20	760435.20	760436.20		760438.20
	3 mm	760431.30	760433.30		760436.30		
	4 mm	760431.40	760433.40		760436.40		
	4,6 mm	760431.46	760433.46		760436.46		
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761975.20		4 x 3 mm: 761975.30			
<b>NUCLEODUR® PFP, 3 µm Partikelgröße 3 µm</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm		760443.20		760446.20	760447.20	760448.20
	3 mm		760443.30		760446.30	760447.30	760448.30
	4 mm		760443.40		760446.40	760447.40	760448.40
	4,6 mm		760443.46	760445.46	760446.46	760447.46	760448.46
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761976.20		4 x 3 mm: 761976.30			
<b>NUCLEODUR® PFP, 5 µm Partikelgröße 5 µm</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm		760453.20		760456.20	760457.20	760458.20
	3 mm		760453.30		760456.30	760457.30	760458.30
	4 mm		760453.40		760456.40	760457.40	760458.40
	4,6 mm		760453.46	760455.46	760456.46	760457.46	760458.46
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761977.20		4 x 3 mm: 761977.30			
Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm		762210.100			762211.100	762213.100
	21 mm		762210.210			762211.210	762213.210
	32 mm						762213.320
	40 mm					762212.400	762213.400
VP-Vorsäulen**		10 x 8 mm: 762214.80		10 x 16 mm: 762214.160		15 x 32 mm: 762216.320	

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme						
Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.





## NUCLEODUR® Sphinx RP bifunktionelle RP-Phase · USP L1 und L11

### ★ Hauptmerkmale:

- Spezifische Selektivität durch bifunktionelle Oberflächenbelegung
- Erweitert durch zusätzliche  $\pi$ - $\pi$ -Wechselwirkungen den Handlungsspielraum in der Methodenentwicklung
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

### 🔧 Technische Daten:

- Octadecyl- und Phenylpropyl-modifiziertes Kieselgel; Porenweite 110 Å;
- Partikelgrößen 1,8  $\mu$ m, 3  $\mu$ m und 5  $\mu$ m; Kohlenstoffgehalt 15 % C;
- pH-Stabilität 1-10; hohe Reproduzierbarkeit

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Chinolonantibiotika, Sulfonamide, Xanthine, substituierte Aromaten

## Alternative RP-Selektivität

NUCLEODUR® Sphinx RP zeichnet sich durch spezielle Selektivitätseigenschaften aus, die durch ein ausgewogenes Verhältnis kovalent gebundener Octadecyl- und Phenylgruppen bestimmt werden. Die Kombination klassischer hydrophober Wechselwirkungen mit  $\pi$ - $\pi$ -Wechselwirkungen (aromatisches Ringsystem) erweitern den Selektivitätsbereich im Vergleich zu konventionellen Reversed Phase Packungsmaterialien.

NUCLEODUR® Sphinx RP ist besonders gut geeignet für die Trennung von Molekülen mit aromatischen und Mehrfachbindungen sowie für die Trennung polarer Verbindungen, wo sie manche C<sub>18</sub>-Phase übertrifft. Der vollständige Nachsilanisierungsschritt verringert unerwünschte Oberflächensilanolaktivität und führt zu hervorragenden Peakformen auch bei stark basischen Analyten.

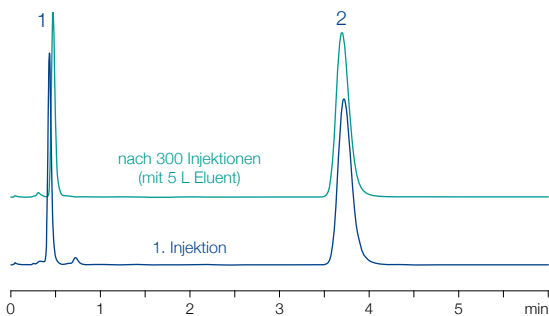
### Stabilität von NUCLEODUR® Sphinx RP bei pH 10

MN Appl. Nr. 120900

- Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® Sphinx RP, 5  $\mu$ m  
 Eluent: Methanol – verd. NH<sub>3</sub>, pH 10 (20:80, v/v)  
 Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur 30 °C  
 Detektion: UV, 275 nm  
 Injektion: 3  $\mu$ L

#### Peaks:

1. Theophyllin
2. Coffein



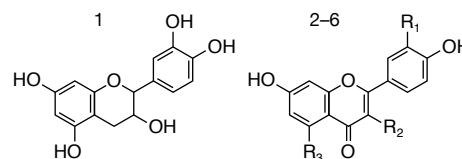
Im Gegensatz zu Standard-Phenylphasen ist die NUCLEODUR® Sphinx RP weit stabiler gegen Hydrolyse und auch für LC/MS-Anwendungen geeignet.

Dank der zusätzlichen zwischenmolekularen Wechselwirkungen ist die NUCLEODUR® Sphinx RP eine interessante Ergänzung zur NUCLEODUR® C<sub>8</sub>/C<sub>18</sub> Gravity mit hoher Ligandendichte und der NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid mit polarem Endcapping.

### Trennung von Flavonoiden auf 3 verschiedenen NUCLEODUR® Phasen

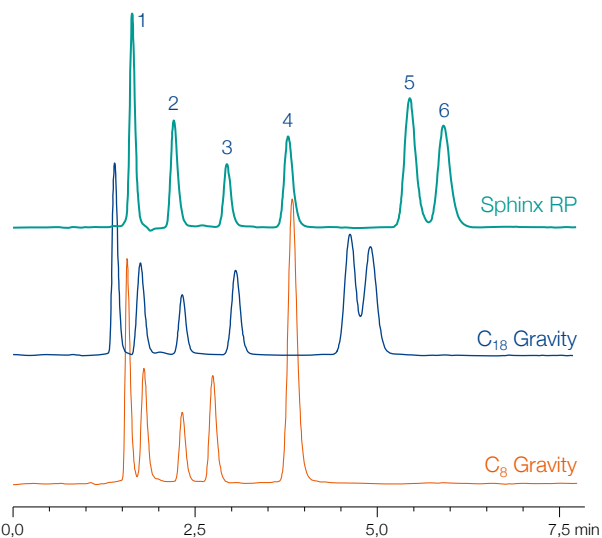
MN Appl. Nr. 119830

- Säulen: 150 x 4,6 mm  
 NUCLEODUR® Sphinx RP, 5  $\mu$ m  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5  $\mu$ m  
 NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity, 5  $\mu$ m
- Eluent: Wasser – Methanol (40:60, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 30 °C  
 Detektion: UV, 270 nm  
 Injektion: 3  $\mu$ L



#### Peaks:

1. Catechin
2. Rutin R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> = OH, R<sub>2</sub> = O-Rutinose
3. Fisetin R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = OH, R<sub>3</sub> = H
4. Quercetin R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = OH
5. Kaempferol R<sub>1</sub> = H, R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = OH
6. Isorhamnetin R<sub>1</sub> = OCH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = OH






## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® Sphinx RP, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC


Analytische EC-Säulen

	2 mm	760821.20	760822.20	760825.20	760823.20	760824.20	
	3 mm	760821.30	760822.30	760823.30			
	4 mm	760821.40	760822.40	760823.40			
	4,6 mm	760821.46	760822.46	760823.46			

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761920.20 4 x 3 mm: 761920.30

### NUCLEODUR® Sphinx RP, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

	2 mm	760806.20		760812.20	760807.20	760805.20	760808.20
	3 mm	760806.30		760812.30	760807.30	760805.30	760808.30
	4 mm	760806.40		760812.40	760807.40	760805.40	760808.40
	4,6 mm	760806.46	760813.46	760812.46	760807.46	760805.46	760808.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761921.20 4 x 3 mm: 761921.30


### NUCLEODUR® Sphinx RP, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760800.20		760809.20	760801.20	760802.20	760803.20
	3 mm	760800.30		760809.30	760801.30	760802.30	760803.30
	4 mm	760800.40		760809.40	760801.40	760802.40	760803.40
	4,6 mm	760800.46	760815.46	760809.46	760801.46	760802.46	760803.46

EC-Vorsäulen\* 4 x 2 mm: 761922.20 4 x 3 mm: 761922.30

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm	762372.100			762375.100	762373.100	
	21 mm	762372.210			762375.210	762373.210	
	32 mm					762373.320	
	40 mm					762371.400	762373.400

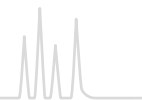
VP-Vorsäulen\*\* 10 x 8 mm: 762390.80 10 x 16 mm: 762390.160 15 x 32 mm: 762392.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec basendesaktivierte präparative Octadecylphase · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige und langlebige Standard-RP-Phase für das Up-Scaling auf den präparativen Maßstab, LC/MS-tauglich
- Hohe Beladbarkeit und außergewöhnliche Stabilität
- Hervorragende Basendesaktivierung

### 🔧 Technische Daten:

- Octadecyl-Modifizierung hoher Dichte
- Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm, 5 µm, 7 µm und 10 µm für analytische und präparative Trennungen, Kohlenstoffgehalt 18 %, pH-Stabilität 1–11

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Anspruchsvolle analytische und präparative Trennungen basischer, neutraler und saurer Pharmaka, derivatisierte Aminosäuren, Pestizide, fettlösliche Vitamine, Aldehyde, Ketone und phenolische Verbindungen

Präparative Trennungen stellen hohe Ansprüche an HPLC-Materialien auf Kieselgelbasis. Neben ausgezeichneter Selektivität und Basendesaktivierung sind Robustheit (pH- und Druckstabilität, ...) und Beladbarkeit wichtige Kriterien für eine optimale leistungsfähige Trennung im präparativen Maßstab.

## Selektivität und Basendesaktivierung

Das innovative und spezielle Endcappingverfahren führt zu einer hervorragenden Basendesaktivierung – der Engelhardt-Test zeigt eine ausgezeichnete Selektivität, Peaksymmetrie und Peakform im gesamten Polaritätsbereich. Außerdem weist die NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec sehr geringes Bluten auf und ist daher gut für die LC/MS geeignet.

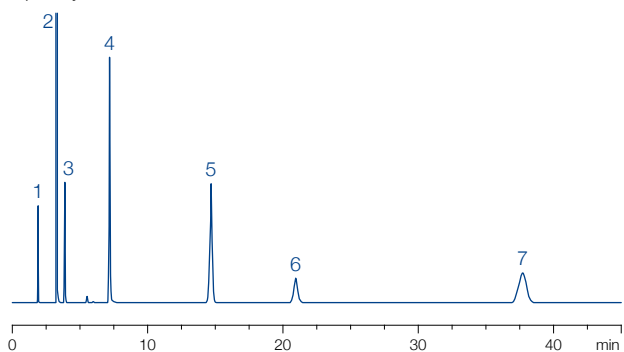
### Engelhardt-Test

MN Appl. Nr. 123580

Säule: 250 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
 Eluent: Methanol – Wasser (49:51, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 5 µL

#### Peaks:

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1. Uracil        | 5. N,N-Dimethylanilin |
| 2. Anilin        | 6. Toluol             |
| 3. Phenol        | 7. Ethylbenzol        |
| 4. p-Ethylanilin |                       |



## Stabilität und Lebensdauer

NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, das auf dem vollsynthetischen und sehr robusten sphärischen NUCLEODUR® Kieselgel basiert, besitzt eine hervorragende mechanische Festigkeit und ist daher auch für das Selberpacken von Säulen eine erstklassige Wahl. Die spezielle Oberflächenmodifizierung und das Endcappingverfahren ergeben eine hohe chemische Stabilität selbst bei extremen chromatographischen Bedingungen wie hohen Flussraten und Temperaturen oder kritischen Lösemitteln (DMSO). Darüber hinaus zeigen NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec Säulen eine bemerkenswerte Lebensdauer sowohl mit sauren (pH 1) als auch mit basischen (pH 10) mobilen Phasen.

### pH-Stabilitätstest

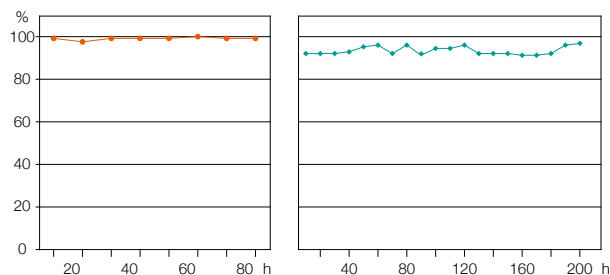
Säule: 150 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 5 µL

#### • pH 1:

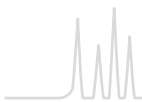
Eluent: Acetonitril – 1 % TFA in Wasser (50:50, v/v); 80 °C  
 % der Anfangsretention von Ethylbenzol  
 693 Injektionen

#### • pH 10:

Eluent: Methanol – 50 mmol/L Triethylamin (25:85, v/v); 50 °C  
 % des ursprünglichen N von Theophyllin  
 1034 Injektionen



Dank der innovativen Oberflächenmodifizierung zeigt NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec ausgezeichnete analytische Trenneigenschaften und ist die erste Wahl für das Up-Scaling auf präparative Säulenabmessungen.



## Up-scaling

Aufgrund der hohen Qualitätsstandards unserer Kieselgelproduktion und Phasenchemie in Verbindung mit optimierten Packtechniken bietet NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec eine ausgezeichnete Übertragbarkeit vom analytischen zum präparativen Maßstab. Das gilt sowohl für verschiedene Partikelgrößen (z. B. 3, 5, 7 oder 10 µm) als auch für verschiedene Säulenabmessungen (z. B. ID 4,6 auf 21 mm).

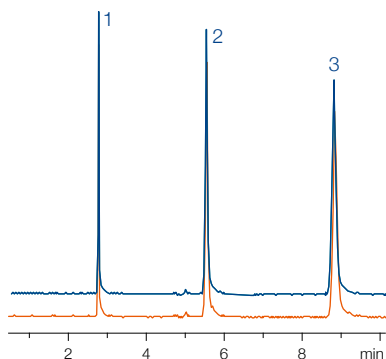
### Up-scaling mit NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec

MN Appl. Nr.123780

Säulen: EC 250 x 4,6 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
 VP 250 x 21 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
 Eluent: Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)  
 Flussrate: 1,3 mL/min / 27 mL/min  
 Temperatur: 22 °C  
 Druck: 84 bar / 109 bar  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 3 µL / 60 µL

Peaks: (je 1 mg/mL)

1. Phenol
2. Naphthalin
3. Anthracen



## Beladbarkeit

Ein wichtiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit der präparativen HPLC ist die Beladbarkeit des Trennmediums. NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec ist charakterisiert durch eine besonders hohe Beladbarkeit sowohl unter basischen als auch unter sauren Bedingungen, während Wettbewerbsäulen schon bei geringerer Beladung Überladungseffekte zeigen (x).

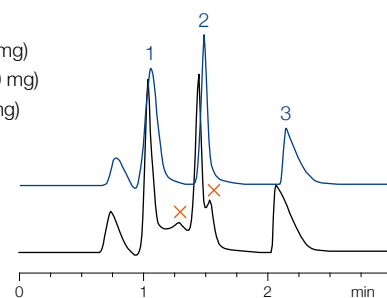
### Beladbarkeit unter sauren Bedingungen

MN Appl. Nr.123890

Säulen: VP 100 x 21 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm  
 100 x 21,2 mm AXIA™ Gemini® 5 µm C18 110 Å  
 Eluent: Acetonitril – Ameisensäure in H<sub>2</sub>O pH 3,0 (30:70, v/v)  
 Flussrate: 28 mL/min  
 Temperatur: 22 °C  
 Druck: 124 bar  
 Detektion: UV, 254 nm

Peaks:

- Gesamtbeladung 40 mg  
 (Probe gelöst in DMSO)
1. 4-Acetamidophenol (5 mg)
  2. 2-Acetamidophenol (10 mg)
  3. Acetylsalicylsäure (25 mg)



## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

2 mm	760301.20	760305.20	760304.20	760306.20	760308.20	
3 mm	760301.30	760305.30		760306.30		
4 mm	760301.40	760305.40		760306.40		
4,6 mm	760301.46	760305.46		760306.46		

EC-Vorsäulen\*

4 x 2 mm: 761925.20      4 x 3 mm: 761925.30

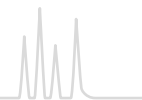
### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 3 µm Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen

2 mm		760321.20		760323.20	760324.20	760325.20	760326.20
3 mm		760321.30		760323.30	760324.30	760325.30	760326.30
4 mm		760321.40		760323.40	760324.40	760325.40	760326.40
4,6 mm		760321.46	760322.46	760323.46	760324.46	760325.46	760326.46

EC-Vorsäulen\*

4 x 2 mm: 761926.20      4 x 3 mm: 761926.30



## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser


ID	Länge →						
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760311.20		760313.20	760314.20	760315.20	760316.20
	3 mm	760311.30		760313.30	760314.30	760315.30	760316.30
	4 mm	760311.40		760313.40	760314.40	760315.40	760316.40
	4,6 mm	760311.46	760312.46	760313.46	760314.46	760315.46	760316.46
EC-Vorsäulen*	4 x 2 mm: 761927.20		4 x 3 mm: 761927.30				


Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm	762551.100			762554.100		762556.100
	21 mm	762551.210		762553.210	762554.210		762556.210
	32 mm			762553.320		762555.320	762556.320
	40 mm					762555.400	762556.400
	50 mm			762553.500		762555.500	762556.500

VP-Vorsäulen**		10 x 8 mm: 762591.80		10 x 16 mm: 762591.160			
		15 x 32 mm: 762592.320		15 x 50 mm: 762592.500			

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 7 µm Partikelgröße 7 µm


Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm	762561.100			762564.100		762566.100
	21 mm	762561.210		762563.210	762564.210		762566.210
	32 mm			762563.320		762565.320	762566.320
	40 mm					762565.400	762566.400
	50 mm			762563.500		762565.500	762566.500

VP-Vorsäulen**		10 x 8 mm: 762591.80		10 x 16 mm: 762591.160			
		15 x 32 mm: 762592.320		15 x 50 mm: 762592.500			

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 10 µm Partikelgröße 10 µm

Präparative VarioPrep-Säulen

	10 mm	762571.100			762574.100		762576.100
	21 mm	762571.210		762573.210	762574.210		762576.210
	32 mm			762573.320		762575.320	762576.320
	40 mm					762575.400	762576.400
	50 mm			762573.500		762575.500	762576.500

VP-Vorsäulen**		10 x 8 mm: 762591.80		10 x 16 mm: 762591.160			
		15 x 32 mm: 762592.320		15 x 50 mm: 762592.500			

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

## Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec Bulkmaterial mit 7 und 10 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.



## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec · C<sub>8</sub> ec · C<sub>4</sub> ec unpolare Phasen für die Routineanalytik · USP L1 (C<sub>18</sub>) · L7 (C<sub>8</sub>) · L26 (C<sub>4</sub>)

### ★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige Standard-RP-Phase für die tägliche Routineanalytik und das Up-Scaling auf den präparativen Maßstab
- 110 Å Porenweite modifiziert mit Octadecyl (C<sub>18</sub>) und Octyl (C<sub>8</sub>) mittlerer Dichte mit vollständigem Endcapping für einen breit gefächerten Anwendungsbereich
- 300 Å Porenweite modifiziert mit Octadecyl (C<sub>18</sub>) und Butyl (C<sub>4</sub>) für die Trennung von Biopolymeren (siehe Seite 231)

### 🔧 Technische Daten:

- Porenweite 110 Å:  
Partikelgrößen 3 µm und 5 µm, 7 µm, 10 µm, 12 µm, 16 µm, 20 µm, 30 µm und 50 µm für präparative Trennungen; Kohlenstoffgehalt 17,5 % für C<sub>18</sub>, 10,5 % für C<sub>8</sub>, pH-Stabilität 1-9, hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge
- Porenweite 300 Å:  
technische Daten und Anwendungsbeispiele im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231)

### ✓ Empfohlene Anwendung:

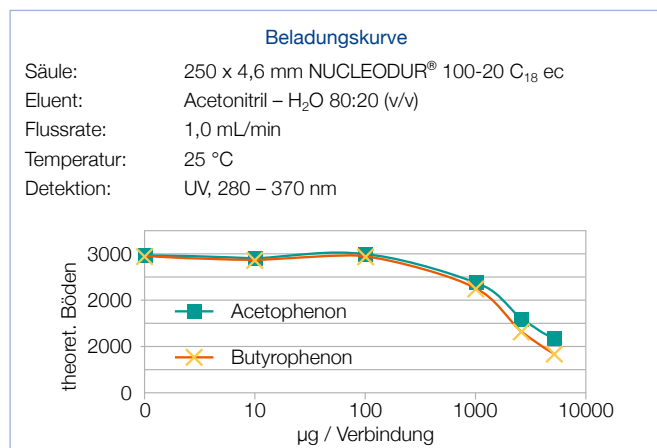
- 110 Å:  
Basische, neutrale und saure Pharmaka, derivatisierte Aminosäuren, Pestizide, fettlösliche Vitamine, Aldehyde und Ketone, phenolische Verbindungen
- 300 Å:  
Biologische Makromoleküle, wie Proteine oder Peptide

## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec für die Routineanalytik

Die Effizienz einer Trennung wird durch die Partikelgröße und die Selektivität der stationären Phase bestimmt. Die hervorragende Oberflächenbelegung mit monomer gebundenen Alkylsilanen sowie ein vollständiges Endcapping ergeben eine Oberfläche mit geringster Silanolaktivität. Das ermöglicht die tailing-freie Elution polarer Verbindungen wie basische Drogen. NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec ist in 9 verschiedenen Partikelgrößen (3, 5, 7, 10, 12, 16, 20, 30 und 50 µm) lieferbar und deckt damit den gesamten Bereich von der schnellen analytischen HPLC bis zur präparativen Mittel- und Niederdruck-LC ab. NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec ist auch optimal für das Up-Scaling geeignet.

### Beladbarkeit

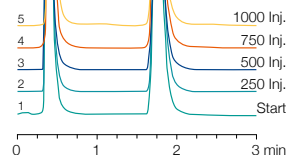
Die Beladbarkeit, eine der wichtigsten Größen in der präparativen LC, wird durch die Porengröße, das Porenvolumen und die Oberfläche des Packungsmaterials bestimmt. Außerdem wird sie aber auch durch das Molekulargewicht des Analyten beeinflusst. Die Abbildung unten, die die Massenbeladungskurve von Acetophenon und Butyrophenon auf NUCLEODUR® 100-20 C<sub>18</sub> ec zeigt, beschreibt die Korrelation zwischen dem Anstieg der Säulenbeladung und der Abnahme der Trennleistung.



### pH-Stabilität von NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec

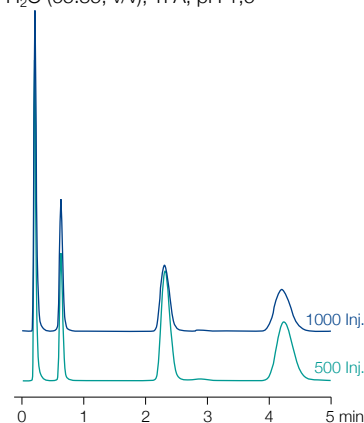
#### Trennung von Theophyllin und Coffein bei pH 10

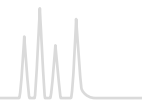
Säule: 30 x 3 mm NUCLEODUR® 100-5 C<sub>18</sub> ec  
 Eluent: Methanol – aq. NH<sub>3</sub> (20:80, v/v), pH 10  
 Flussrate: 0,5 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm



#### Trennung von Uracil, Veratrol, Toluol und Ethylbenzol bei pH 1,5

Säule: 30 x 3 mm NUCLEODUR® 100-5 C<sub>18</sub> ec  
 Eluent: Acetonitril – H<sub>2</sub>O (65:35, v/v), TFA, pH 1,5  
 Flussrate: 1,0 mL/min  
 Temp.: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm





## Chemische Stabilität

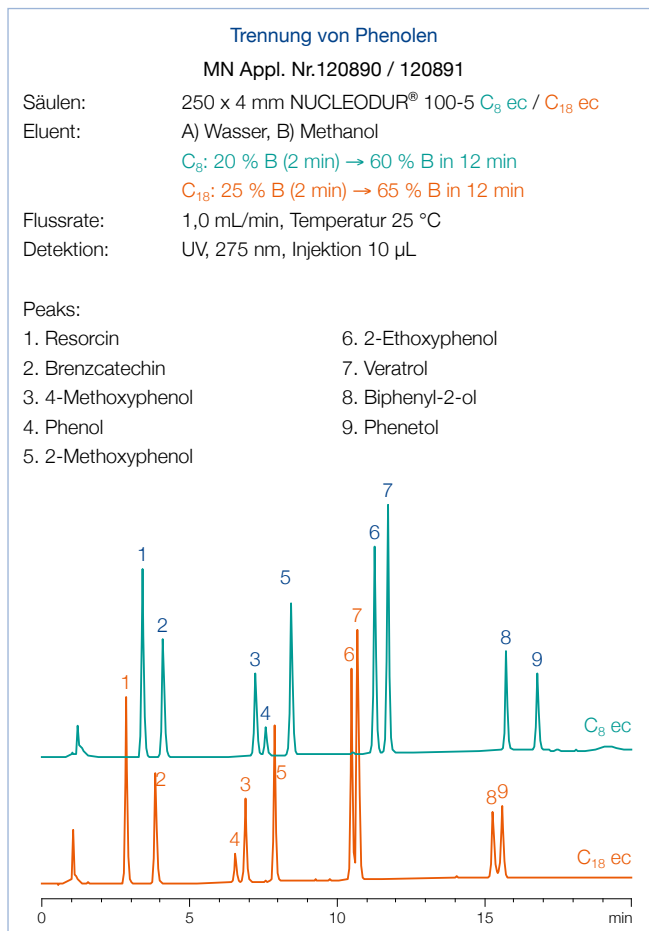
Die hohe Reinheit des Basiskieselgels und die besondere Silanbindungschemie verringern die Gefahr von Auflösungsprozessen oder Hydrolyse bei extremen pH-Werten.

Die Chromatogramme zeigen das Retentionsverhalten von NUCLEODUR® 100-5 C<sub>18</sub> ec bei pH 1,5 und pH 10,0.

## NUCLEODUR® Octylphasen

In Ergänzung zum umfangreichen Programm an NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Phasen bietet MACHEREY-NAGEL auch octyl-modifizierte NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity und NUCLEODUR® C<sub>8</sub> ec Säulen für eine vielseitigere RP-Chromatographie. Die C<sub>8</sub> Phasen zeigen dieselbe chemische und mechanische Stabilität wie die C<sub>18</sub> Materialien. Auch NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity kann mit geeigneten Elutionsparametern bei pH 1–11 betrieben werden. Aufgrund der kürzeren Alkylkette und der geringeren Hydrophobie der stationären Phase ist die Retention unpolarer Verbindungen geringer, was oft eine Verkürzung der Analysenzeit ermöglicht. Außerdem beobachtet man (im Gegensatz zu den C<sub>18</sub> Phasen) häufig eine stärkere polare Selektivität, besonders bei der Trennung ionisierbarer Analyte. NUCLEODUR® C<sub>8</sub> ec und NUCLEODUR® C<sub>8</sub> Gravity eignen sich besonders für die Methodenentwicklung, sind aber auch hervorragend für die Routineanalytik geeignet.

Was sind nun die Unterschiede zwischen C<sub>8</sub> und C<sub>18</sub> Phasen, und welche Phase ist für welche Trennung geeignet? Es gibt keine allgemeingültigen Regeln, die die Wahl erleichtern könnten, aber es empfiehlt sich, beide Phasen verfügbar zu haben. Vergleichsstudien zeigen einige unterschiedliche Selektivitätsmuster zwischen NUCLEODUR® C<sub>8</sub> ec und NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec. Die rechts gezeigte Trennung von Phenolen zeigt auf der Octylphase eine Basislinientrennung für 2-Ethoxyphenol und Dimethoxybenzol (Veratrol) sowie außerdem eine Umkehr der Elutionsreihenfolge von Phenol und 4-Methoxyphenol im Vergleich zur Octadecylphase.



## NUCLEODUR® Phasen für die Biochromatographie

Eine Beschreibung und Anwendungsbeispiele für C<sub>18</sub> und C<sub>4</sub> modifizierte 300 Å NUCLEODUR® Widedpore-Materialien zur Trennung von Biopolymeren, wie Peptiden und Proteinen, befindet sich im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231).

### C<sub>18</sub> oder C<sub>8</sub> · beide haben ihre Stärken

- C<sub>8</sub> und C<sub>18</sub> Phasen mit einer Belegung hoher Dichte ergeben auch für polare Verbindungen eine tailing-freie Elution
- Octylphasen (C<sub>8</sub>) zeigen eine höhere polare Selektivität
- Octadecylphasen (C<sub>18</sub>) zeigen eine höhere hydrophobe Selektivität
- Hydrophobe Verbindungen zeigen auf C<sub>8</sub> Phasen kürzere Retentionszeiten

### Bestellinformation



Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEODUR® 100-3 C<sub>18</sub> ec Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 3 µm</b>							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760050.20		760054.20	760051.20	760053.20	760052.20
	3 mm	760050.30		760054.30	760051.30	760053.30	760052.30
	4 mm	760050.40		760054.40	760051.40	760053.40	760052.40
	4,6 mm	760050.46	760046.46	760054.46	760051.46	760053.46	760052.46
EC-Vorsäulen*		4 x 2 mm: 761931.20			4 x 3 mm: 761931.30		




## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEODUR® 100-5 C<sub>18</sub> ec</b> Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 5 µm							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760004.20		760013.20	760001.20	760008.20	760002.20
	3 mm	760004.30		760013.30	760001.30	760008.30	760002.30
	4 mm	760004.40		760013.40	760001.40	760008.40	760002.40
	4,6 mm	760004.46	760035.46	760013.46	760001.46	760008.46	760002.46
EC-Vorsäulen*	4 x 2 mm: 761932.20			4 x 3 mm: 761932.30			
Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm	762003.100			762029.100		762022.100
	21 mm	762003.210			762029.210		762022.210
	32 mm						762022.320
	40 mm					762027.400	762022.400
VP-Vorsäulen**	10 x 8 mm: 762090.80			10 x 16 mm: 762090.160			
	15 x 32 mm: 762311.320			15 x 50 mm: 762311.500			




## NUCLEODUR® 100-10 C<sub>18</sub> ec

Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 10 µm

Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm	762011.100			762302.100		762010.100
	21 mm	762011.210			762302.210		762010.210
	32 mm						762010.320
	40 mm					762303.400	762010.400
	50 mm						762010.500
VP-Vorsäulen**	10 x 8 mm: 762090.80			10 x 16 mm: 762090.160			
	15 x 32 mm: 762311.320			15 x 50 mm: 762311.500			

## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →						
	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEODUR® 100-3 C<sub>8</sub> ec</b> Octylphase, 10,5 % C, Partikelgröße 3 µm							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760063.20		760059.20	760060.20		760062.20
	3 mm	760063.30		760059.30	760060.30		760062.30
	4 mm	760063.40		760059.40	760060.40		760062.40
	4,6 mm	760063.46	760064.46	760059.46	760060.46	760061.46	760062.46
EC-Vorsäulen*	4 x 2 mm: 761936.20			4 x 3 mm: 761936.30			
<b>NUCLEODUR® 100-5 C<sub>8</sub> ec</b> Octylphase, 10,5 % C, Partikelgröße 5 µm							
Analytische EC-Säulen							
	2 mm	760700.20		760704.20	760701.20		760703.20
	3 mm	760700.30		760704.30	760701.30		760703.30
	4 mm	760700.40		760704.40	760701.40		760703.40
	4,6 mm	760700.46	760706.46	760704.46	760701.46	760702.46	760703.46
EC-Vorsäulen*	4 x 2 mm: 761937.20			4 x 3 mm: 761937.30			
Präparative VarioPrep-Säulen							
	10 mm	762072.100			762061.100		762062.100
	21 mm	762072.210			762061.210		762062.210
	32 mm						762062.320
	40 mm					762079.400	762062.400
VP-Vorsäulen**	10 x 8 mm: 762092.80			10 x 16 mm: 762092.160		15 x 32 mm: 762321.320	
EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe vorhergehende NUCLEODUR® Phasen							

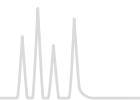
Vorsäulensysteme siehe vorhergehende NUCLEODUR® Phasen

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec Bulkmaterial mit 10–50 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.

Die Bestellinformation der C<sub>18</sub> und C<sub>4</sub> modifizierten 300 Å NUCLEODUR® Widepore-Materialien zur Trennung von Biopolymeren finden Sie im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231)





## NUCLEODUR® HILIC zwitterionische Phase

### ★ Hauptmerkmale:

- Die Phase für die stabile und reproduzierbare Chromatographie sehr polarer Analyten
- Für analytische und präparative Anwendungen sowie LC/MSgeeignet
- Sehr kurze Zeit für die Säulenkonditionierung erforderlich

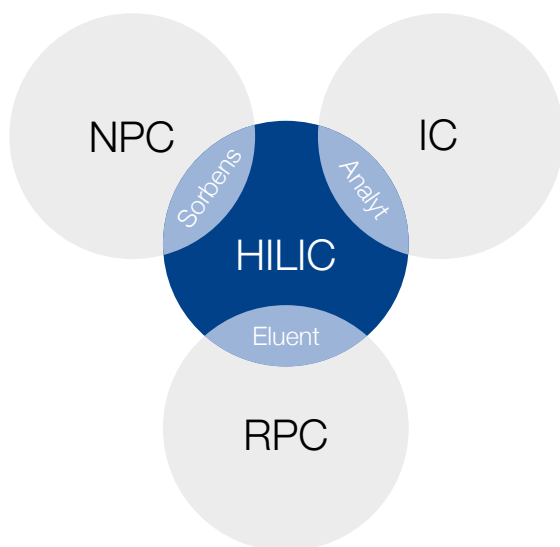
### 🔧 Technische Daten:

- Ammonium – Sulfonsäure modifiziertes Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 7 %; pH-Stabilität 2–8,5

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

## Hydrophilic Interaction Chromatography



Speziell für polare Verbindungen stößt die Reversed-Phasen-HPLC – die gebräuchlichste Analysenmethode – immer wieder an ihre Grenzen. Hier stellen hydrophile, stationäre Phasen eine ideale Ergänzung für die Trennung von polaren Analyten in der HPLC dar.

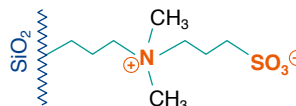
Der Begriff HILIC (Hydrophilic Interaction Chromatography) wurde 1990 von Andrew Alpert eingeführt [7]. Seitdem wurde eine Reihe von robusten und reproduzierbaren hydrophilen HPLC-Phasen für die HILIC-Chromatographie entwickelt.

HILIC verbindet die Hauptcharakteristika der 3 gängigsten Methoden in der Flüssigkeits-Chromatographie – Reversed-Phasen (RPC), Normal-Phasen (NPC) und Ionenchromatographie (IC):

- Stationäre Phasen (Sorbentien) sind meistens polar-modifizierte Kieselgele oder Polymere (SiOH, Amino, Diol, (zwitter) ionische, ...) – entsprechend der NPC.
- Mobile Phasen (Eluenten) sind Mischungen von wässrigen Puffersystemen und organischen Zusätzen, wie Acetonitril oder Methanol – entsprechend der RPC.
- Anwendungsbereiche erstrecken sich über recht polare Verbindungen, sowie organische und anorganische Ionen – entsprechend der IC.

Zusammengefasst: HILIC ist NP-Chromatographie von polaren und ionischen Verbindungen unter RP-Bedingungen.

NUCLEODUR® HILIC ist eine spezielle zwitterionisch-modifizierte stationäre Phase, die auf ultra-sphärisches NUCLEODUR® basiert. Die Betain-Struktur der Ammonium-Sulfonsäure-Liganden bewirkt einen vollständigen Ladungsausgleich mit einer gesamtneutral-geladenen, aber hochpolaren Oberfläche.



## Retentionseigenschaften

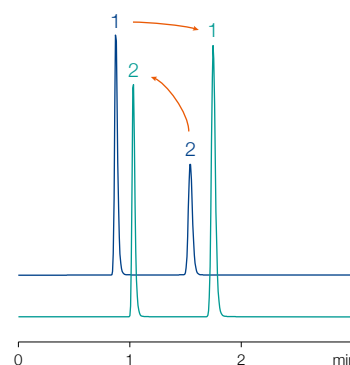
HILIC kann als Verteilungschromatographie oder Flüssig-Flüssig-Extraktion zwischen mobiler und stationärer Phase betrachtet werden. Gegenüber der wasserarmen mobilen Phase bildet sich eine „immobilisierte“ wasserreiche Schicht auf der Oberfläche der polaren stationären Phase – es erfolgt eine Verteilung der Analyten zwischen diesen beiden Schichten. Weiterhin zeichnet sich HILIC durch schwache elektrostatische Wechselwirkungen sowie Wasserstoff-Brückenbindungen zwischen neutralen polaren Molekülen unter hochorganischen Elutionsbedingungen aus. Hierin unterscheidet sich HILIC von der Ionenaustausch-Chromatographie – das Hauptprinzip für die HILIC-Trennung basiert auf der Polarität der Verbindungen sowie deren Solvatisierungsgrad.

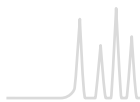
### Trennung von Uracil und Naphthalin

MN Appl. Nr. 122911 / 122912

Säulen: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Pyramid, 3 µm  
125 x 4 mm NUCLEODUR® HILIC, 3 µm  
Eluent: Acetonitril – Wasser (90:10, v/v)  
Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur 25 °C  
Detektion: UV, 254 nm

Peaks:  
1. Uracil  
2. Naphthalin





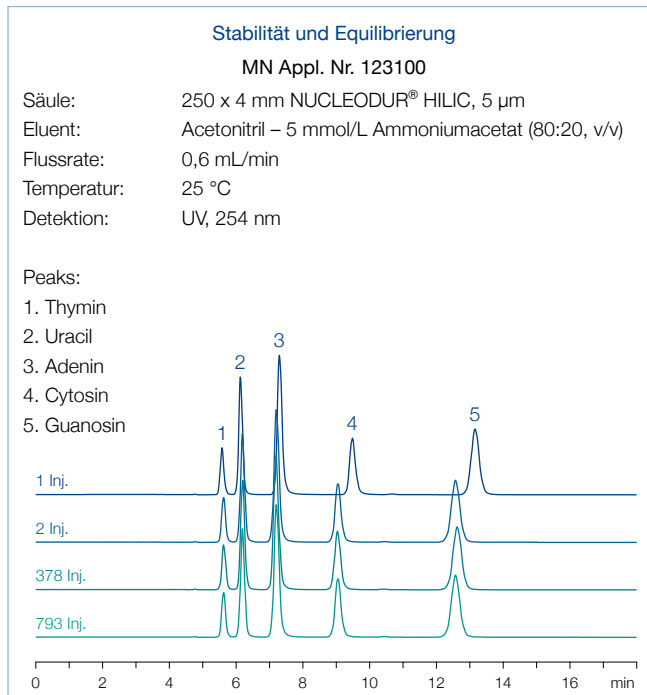
Stärker polare Verbindungen haben ausgeprägtere Wechselwirkungen mit der wasserreichen Grenzschicht der stationären Phase als weniger polare Verbindungen – wodurch eine stärkere Retention erzielt wird. Unpolare Verbindungen weisen infolge weniger hydrophober Wechselwirkungen schnellere Elutionsprofile auf. Dadurch ist die Elutionsreihenfolge auf HILIC-Säulen oftmals umgekehrt zu RP-Säulen, wie auch das Beispiel der Trennung von Uracil und Naphthalin veranschaulicht.

## Stabilität

Durch ein spezielles Verfahren der Oberflächenmodifizierung sind NUCLEODUR® HILIC Säulen bereits nach sehr kurzen Equilibrierungszeiten einsatzbereit - nach nur 5 min Konditionierung bzw. Equilibrierung zeigt bereits die 2. Injektion stabile und reproduzierbare Ergebnisse.




Darüber hinaus zeichnen sich NUCLEODUR® HILIC Säulen durch ihre außergewöhnlich langen Säulenstandzeiten aus - selbst nach ca. 800 Läufen zeigt die Säule keinen Verlust ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit - Peakform und Retention sind noch immer einwandfrei. Wegen seiner hohen Beladbarkeit ist NUCLEODUR® HILIC uneingeschränkt für präparative und semi-präparative Anwendungen geeignet.

Insgesamt zeigt die NUCLEODUR® HILIC ausgezeichnete chromatographische Eigenschaften und ist somit eine gute Wahl für die Trennung polarer oder geladener Moleküle.



## Bestellinformation

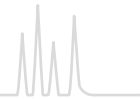
Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)

ID	Länge →							
	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEODUR® HILIC, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC</b>								
Analytische EC-Säulen								
	2 mm	760521.20	760523.20	760525.20	760526.20		760528.20	
	3 mm	760521.30	760523.30		760526.30			
	4 mm	760521.40	760523.40		760526.40			
	4,6 mm	760521.46	760523.46		760526.46			
EC-Vorsäulen*			4 x 2 mm: 761960.20		4 x 3 mm: 761960.30			
<b>NUCLEODUR® HILIC, 3 µm Partikelgröße 3 µm</b>								
Analytische EC-Säulen								
	2 mm		760532.20		760534.20	760531.20	760533.20	760530.20
	3 mm		760532.30		760534.30	760531.30	760533.30	760530.30
	4 mm		760532.40		760534.40	760531.40	760533.40	760530.40
	4,6 mm		760532.46		760534.46	760531.46	760533.46	760530.46
EC-Vorsäulen*			4 x 2 mm: 761961.20		4 x 3 mm: 761961.30			
<b>NUCLEODUR® HILIC, 5 µm Partikelgröße 5 µm</b>								
Analytische EC-Säulen								
	2 mm		760552.20		760554.20	760551.20	760553.20	760550.20
	3 mm		760552.30		760554.30	760551.30	760553.30	760550.30
	4 mm		760552.40		760554.40	760551.40	760553.40	760550.40
	4,6 mm		760552.46		760554.46	760551.46	760553.46	760550.46
EC-Vorsäulen*			4 x 2 mm: 761962.20		4 x 3 mm: 761962.30			

## Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® CN / CN-RP cyano-modifiziertes hochreines Kieselgel · USP L10

### ★ Hauptmerkmale:

- Hervorragendes Retentionsverhalten besonders für sehr polare und ungesättigte Verbindungen
- Multimodus-Säulen (RP und NP), erweitertes Selektivitätsspektrum
- Stabil gegen Hydrolyse bei niedrigen pH-Werten (Arbeitsbereich pH 1–8)

### 🔧 Technische Daten:

- Cyanopropyl-modifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3 µm und 5 µm; 7 % C; spezielles Endcapping
- Hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge; alternatives Retentionsverhalten im Vergleich zu C<sub>8</sub> und C<sub>18</sub>

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Tricyclische Antidepressiva, Steroide, Organische Säuren

## Alternative Bindungschemie

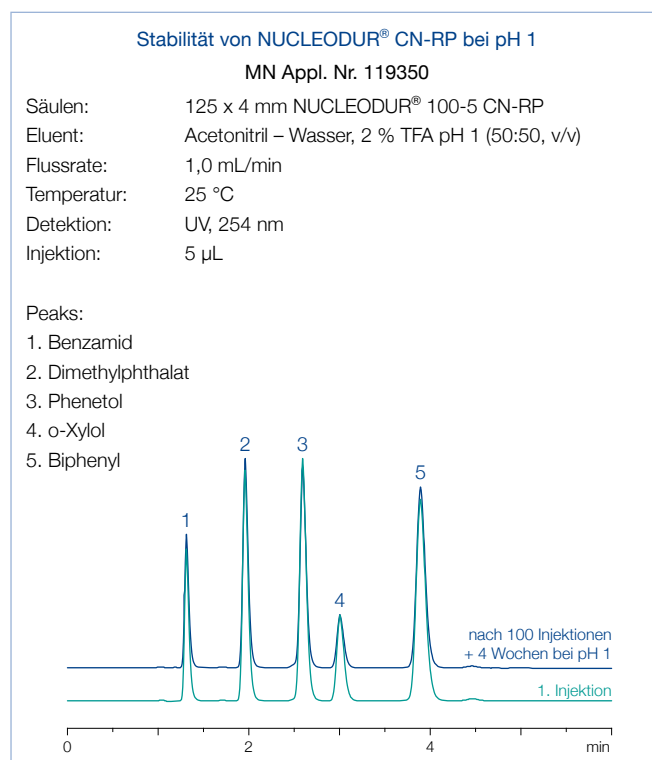
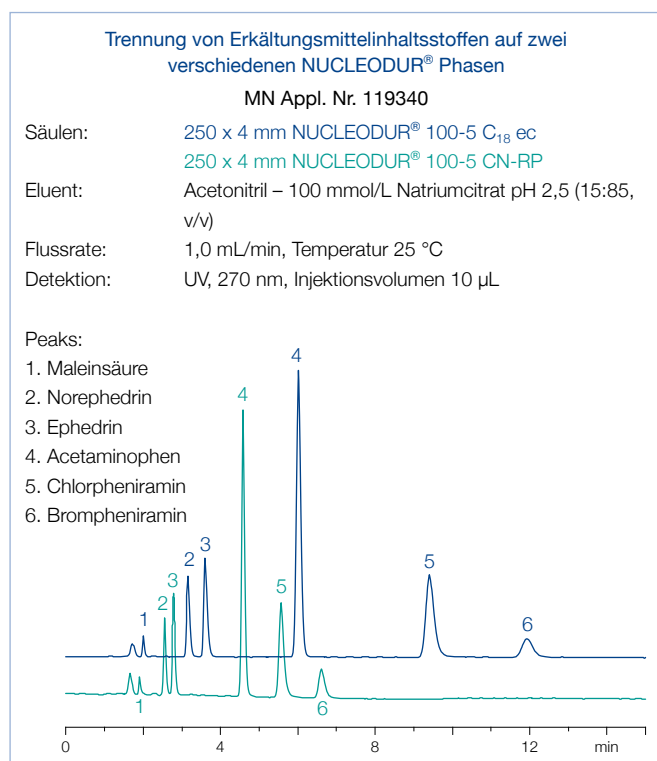
In der Reversed Phase HPLC beginnt man bei der Methodenentwicklung typischerweise mit C<sub>18</sub> oder C<sub>8</sub> Säulen. Jedoch erfordern anspruchsvolle Trennungen oft speziellere Polaritäts- und Selektivitätseigenschaften, die die klassischen RP-Phasen mit ihren hydrophoben Belegungen monomer oder polymer gebundener Alkylsilane nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stellen.

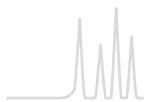
Ein Ansatz zur Verbesserung der Auflösung von Verbindungen, die auf unpolaren stationären Phasen nur mangelhaft getrennt werden, ist der Wechsel zu anderen funktionellen Gruppen.

Die vollständig nachsilanierte und in hohem Maße reproduzierbare NUCLEODUR® CN-RP Phase besitzt an der Oberfläche Cyanopropylgruppen, die ein deutlich erkennbar anderes Retentionsverhalten im Vergleich zu reinen Alkylmodifizierungen zeigen (siehe Abbildung unten).

Die Polarität der NUCLEODUR® CN-RP kann als mittel eingestuft werden mit mehreren Retentionsmechanismen wie Dipol-Dipol-, π-π- und auch hydrophoben Wechselwirkungen [8]. Daher zeigt diese Phase eine ausgeprägte Selektivität für polare organische Verbindungen sowie für Moleküle mit π-Elektronensystemen (z. B. Analyte mit Doppelbindungen, trizyklische Antidepressiva) [9].

Kurzketten gebundene Phasen stehen manchmal in dem Ruf, Schwächen in Bezug auf die Hydrolysestabilität bei niedrigen pH-Werten zu zeigen [10]. Applikation 119350 zeigt, dass selbst nach 100 Probeninjektionen und vier Wochen Lagerung bei pH 1 (blaue Kurve) weder eine merkliche Veränderung der Retention noch eine Verschlechterung der Peaksymmetrie beobachtet wird (grüne Kurve = neue Säule).

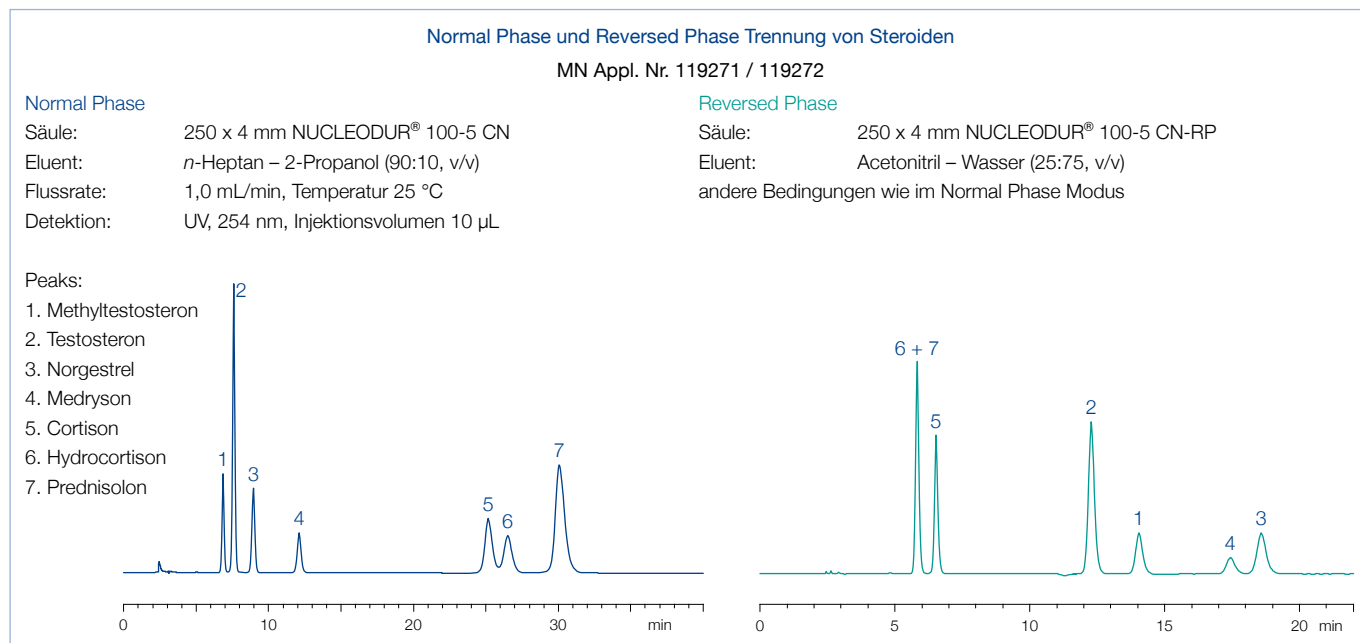




## Multimodus-Säulen

Dank ihrer Polaritätseigenschaften kann die Cyanophase auch im Normal Phase Modus eingesetzt werden. NUCLEODUR® CN Säulen für Normal Phase Anwendungen werden mit *n*-Heptan ausgeliefert. Das folgende Chromatogramm zeigt am Beispiel einer Mischung verschiedener Steroide die drastische Änderung der Selektivität und damit der Elutionsreihenfolge im NP- ge-

genüber dem RP-Modus. Durch die hohe Belegungsdichte und die sorgfältige Nachsilanisierung kann die NUCLEODUR® CN-RP auch gut für die Trennung ionisierbarer Verbindungen wie basischer Pharmaka eingesetzt werden.



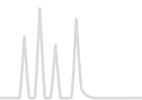
### Bestellinformation

ID	Länge →			
	50 mm	125 mm	150 mm	250 mm
<b>NUCLEODUR® 100-3 CN-RP</b> Partikelgröße 3 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser				
Analytische EC-Säulen				
2 mm	760159.20	760157.20		
3 mm		760157.30		
4 mm			760156.40	
4,6 mm			760156.46	
EC-Vorsäulen*	4 x 2 mm: 761941.20		4 x 3 mm: 761941.30	
<b>NUCLEODUR® 100-5 CN-RP</b> Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser				
Analytische EC-Säulen				
4 mm		760153.40		760152.40
4,6 mm		760153.46	760154.46	760152.46
EC-Vorsäulen*			4 x 3 mm: 761944.30	
<b>NUCLEODUR® 100-5 CN</b> Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan				
Analytische EC-Säulen				
4 mm		760151.40	760149.40	760150.40
4,6 mm		760151.46	760149.46	760150.46
EC-Vorsäulen*			4 x 3 mm: 761943.30	

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® NH<sub>2</sub> / NH<sub>2</sub>-RP amino-modifiziertes hochreines Kieselgel · USP L8

### ★ Hauptmerkmale:

- Multimodus-Säulen (RP, NP und IC)
- Stabil gegen Hydrolyse bei niedrigem pH-Wert, Arbeitsbereich pH 2–8, 100 % wasserstabil, LC/MS-tauglich
- Erweitert das Spektrum der analytischen HPLC in den polaren Bereich

### 🔧 Technische Daten:

- Aminopropyl-modifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3, 5 und 7 µm; 2,5 % C; nicht endcapped

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Polare Verbindungen unter RP-Bedingungen (Zucker, DNA-Basen), Kohlenwasserstoffe unter NP-Bedingungen

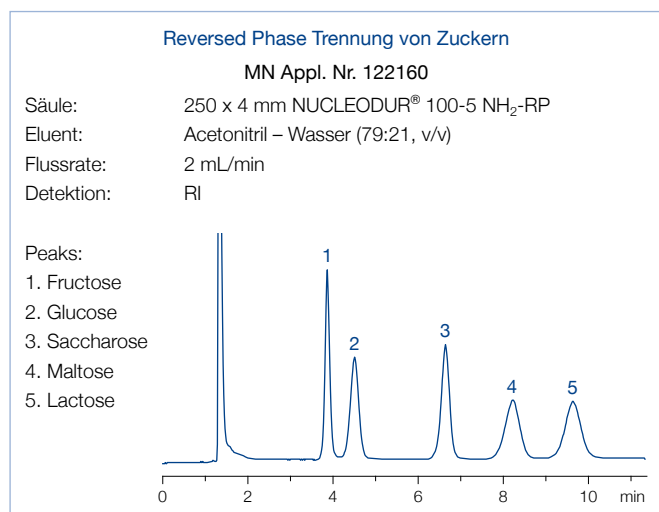
- Normal Phase Chromatographie (NP) mit Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol als mobiler Phase für polare Verbindungen wie substituierte Aniline, Ester, chlorierte Pestizide
- Reversed Phase Chromatographie (RP) von polaren Verbindungen in wässrig-organischen Eluenten
- Ionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren unter Verwendung gängiger Puffer und organischer Modifier

Manche Trennprobleme, besonders von polaren Substanzen, lassen sich auf C<sub>18</sub> Phasen nicht ausreichend lösen. Polar modifizierte Kieselgelphasen bieten hier alternative Selektivitäten und erweitern so das Spektrum der analytischen HPLC in den polaren Bereich.

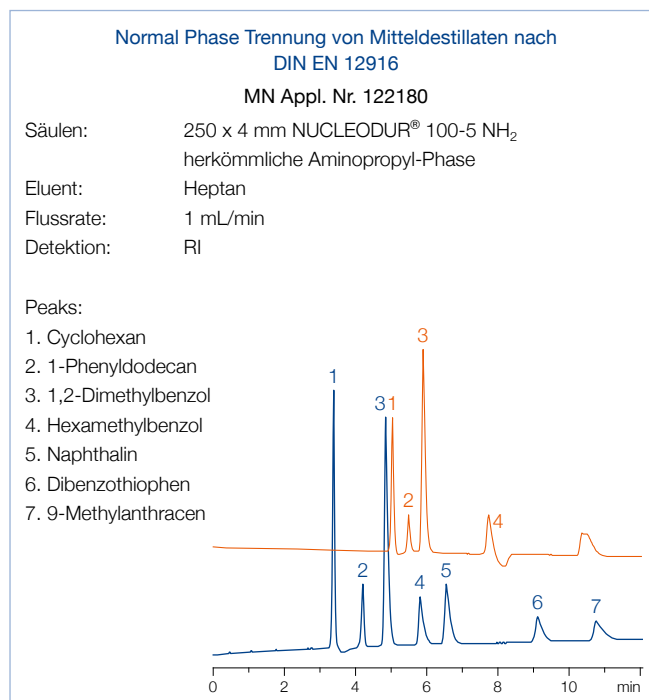
## Multimodus-Säulen

Amino-Modifizierungen gehören neben Cyanopropyl-Phasen zu den am meisten verbreiteten polaren Kieselgelphasen – beide weisen den großen Vorteil auf, dass sie sowohl im RP-Modus unter Verwendung von wässrig-organischen Eluenten als auch im NP-Modus z. B. mit Hexan betrieben werden können.

Hauptanwendungsgebiet der NUCLEODUR® NH<sub>2</sub> ist die Trennung von einfachen und komplexen Zuckern, Zuckeralkoholen und anderen Hydroxyverbindungen unter RP-Bedingungen sowie von substituierten Aromaten oder Chlor-Pestiziden unter NP-Bedingungen.



Auch NUCLEODUR® NH<sub>2</sub> gehört zu den so genannten Multimodus-Säulen. Sie kann für die RP-Chromatographie von polaren Verbindungen in wässrig-organischen Eluentensystemen, für die NP-Chromatographie von Kohlenwasserstoffen mit organischen mobilen Phasen wie Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol, aber auch für die Ionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren unter Verwendung gängiger Puffer und organischer Modifier eingesetzt werden.



Durch eine spezielle Methode der Oberflächenmodifizierung besitzt NUCLEODUR® NH<sub>2</sub> eine gute Hydrolysebeständigkeit sowohl bei höheren als auch bei niedrigen pH-Werten. Die folgende Abbildung zeigt, dass selbst nach mehrtägigem Betrieb des Säulenmaterials bei pH 1,75 eine unverändert gute Trennleistung und Peak-Symmetrie erhalten bleibt. Die daraus folgende hohe Lebensdauer der Säule kann somit zu einer Kostenreduzierung beitragen.

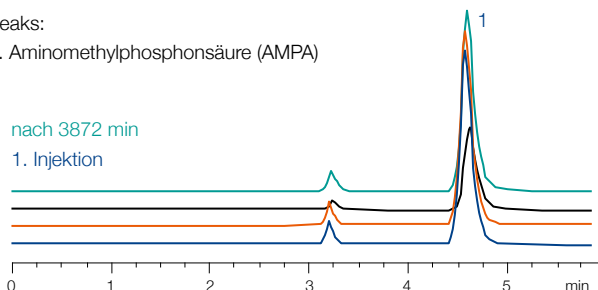
Dieses Beispiel zeigt nicht nur die pH-Stabilität der NUCLEODUR® NH<sub>2</sub>, sondern verdeutlicht ebenso die hervorragende Eignung dieser Säule zur Trennung von Totalherbiziden (AMPA, Glyphosat, Glufonisat, ...) - die Applikation 122190 finden Sie online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps).



### Hydrolysebeständigkeit von NUCLEODUR® NH<sub>2</sub>-RP

Säule: 250 x 4 mm NUCLEODUR® 100-5 NH<sub>2</sub>-RP  
 Eluent: Acetonitril – 50 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, pH 1,75 (50:50, v/v)  
 Flussrate: 0,6 mL/min  
 Detektion: UV, 254 nm

Peaks:  
 1. Aminomethylphosphonsäure (AMPA)

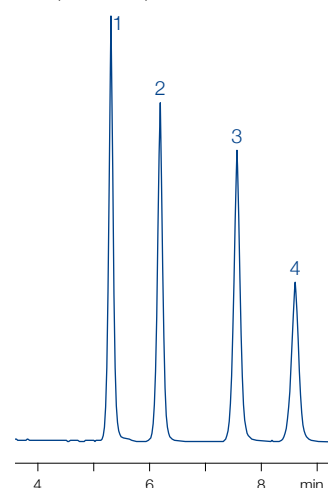


### Trennung von DNA-Basen

MN Appl. Nr. 122170

Säule: 250 x 4 mm  
 NUCLEODUR®  
 100-5 NH<sub>2</sub>-RP  
 Eluent: Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)  
 Flussrate: 0,6 mL/min  
 Temperatur: 35 °C  
 Druck: 30 bar  
 Detektion: UV, 254 nm





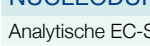

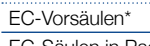
Peaks:  
 1. Thymin  
 2. Uracil  
 3. Cytosin  
 4. Adenin



Basierend auf dem supersphärischen NUCLEODUR® Kieselgel weist diese Amino-Phase eine hohe Druckstabilität auf und kann somit auch für präparative Anwendungen eingesetzt werden –

ebenfalls ist eine uneingeschränkte LC-MS-Tauglichkeit gegeben. Die hohe Reproduzierbarkeit der NUCLEODUR® NH<sub>2</sub> bietet den Vorteil einer zuverlässigen Analytik im Routine-Betrieb.

### Bestellinformation

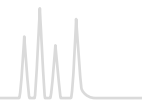
ID	Länge →			
	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm
<b>NUCLEODUR® 100-3 NH<sub>2</sub>-RP</b> Partikelgröße 3 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser				
Analytische EC-Säulen				
 2 mm	760740.20	760741.20		
 4,6 mm			760742.46	760739.46
EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761951.20			4 x 3 mm: 761951.30	
<b>NUCLEODUR® 100-5 NH<sub>2</sub>-RP</b> Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser				
Analytische EC-Säulen				
 2 mm		760730.20		760732.20
 3 mm		760730.30		760732.30
 4 mm		760730.40		760732.40
 4,6 mm		760730.46	760731.46	760732.46
EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761953.20			4 x 3 mm: 761953.30	
<b>NUCLEODUR® 100-5 NH<sub>2</sub></b> Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm		760720.40		760722.40
 4,6 mm		760720.46	760721.46	760722.46
EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761952.20			4 x 3 mm: 761952.30	

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEODUR® SiOH unmodifiziertes Kieselgel für Normal Phase Trennungen · USP L3

### ★ Hauptmerkmale:

- Völlig sphärisches hochreines Kieselgel
- Druckstabil bis 600 bar
- Geeignet für analytische und präparative Trennungen von polaren und mittelpolaren Verbindungen

### 🔧 Technische Daten:

- Unmodifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3 bis 50 µm, Porenvolumen 0,9 mL/g, Oberfläche (BET) 340 m<sup>2</sup>/g; pH-Stabilität 2–8; Metallgehalt < 10 ppm (siehe Seite 146)

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Polare und mittelpolare Verbindungen unter Normal Phase Bedingungen


### Bestellinformation

Eluent in der Säule *n*-Heptan

ID	Länge → 50 mm	125 mm	150 mm	250 mm
----	------------------	--------	--------	--------

#### NUCLEODUR® 100-3 Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen

 4,6 mm	760170.46		760172.46	760173.46
--	-----------	--	-----------	-----------

EC-Vorsäulen\*

4 x 3 mm: 761966.30

#### NUCLEODUR® 100-5 Partikelgröße 5 µm


Analytische EC-Säulen

 4 mm				760007.40
4,6 mm	760023.46		760012.46	760007.46

EC-Vorsäulen\*

4 x 3 mm: 761967.30

Präparative VarioPrep-Säulen

 10 mm	762077.100	762078.100		762007.100
21 mm	762077.210	762078.210		762007.210
40 mm			762075.400	762007.400

VP-Vorsäulen\*

10 x 8 mm: 762094.80

10 x 16 mm: 762094.160

15 x 32 mm: 762330.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

### Vorsäulensysteme

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID		8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	≥ 50 mm	
** VP-Vorsäulen (Packungseinheit)	VP	10/8 (2)	10/16 (2)	15/32 (1)	15/50 (1)	
VP-Vorsäulenhalter		718251	718256	718253	718255	

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

Unmodifiziertes NUCLEODUR® Bulkmaterial mit 10–50 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.



## MACHEREY-NAGEL

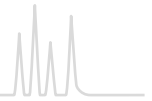
### Ihr Partner in der HPLC · auch online

Ergänzend zu den Katalogseiten bieten wir auf unserer Website hilfreiche Hinweise zu:

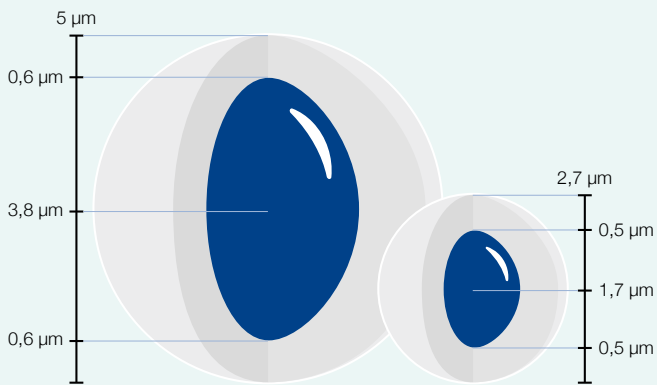
- Applikationen  
Freizugängliche Datenbank mit über 3000 Anwendungsbeispielen für Ihre Trennaufgabe
- Gebrauchsanweisungen  
Generelle Hinweise zur Säulenpflege und individuelle Spülvorschriften finden Sie in dem Ihrer Säule beigefügten Beipackzettel oder auch bei uns online.
- HPLC Troubleshooting  
Manchmal tauchen unerwünschte Effekte bei chromatographischen Trennungen auf. Wir geben Ihnen Tipps zu den möglichen Ursachen und deren Vorbeugung/Behebung.
- Flyer, Broschüren, Kataloge  
Unsere Produktinformationen liegen jederzeit für Sie online als PDF-Dateien zur Verfügung.







## Core-Shell-Technologie

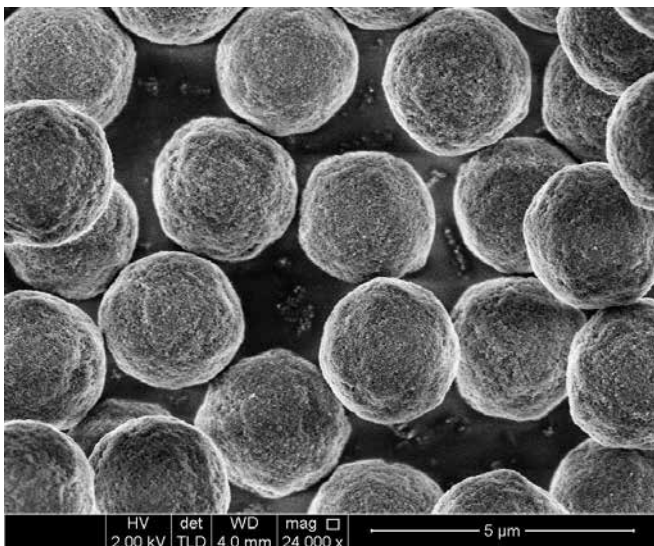


### Hauptmerkmale

- Fester Kern aus Siliciumdioxid, homogene Schale aus porösem Kieselgel
- Höchste Effizienz im Vergleich zu traditionellen vollständig porösen Materialien
- Porenweite 90 Å; Partikelgröße 2,7 µm (Kern 1,7 µm) und 5 µm (Kern 3,8 µm); spezifische Oberfläche 130 (2,7 µm) und 90 (5 µm) m<sup>2</sup>/g; geringerer Rückdruck erlaubt den Einsatz auch auf konventionellen LC-Systemen
- Druckstabilität 600 bar

Die Anforderungen an HPLC-Trennungen steigen ständig, sowohl im Hinblick auf die Trennleistung und die Nachweisgrenzen als auch hinsichtlich eines geringen Zeitbedarfs der einzelnen Analyse.

Um schnelle Trennungen ohne Verlust an chromatographischer Trennleistung zu realisieren, wurden verschiedene Ansätze verfolgt. Eine weit verbreitete Strategie ist die Verwendung sehr kleiner Kieselgelpartikel, typischerweise kleiner als 2 µm. HPLC-Säulen, die mit solchen Mikropartikeln gepackt sind, zeigen eine sehr hohe Trennleistung (Böden/Meter) und erlauben die Verwendung kleinerer Säulen mit dem positiven Nebeneffekt einer beträchtlichen Lösemiteleinparung. Der Nachteil der HPLC mit Sub-2-Mikrometer-Partikeln ist der hohe Rückdruck, der oft speziell entwickelte und kostspielige Geräte erfordert (Lösemittel- und Detektionsausrüstung, die für die UHPLC geeignet sind).



Elektronenmikroskop-Aufnahme von NUCLEOSHELL®

NUCLEOSHELL® Kieselgelpartikel bestehen aus einem nichtporösen festen Kern und einer porösen äußeren Schale. Sie sind in den Partikelgrößen 2,7 und 5 µm lieferbar.

NUCLEOSHELL® wird nach einem speziellen Verfahren hergestellt und weist eine definierte enge Partikelgrößenverteilung auf ( $d_{90}/d_{10} \sim 1,1$ ). Säulen mit NUCLEOSHELL® Core-Shell-Partikeln besitzen eine außergewöhnliche Trennleistung mit theoretischen Bodenzahlen, die ohne weiteres mit vollständig porösen Sub-2-Mikrometer Partikeln vergleichbar sind.

$$R = \frac{\sqrt{N}}{4} \left( \frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left( \frac{k'_i}{k'_i + 1} \right)$$

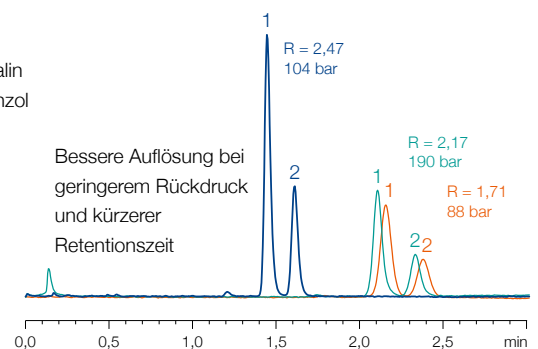
R = Auflösung,  $\alpha$  = Selektivität (Trennfaktor),  $k'_i$  = Retention  
N = Bodenzahl mit  $N \propto 1/dP$ , dP = Partikeldurchmesser

### Auflösung RS als Funktion der Partikelgröße

MN Appl. Nr. 125270

Säulen: 50 x 4 mm  
 NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 3 µm  
 NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 1,8 µm  
 Eluent: Acetonitril – Wasser (60:40, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm

Peaks:  
 1. Naphthalin  
 2. Ethylbenzol



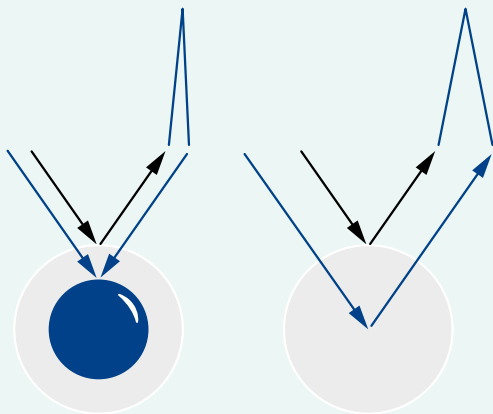


## Theoretische Säulenleistung (optimale Bedingungen)

Kieselgel	d <sub>p</sub> [µm]	L [m]	HETP [µm]	Effizienz [Böden/m]	L [mm]	N	R <sub>s</sub>	Analysen- dauer
NUCLEOSHELL®	2,7	1	4	250 000	100	25 000	112 %	40 %
	5	1	6,5	154 000	150	23 000	115 %	60 %
NUCLEODUR®	1,8	1	4,5	222 222	100	22 000	105 %	40 %
	3	1	7,5	133 333	150	20 000	100 %	60 %
	5	1	12,5	80 000	250	20 000	100 %	100 %

## Vorteile der Core-Shell-Technologie

### Core-Shell-Partikel vs. totalporöses Kieselgel



### Kurze Diffusionswege

- Schneller Stoffaustausch (C-Term der Van-Deemter-Gleichung)
- Hohe Fließgeschwindigkeit ohne Peakverbreiterung für eine schnelle Analytik

### Enge Partikelgrößenverteilung (d<sub>90</sub>/d<sub>10</sub> ~ 1,1)

- Stabiles Säulenbett

### Hohe Wärmeübertragung

- Minimaler Einfluss von Reibungswärme
- Effizienz von NUCLEOSHELL® ~ 250 000 m<sup>-1</sup> (HETP ~ 4 µm)

Bei vollständig porösen Partikeln verursacht der Stoffaustausch zwischen stationärer und mobiler Phase (C-Term der Van-Deemter-Gleichung) häufig eine Peakverbreiterung bei hohen Flussraten. Die kurzen Diffusionswege der Core-Shell-

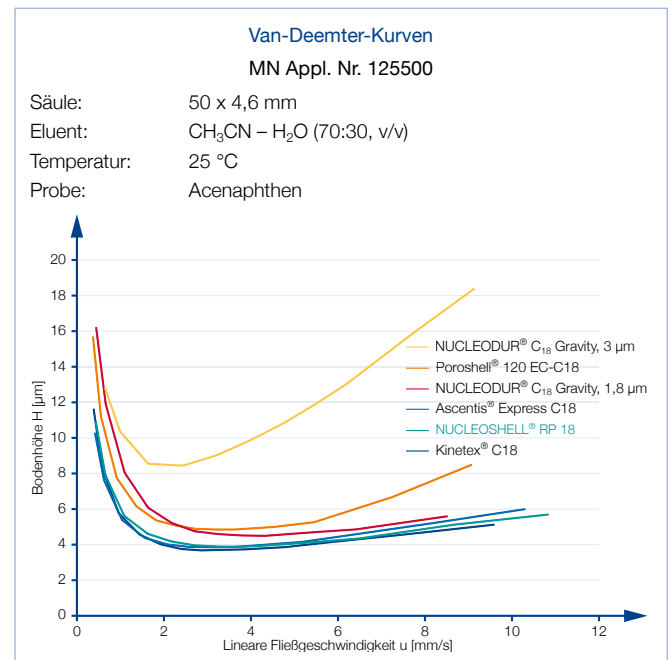
Partikel reduzieren die Verweilzeit der Analytmoleküle in der stationären Phase, so dass selbst bei hohen Fließgeschwindigkeiten der mobilen Phase eine optimale Trennung erzielt werden kann.

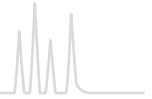
Die Van-Deemter-Kurven zeigen, wie die Trennleistung von der Flussrate abhängt.

Verglichen mit vollständig porösen Kieselgelen behalten die Core-Shell-Partikel verschiedener Hersteller das Leistungsoptimum (max. Böden/m) über einen weiten Bereich steigender linearer Fließgeschwindigkeit der mobilen Phase.

$$H = A + \frac{B}{u} + C \cdot u$$

A-Term = Eddy-Diffusion, B-Term = Longitudinal-Diffusion, C-Term = Stoffaustausch

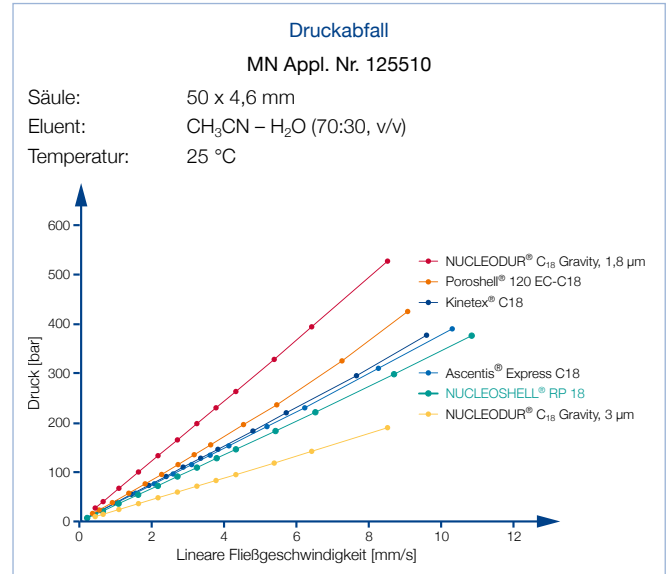




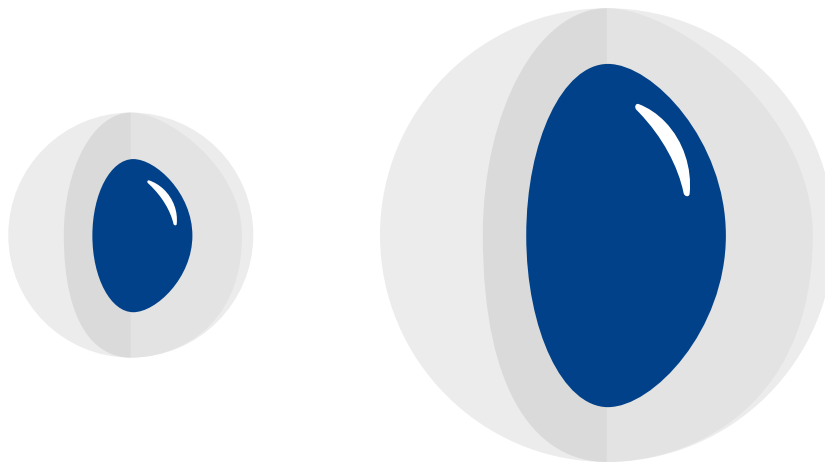
Verglichen mit Sub-2-Mikrometer-Partikeln zeigen NUCLEOSHELL® Säulen nur etwa 60 % des Rückdrucks und können so mit den meisten konventionellen HPLC-Systemen betrieben werden. Um die bestmögliche Leistung von NUCLEOSHELL® Säulen zu erzielen, sollten die Totvolumina außerhalb der Säule auf ein Minimum reduziert werden, indem geeignete Kapillaren (< 0,15 mm Innendurchmesser) und speziell angepasste Detektorzellen verwendet werden. Die Detektoreinstellungen sollten durch Erhöhung der Messrate oder Verringern der Zeitkonstante optimiert werden.

$$\Delta_p = \frac{\Phi \cdot L_c \cdot \eta \cdot u}{d_p^2}$$

$\Delta_p$  = Druckabfall,  $\Phi$  = Fließwiderstand (dimensionslos),  $L_c$  = Säulenlänge,  $\eta$  = Viskosität,  $u$  = lineare Geschwindigkeit,  $d_p$  = Partikeldurchmesser



Die Core-Shell-Kieselgeltechnologie von MACHEREY-NAGEL ermöglicht höchste Effizienz und Auflösung in der HPLC bei kurzer Analysendauer und moderatem Rückdruck.





## Eigenschaften der NUCLEOSHELL® Phasen

Die Säulen können auch bei höheren Temperaturen ohne Verlust des Retentionsverhaltens, der Effizienz oder der Peaksymmetrie betrieben werden.

Gleichmäßig geformte NUCLEOSHELL® Partikel in Verbindung mit einer optimierten Bindungschemie gewährleisten dicht gepackte Säulen für 100 % reproduzierbare Ergebnisse.

### Temperaturstabilität

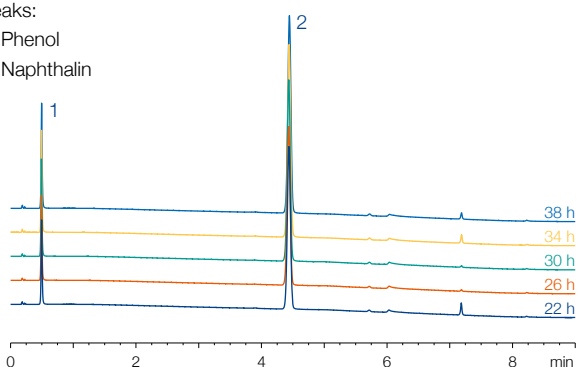
MN Appl. Nr. 125400

#### Stabilitätstest:

Säule: 50 x 2 mm NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
 Eluent: A) 10 mmol/L Ammoniumformiat – Methanol (9:1, v/v)  
 + 120 µL Ameisensäure, ~ pH 4  
 B) 10 mmol/L Ammoniumformiat – Methanol (1:9, v/v)  
 + 120 µL Ameisensäure, ~ pH 4  
 0–100 % B in 7 min  
 Flussrate: 0,5 mL/min,  
 Temperatur: 100 °C  
 Detektion: UV, 220 nm

#### Peaks:

1. Phenol
2. Naphthalin



#### Leistungstest:

Eluent: Acetonitril – Wasser (60:40, v/v)  
 Flussrate: 0,33 mL/min,  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Analyt: Anthracen

	HETP [µm]	Asymmetrie
Start (t = 0)	5,2	0,98
Ende (t = 40 h)	5,2	1,01

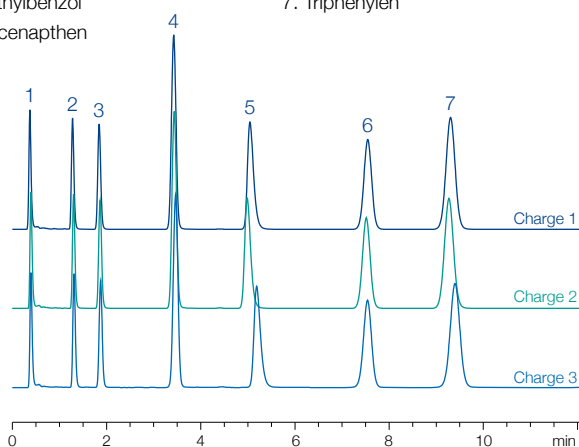
### Chargenreproduzierbarkeit

MN Appl. Nr. 125410

Säule: 50 x 4 mm NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
 Eluent: Methanol – 25 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, pH 7 (70:30, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm

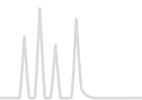
#### Peaks:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. Uracil      | 5. Amitriptylin |
| 2. Toluol      | 6. o-Terphenyl  |
| 3. Ethylbenzol | 7. Triphenylen  |
| 4. Acenapthen  |                 |



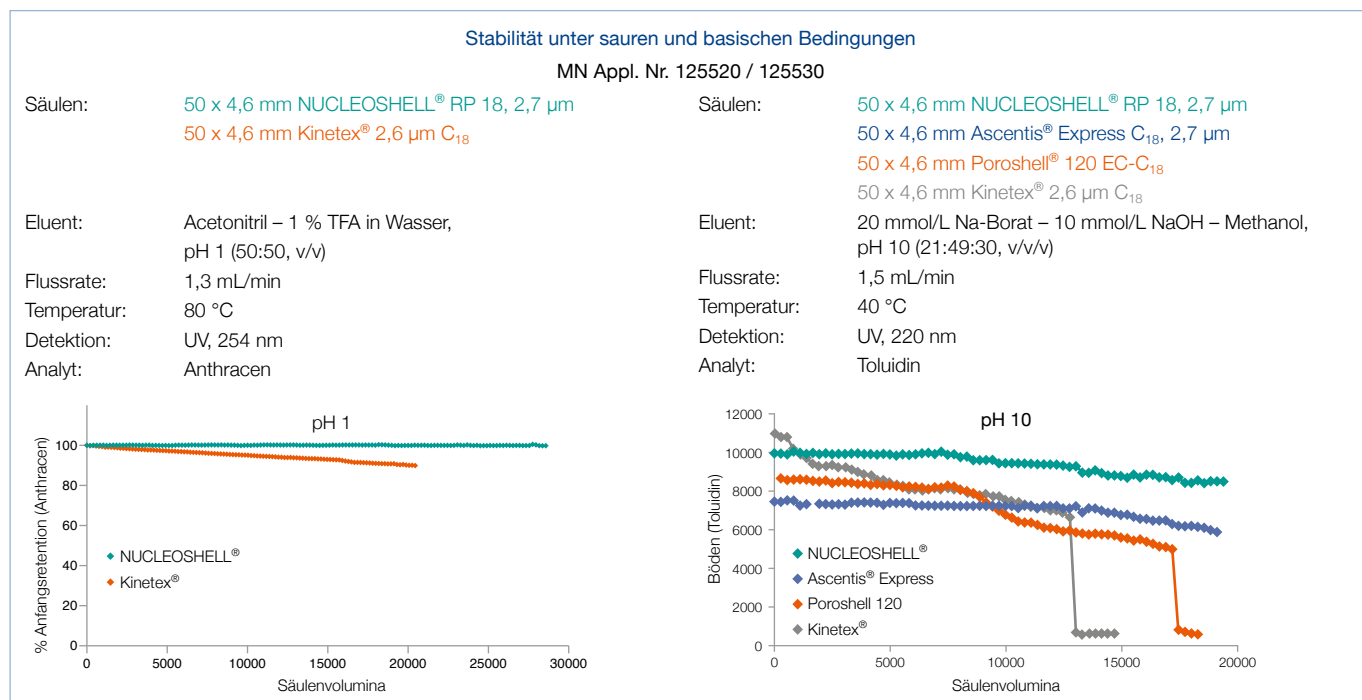


# NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel



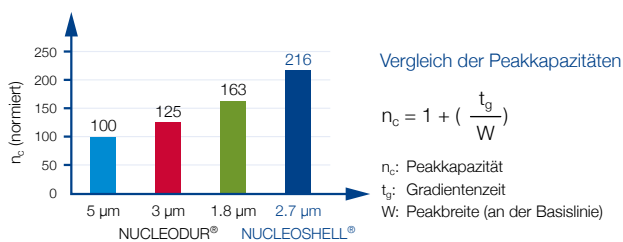
Ein Kriterium für die Langzeitstabilität einer Säule bei extremen pH-Werten ist die prozentuale Abnahme der Anfangsretention bzw. der Bodenzahl.

Die folgende Abbildung zeigt einen Säulenstabilitätstest von NUCLEOSHELL® RP 18 mit mobilen Phasen pH 1 und pH 10 im Vergleich mit drei Wettbewerbsphasen.



## Peakkapazität

Die Peakkapazität ist ein Maß für die Anzahl an Probensubstanzen, die an einer HPLC-Säule pro Zeiteinheit getrennt werden können. Schmale Peaks erhöhen die Peakkapazität und damit die Trennleistung einer analytischen Säule.



Das Beispiel zeigt, dass verglichen mit dem vollständig porösen NUCLEODUR® Kieselgel (1,8 µm Partikelgröße) NUCLEOSHELL® eine 33 % höhere Peakkapazität aufweist.

## Peakkapazität

MN Appl. Nr. 125540

**Säulen:** 100 x 4,6 mm  
NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 1,8 µm  
NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 3 µm  
NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm

**Eluent:** A) Acetonitril, B) Wasser, 40–100 % A in 4 min

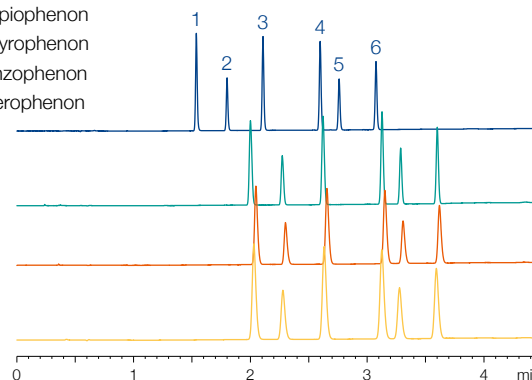
**Flussrate:** 1,5 mL/min

**Temperatur:** 25 °C

**Detektion:** UV, 230 nm

**Peaks:**

1. Acetophenon
2. Benzoin
3. Propiophenon
4. Butyrophenon
5. Benzophenon
6. Valerophenon

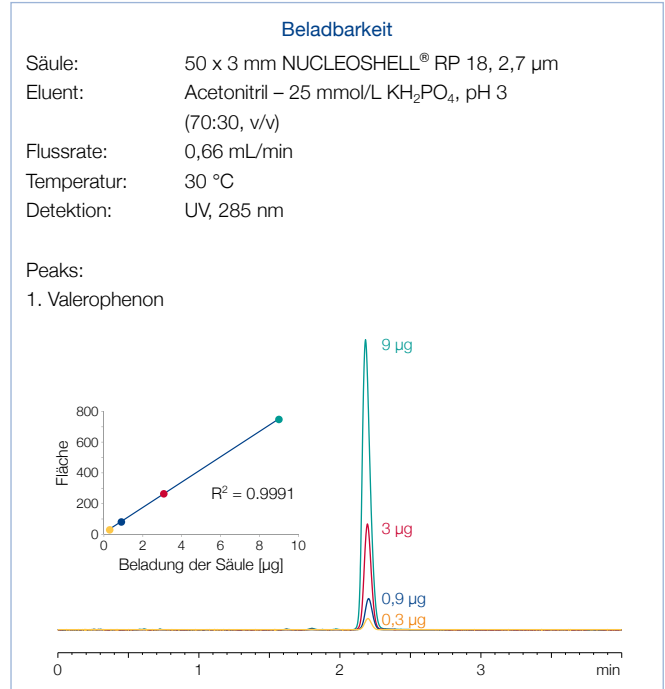
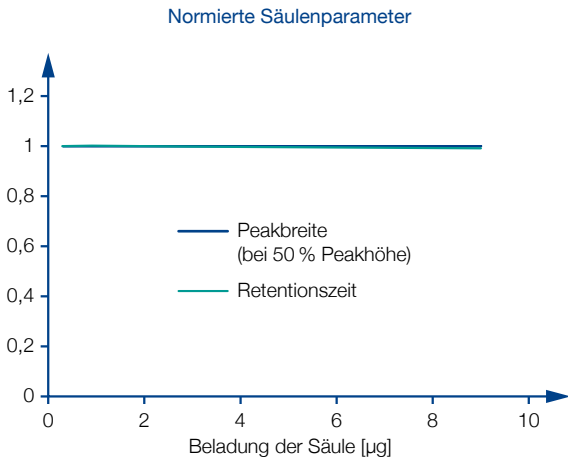


	Max. Druck [bar]	Auflösung (4, 5)
NUCLEOSHELL®, 2,7 µm	255	5,45
NUCLEODUR®, 1,8 µm	450	4,14
NUCLEODUR®, 3 µm	214	2,97
NUCLEODUR®, 5 µm	142	2,30



## Beladbarkeit

NUCLEOSHELL® Säulen erlauben eine zuverlässige Quantifizierung in einem weiten analytischen Detektionsbereich. Retentionszeit und Peakbreite bei 50 % Höhe bleiben mit zunehmender Säulenbeladung konstant. Grundsätzlich ist aber die Beladbarkeit von total porösen Partikeln höher im Vergleich zu Core-Shell-Partikeln.



## Methodentransfer bei 5 µm Partikel Säulen

NUCLEOSHELL® ist auch mit 5 µm Partikelgröße lieferbar, um die Vorteile der Core-Shell-Technologie auch für alle Anwendungen mit festgelegter Partikelgröße zu ermöglichen.

### Cephalosporin Antibiotika

MN Appl. Nr. 126630

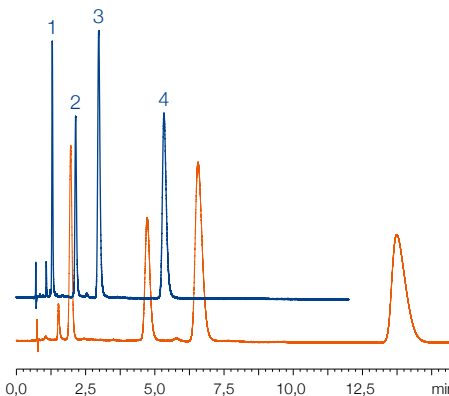
Vergleich von 5 µm Core-Shell und total porösen Phasen

Säulen: je 100 x 4,6 mm  
 A) NUCLEOSHELL® RP 18plus, 5 µm  
 B) NUCLEODUR® Gravity C<sub>18</sub>, 5 µm

Eluent: Methanol – Wasser + 0,1 % Ameisensäure (35:65, v/v)

Flussrate: 1,3 mL/min  
 Druck: 182 bar, 219 bar

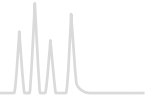
Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 4,0 µL



Peaks:	Retentionszeit [min]		Asymmetrie (EP)		Böden (EP)	
	A	B	A	B	A	B
1 Cefotaxim	1.30	1.96	1.19	1.12	6800	2218
2 Cefoxitin	2.14	4.72	1.22	1.20	6599	3471
3 Cefamandol	2.97	6.57	1.24	1.25	6259	3367
4 Cefalotin	5.33	13.73	1.32	1.61	6948	3672



# NUCLEOSHELL® Phasenübersicht



## Übersicht der NUCLEOSHELL® HPLC-Phasen

Phase	Spezifikation	Seite	Eigenschaften*	Stabilität	Struktur
 RP 18	Octadecylphase, Multi-encapping, 7,8 % C (2,7 µm Partikel) 6,1 % C (5 µm Partikel) USP L1	192	A ●●●●● B ● C ●●●	pH 1–11, für LC/MS geeignet	NUCLEOSHELL® (Si-O) <sub>2n</sub> 
 RP 18plus	Octadecylphase, monomere Modifikation, Multi-encapping 5,7 % C (2,7 µm Partikel) 4,4 % C (5 µm Partikel) USP L1	194	A ●●●●● B ●●●● C -	pH 2–9, für LC/MS geeignet	NUCLEOSHELL® (Si-O) <sub>2n</sub> 
 Phenyl-Hexyl	Phenylhexylphase, Multi-encapping 4,5 % C (2,7 µm Partikel) USP L11	196	A ●● B ●●●● C ●	pH 1–10, für LC/MS geeignet	NUCLEOSHELL® (Si-O) <sub>2n</sub> 
 PFP	Pentafluorphenylpropyl, Multi-encapping ~ 3 % C (2,7 µm Partikel) USP L43	198	A ●● B ●●●●● C ●●●●●	pH 1–9, für LC/MS geeignet	NUCLEOSHELL® (Si-O) <sub>2n</sub> 
 HILIC	Zwitterionische Ammonium – Sulfonsäure Phase 1,3 % C (2,7 µm Partikel)	200	A ● B ●●●●● C -	pH 2–8,5, für LC/MS geeignet	NUCLEOSHELL® (Si-O) <sub>2n</sub> 

\* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität



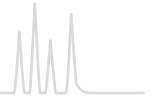
# NUCLEOSHELL® Phasenübersicht



Anwendung	Ähnliche Phasen**	Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus
Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva; Herbizide; Phytopharmaka; Immunsuppressoren	Kinetex® C18; Cortecs® C18; Raptor® C18; Accucore® C18; Ascentis® Express C18	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)
Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, besonders für polare Verbindungen wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren	Kinetex® XB-C18; Bonshell® ASB-C18; Raptor® ARC-C18;	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)
Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika etc.	Ascentis® Express Phenyl-Hexyl; Kinetex® Phenyl-Hexyl; Accucore® Phenyl-Hexyl; Ultracore® Phenyl-Hexyl; Poroshell® Phenyl-Hexyl	$\pi$ - $\pi$ und hydrophob
Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Halogenverbindungen, Phenole, Isomere, polare Pharmaka, Antibiotika	Kinetex® PFP; Ascentis® Express F5; Accucore® PFP	Polar (H-Brücken), Dipol-Dipol, $\pi$ - $\pi$ und hydrophob
Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe	-	Ionisch/ hydrophil und elektrostatisch

\*\* Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen





## NUCLEOSHELL® RP 18 unpolare Phase hoher Dichte · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH-Extremen (pH 1–11)
- Hervorragende Basendesaktivierung, optimal für die Methodenentwicklung

### 🔧 Technische Daten:

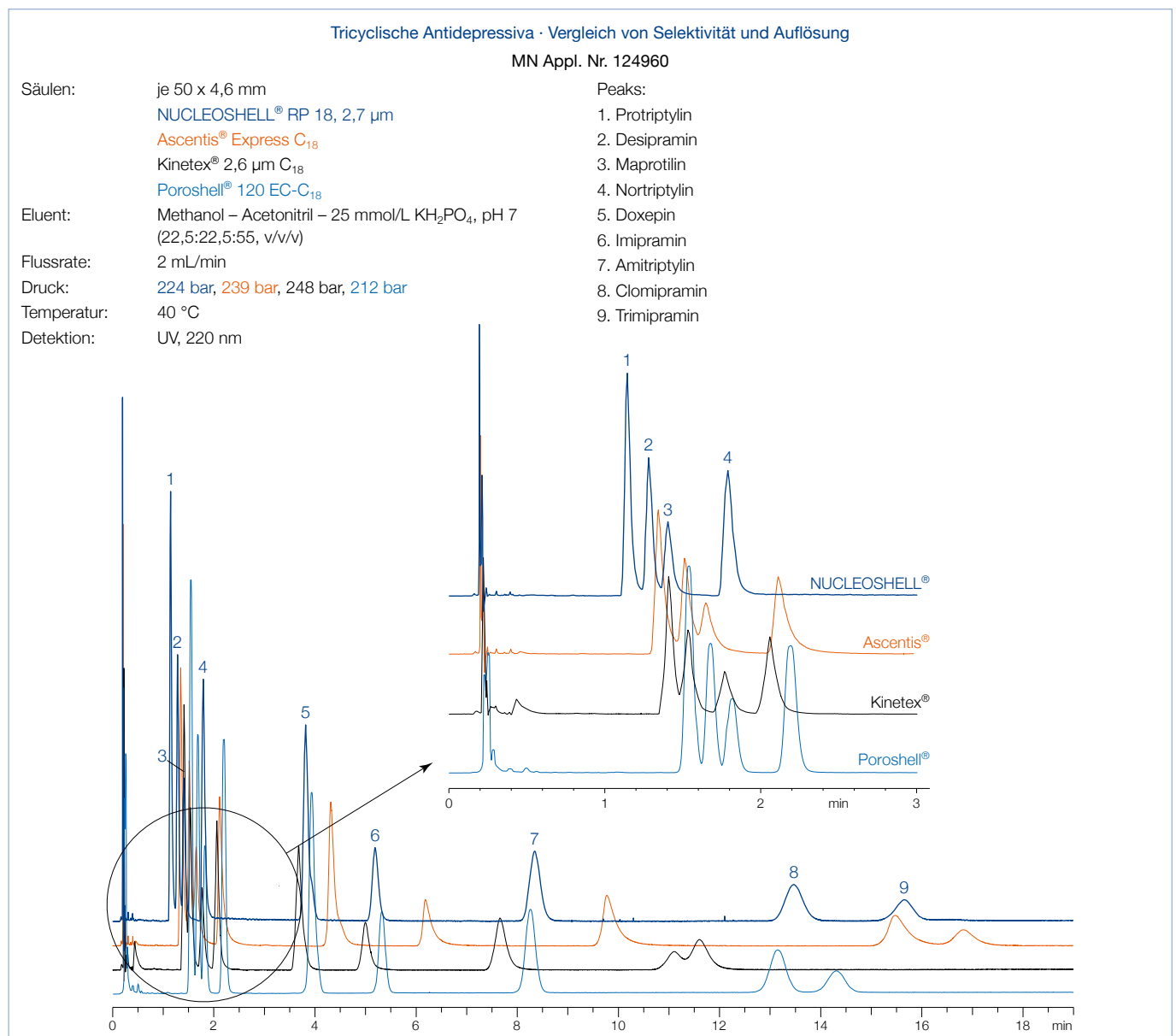
- Octadecylmodifizierung, multi-end-capped; Porenweite 90 Å, Partikelgrößen 2,7 und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 7,8 % bei 2,7 µm, 6,1 % bei 5 µm

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva, Herbizide, Phytopharmaka, Immunsuppressoren

NUCLEOSHELL® RP 18 basiert auf Core-Shell-Kieselgel. Ein spezielles Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer hohen Dichte an gebundenen Silanen. Anschließendes sorgfältiges Endcapping unterdrückt alle unerwünschten polaren Wechselwirkungen zwischen der Kieselgeloberfläche und der Probe; daher eignet sich NUCLEOSHELL® RP 18 besonders für die Trennung von basischen und anderen ionisierbaren Analyten.

Die weitgehend reduzierte Silanolaktivität der Phase kann anhand der Trennung von basischen Analyten wie z. B. tricyclischen Antidepressiva gezeigt werden. Das folgende Chromatogramm zeigt ein scharfes Elutionsprofil (hervorragende Auflösung!) dieser sehr polaren Verbindungen mit dem ausgezeichneten Asymmetriewert von 1,12 für Amitriptylin.





NUCLEOSHELL® RP 18 verbindet eine innovative Kieselgel-technologie mit einer hervorragenden Oberflächendesaktivierung und übertrifft konventionelle C<sub>18</sub> Kieselgele in Bezug auf Trennleistung, Auflösung und Geschwindigkeit.

Dank der zugrunde liegenden Core-Shell-Partikel bleibt der Rückdruck bei erhöhten Flussraten auf einem moderaten Niveau, was in vielen Fällen den Einsatz existierender HPLC-Ausrüstungen gestattet. NUCLEOSHELL® RP 18 ist mit seiner ho-

hen pH-Stabilität, den vorteilhaften Blutungseigenschaften in LC/MS-Anwendungen und seiner gesamten Robustheit ein optimales Werkzeug für die Methodenentwicklung wie für Routineanalysen in der modernen HPLC.

Die Trennung von 13 β-Lactam-Antibiotika zeigt, wie die Analysenzeit durch Verwendung von Core-Shell-Partikeln ohne Verlust an Auflösung und bei mäßigem Rückdruck auf einen Bruchteil verkürzt werden kann.

**13 β-Lactam-Antibiotika in weniger als 3 min**  
MN Appl. Nr. 124940

Säulen: 50 x 4 mm NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
150 x 4 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm

Eluent: A) Acetonitril B) 20 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, pH 3,5  
10 % A (0,5 min) → 50 % A in 1,5 min (0,5 min 50 % A)  
10 % A (3 min) → 50 % A in 9 min (3 min 50 % A)

Flussrate: 2 mL/min, 1 mL/min

Druck: 270 bar, 110 bar

Temperatur: 25 °C

Detektion: UV, 220 nm

Peaks:

1. Amoxicillin	9. Penicillin V
2. Ampicillin	10. Oxacillin
3. Cephalexin	11. Cloxacillin
4. Cefotaxim	12. Nafcillin
5. Cefoxitin	13. Dicloxacillin
6. Cefamandol	
7. Cephalothin	
8. Piperacillin	

## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

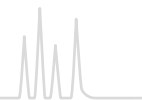
ID	Länge →				
	50 mm	100 mm	150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm</b>					
Analytische EC-Säulen					
2 mm	763132.20	763134.20	763136.20		763138.20
3 mm	763132.30	763134.30	763136.30		763138.30
4 mm	763132.40	763134.40	763136.40		763138.30
4,6 mm	763132.46	763134.46	763136.46		763138.30
<b>NUCLEOSHELL® RP 18, 5 µm Partikelgröße 5 µm</b>					
Analytische EC-Säulen					
2 mm	763152.20	763154.20	763156.20	763157.20	763158.20
3 mm	763152.30	763154.30	763156.30	763157.30	763158.30
4 mm	763152.40	763154.40	763156.40	763157.40	763158.30
4,6 mm	763152.46	763154.46	763156.46	763157.46	763158.30

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

## Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



## NUCLEOSHELL® RP 18plus C<sub>18</sub> Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität · USP L1

### ★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe C<sub>18</sub> Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität, ideal für die Methodenentwicklung
- Hervorragende Leistungsfähigkeit unter stark wässrigen Bedingungen

### 🔧 Technische Daten:

- Monomere Octadecylmodifizierung, multi-endcapped; Porenweite 90 Å; Partikelgröße 2,7 µm mit Kohlenstoffgehalt 5,7 %, Partikelgröße 5 µm mit 4,4 % C; pH Stabilität 2–9; geeignet für LC/MS

### ✓ Empfohlene Anwendung:

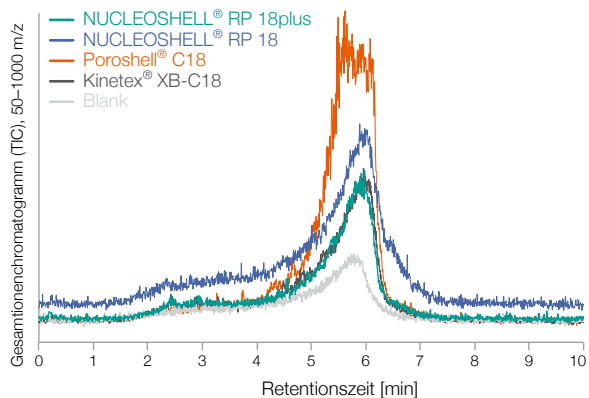
- alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, insbesondere von polaren Verbindungen, z. B. Pharmazeutika wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren

NUCLEOSHELL® RP 18plus ist ein C<sub>18</sub> modifiziertes Core-Shell-Kieselgel. Aufgrund der monomeren Bindungschemie zeigt diese HPLC-Phase hydrophobe Eigenschaften mit ausgeprägter polarer Selektivität. Ein spezielles Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer mittleren Dichte an gebundenen Silanen, die im Vergleich mit NUCLEOSHELL® RP 18 eine geringere sterische Selektivität aufweist.

### Blutungseigenschaften

MN Appl. Nr. 126640

Säule: 50 x 2 mm NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm  
 Eluent: A) Wasser + 0,1 % Ameisensäure,  
 B) Acetonitril + 0,1 % Ameisensäure;  
 95 % A → 5 % A in 4,5 min (0,5 min) → 95 % A in  
 0,5 min (4,5 min)  
 Flussrate: 0,5 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: MS

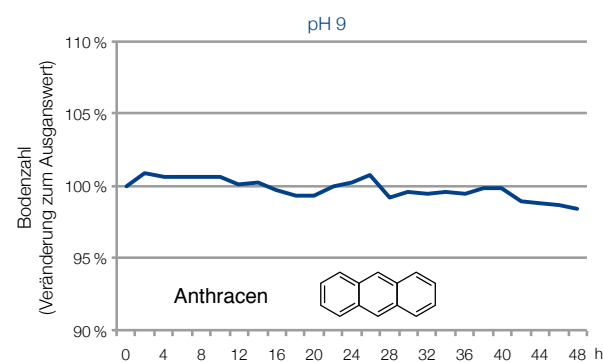
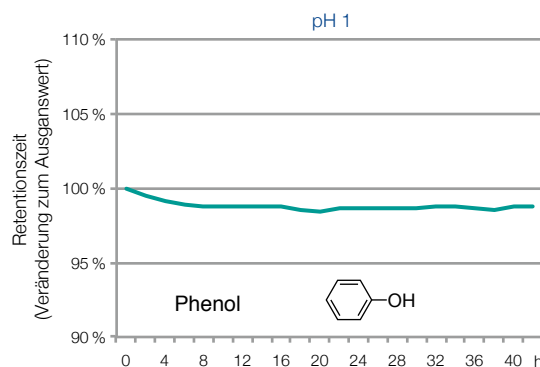


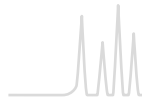
NUCLEOSHELL® RP 18plus vereint ausgezeichnete hydrophobe mit polaren Eigenschaften – daher ist es hervorragend geeignet für die Methodenentwicklung in der RP Chromatographie. Gute pH-Stabilität und niedrige Blutungsneigung empfehlen die Phase besonders für LC/MS Anwendungen.

### pH-Stabilität von NUCLEOSHELL® RP 18plus

MN Appl. Nr. 126650

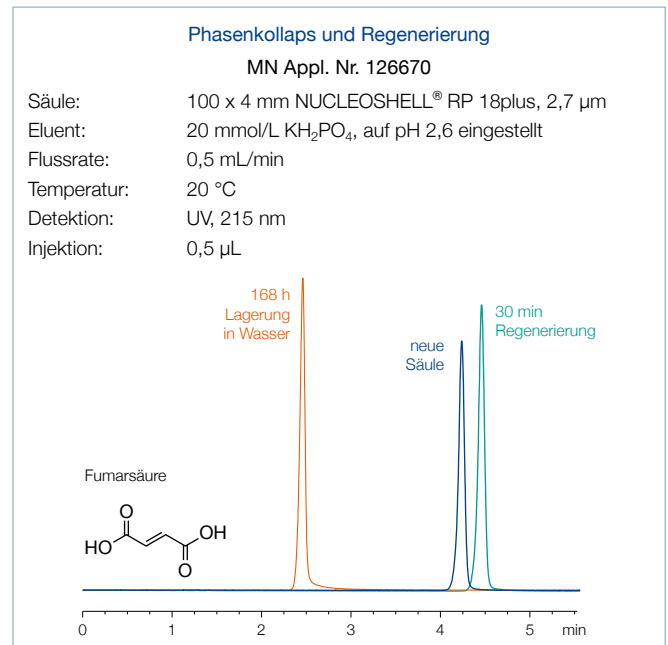
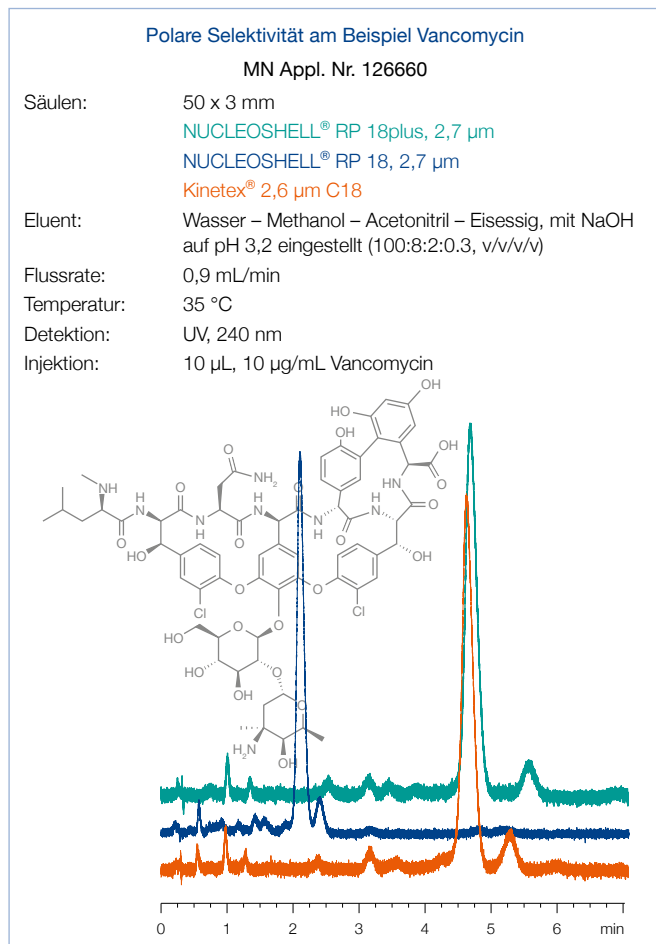
Säule: 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm  
 Eluent pH 1: Acetonitril + 1 % TFA – Wasser + 1 % TFA pH 1 (50:50, v/v)  
 Eluent pH 9: 50 mmol/L Triethylammoniumacetat, auf pH 9 eingestellt  
 Flussrate: pH 1: 0,8 mL/min, pH 9: 0,56 mL/min  
 Temperatur: pH 1: 60 °C, pH 9: 50 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 1 µL





Ein Vergleich der Retention des Glycopeptid-Antibiotikums Vancomycin auf mehreren modifizierten Core-Shell-Phasen zeigt die polare Selektivität der NUCLEOSHELL® RP 18plus.

Zusätzlich zeigt NUCLEOSHELL® RP 18plus eine gute Stabilität unter stark wässrigen Bedingungen. Selbst bei Langzeit-Einsatz oder Lagerung der Phase wird kaum ein Phasenkollaps oder Retentionsverlust beobachtet. Die ursprüngliche Leistung kann durch einen kurzen Regenerierungsschritt wiederhergestellt werden.




## Bestellinformation


Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →				
	50 mm	100 mm	150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*

### NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm

Analytische EC-Säulen					
	2 mm	763232.20	763234.20	763236.20	763238.20
	3 mm	763232.30	763234.30	763236.30	763238.30
	4 mm	763232.40	763234.40	763236.40	763238.30
	4,6 mm	763232.46	763234.46	763236.46	763238.30

### NUCLEOSHELL® RP 18plus, 5 µm Partikelgröße 5 µm

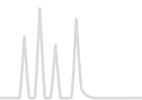
Analytische EC-Säulen					
	2 mm	763252.20	763254.20	763256.20	763258.20
	3 mm	763252.30	763254.30	763256.30	763258.30
	4 mm	763252.40	763254.40	763256.40	763258.30
	4,6 mm	763252.46	763254.46	763256.46	763258.30

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

## Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



## NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl unpolare Phase hoher Dichte · USP L11

### ★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C<sub>18</sub> Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 2 Retentionsmechanismen: π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen

### 🔧 Technische Daten:

- Phenylhexyl-Modifizierung, multi-end-capped; Porenweite 90 Å;
- Partikelgröße 2,7 µm;
- Kohlenstoffgehalt 4,5 %;
- pH-Stabilität 1–10; geeignet für die LC/MS

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika

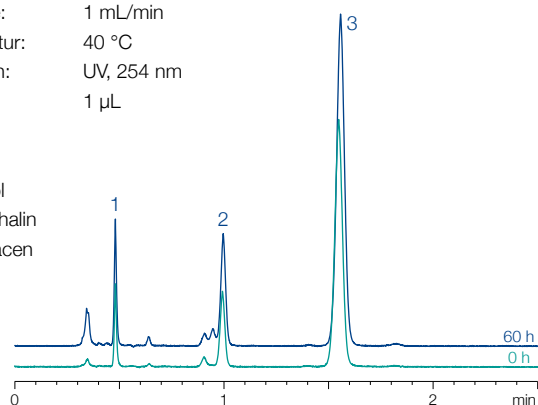
Phenylhexyl-modifizierte Phasen zeigen besonders für aromatische und ungesättigte Verbindungen mit elektronenziehenden Gruppen eine hervorragende Trennleistung. Die Kombination von hydrophoben und π-π Wechselwirkungen ergibt ein alternatives interessantes Selektivitätsprofil im Vergleich zu C<sub>18</sub> oder C<sub>8</sub> Modifizierungen. NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist aufgrund der geringen Blutungsneigung für die LC/MS geeignet. Darüber hinaus zeigt die Phase eine gute Temperaturstabilität und eine pH-Stabilität von 1 bis 10.

### Stabilität von NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl bei pH 10

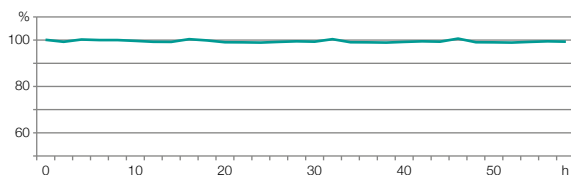
MN Appl. Nr. 126420

Säule: 50 x 4 mm NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm  
 Eluent: Acetonitril – 50 mmol/L TEA pH 10 (60:40, v/v); pH der Mischung 10,4  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 1 µL

Peaks:  
 1. Phenol  
 2. Naphthalin  
 3. Anthracen



Relative Bodenzahlen

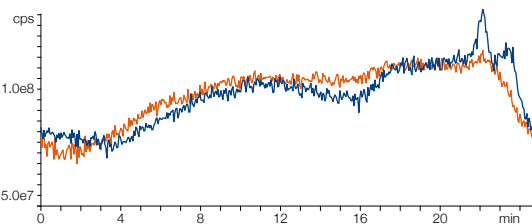


NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist eine robuste Phase mit alternativer RP-Selektivität für aromatische und ungesättigte Analyten im Vergleich zu klassischen C<sub>18</sub>/C<sub>8</sub> Phasen – und damit ein nützliches Zusatzwerkzeug für alle Chromatographie-Anwender.

### Bluten von NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl

MN Appl. Nr.126400

Säulen: je 50 x 2 mm  
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm  
 Kinetex® Phenyl-Hexyl  
 Eluent: A) Acetonitril, B) Wasser;  
 5–95 % A in 25 min  
 Flussrate: 0,2 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: MS

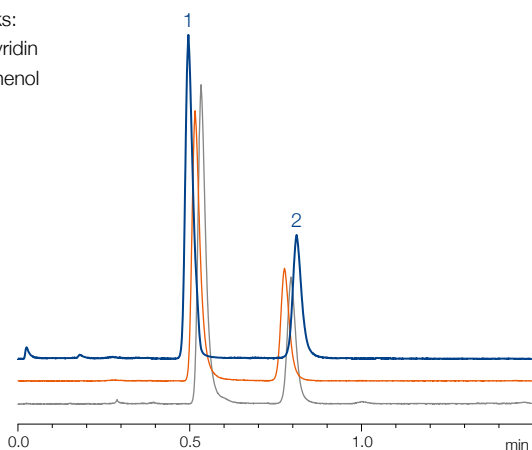


Der Pyridin-Phenol-Test zeigt, dass dank hervorragender Basendesaktivierung der NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, ein symmetrischer Peak für Pyridin und eine bessere Auflösung im Vergleich mit anderen Core-Shell basierten Phenyl-Hexyl Phasen aufweist.

### Pyridin-Phenol-Test

Säulen: je 50 x 2 mm  
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm  
 Kinetex® Phenyl-Hexyl  
 Ascentis® Express Phenyl-Hexyl  
 Eluent: Acetonitril – Wasser (70:30, v/v)  
 Flussrate: 0,3 mL/min, Temperatur 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm, Injektion 0,2 µL

Peaks:  
 1. Pyridin  
 2. Phenol





## Vergleich von Phenyl-Hexyl Phasen für die Trennung von Sulfonamiden

MN Appl. Nr. 125860

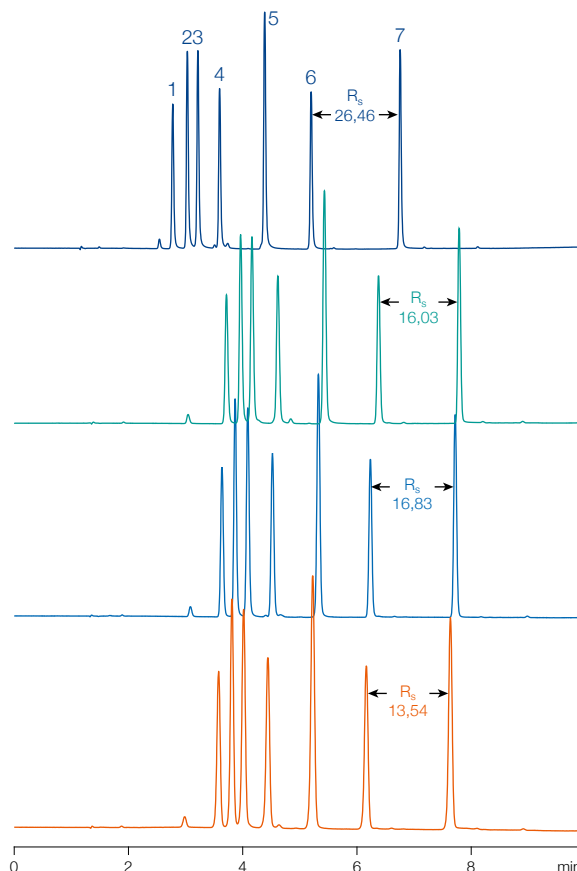
Säulen: je 150 x 3 mm  
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm  
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 1,8 µm  
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm  
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 5 µm

Eluent: A) Methanol,  
 B) 0,1 % Ameisensäure in Wasser,  
 20–80 % A in 10 min

Flussrate: 0,56 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 0,5 µL

- Peaks:
1. Sulfadiazin
  2. Sulfachlorpyridazin
  3. Sulfapyridin
  4. Sulfamerazin
  5. Sulfadimidin
  6. Sulfathiazol
  7. Sulfadimethoxin

Auf NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist die Auflösung der beiden letzten Peaks höher als auf dem vollporösen 1,8 µm NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl.




Die Trennung von Sulfonamiden zeigt die Skalierbarkeit vom vollporösen NUCLEODUR® zu NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl. Dabei ergibt das Core-Shell-Kieselgel unter den selben Bedingungen gleiche Selektivität, schmalere Peaks und geringfügig

kürzere Retention. Damit ist ein Methodentransfer zwischen NUCLEODUR® und NUCLEOSHELL® gewährleistet, um entweder Methoden zu beschleunigen oder für präparative Aufgaben ein Upscaling zu ermöglichen.

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

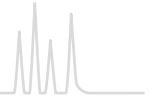
ID	Länge → 50 mm	100 mm	150 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm</b>				
Analytische EC-Säulen				
	2 mm	763732.20	763734.20	763736.20
	3 mm	763732.30	763734.30	763736.30
	4 mm	763732.40	763734.40	763736.40
	4,6 mm	763732.46	763734.46	763736.46

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



## NUCLEOSHELL® PFP hydrophobe Pentafluorphenylphase · USP L43

### ★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischer C<sub>18</sub> Modifizierung
- Trennprinzip basiert auf 4 Retentionsmechanismen (polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen)

### 🔧 Technische Daten:

- Phase mit Pentafluorphenylpropyl-Modifizierung, Multi-endcapping; Porenweite 90 Å, Partikelgröße 2,7 µm; Kohlenstoffgehalt ~ 3 %; pH-Stabilität 1–9; geeignet für die LC/MS

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole, Halogenverbindungen, Isomere, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika; starke Retention basischer Verbindungen

## Orthogonale Selektivität

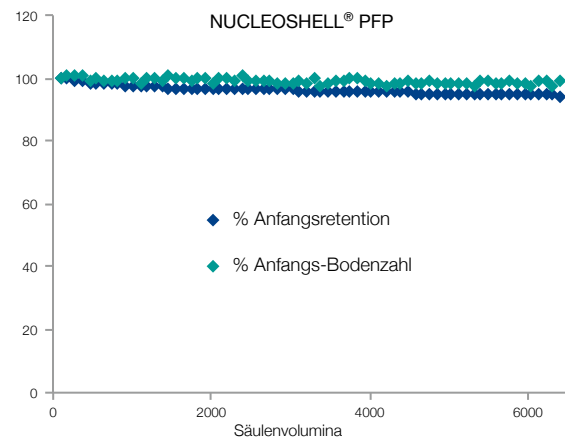
Fluorierte stationäre Phasen haben in der HPLC in den letzten Jahren zunehmend Interesse gefunden. Der häufigste Vertreter fluoriierter Kieselgelphasen ist die Pentafluorphenyl-Modifizierung (PFP oder F<sub>2</sub>). Besonders die zu traditionellen Alkylphasen orthogonale Selektivität erweitert den Anwendungsbereich der analytischen HPLC. So bietet NUCLEOSHELL® PFP eine ausgezeichnete Selektivität besonders für hochpolare Analyten wie aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole sowie Halogenkohlenwasserstoffe.

Während typische C<sub>18</sub> Phasen nur hydrophobe Wechselwirkungen zwischen stationärer Phase und Analyt aufweisen, bietet die NUCLEOSHELL® PFP vier verschiedene Retentionsmechanismen: polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen. Besonders eine ausgeprägte Ionenaustausch-Kapazität und die deutliche sterische Selektivität sind typisch für fluorierte Phasen.

### Stabilität von NUCLEOSHELL® PFP bei pH 1

MN Appl. Nr. 125560

Säule: 100 x 4,6 mm NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm  
 Eluent: Acetonitril – 0,5% TFA, pH 1 (50:50, v/v)  
 Flussrate: 1,3 mL/min  
 Temperatur: 60 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Probe: Ethylbenzol



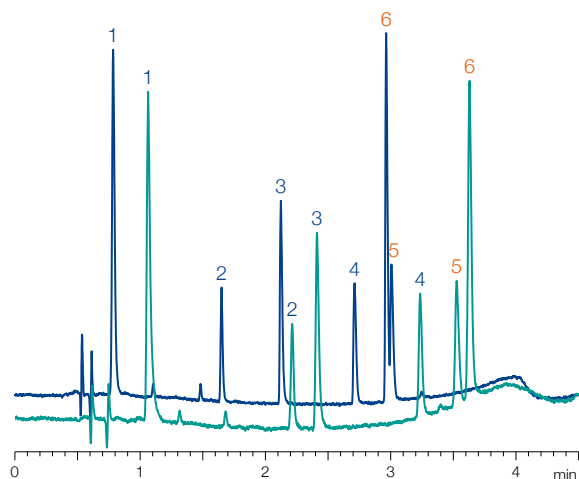
### β-Blocker · orthogonale Selektivität von NUCLEOSHELL® PFP

MN Appl. Nr. 125610

Säulen: je 100 x 4,6 mm  
 NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm  
 NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm  
 Eluent: A) Acetonitril + 0,1 % Ameisensäure  
 B) 0,1 % Ameisensäure  
 10–35 % A in 2,5 min, 35–50 % A in 2 min  
 Flussrate: 1,7 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 280 nm

#### Peaks:

1. Atenolol
2. Pindolol
3. Metroprolol
4. Labetalol
5. Alprenolol
6. Propranolol



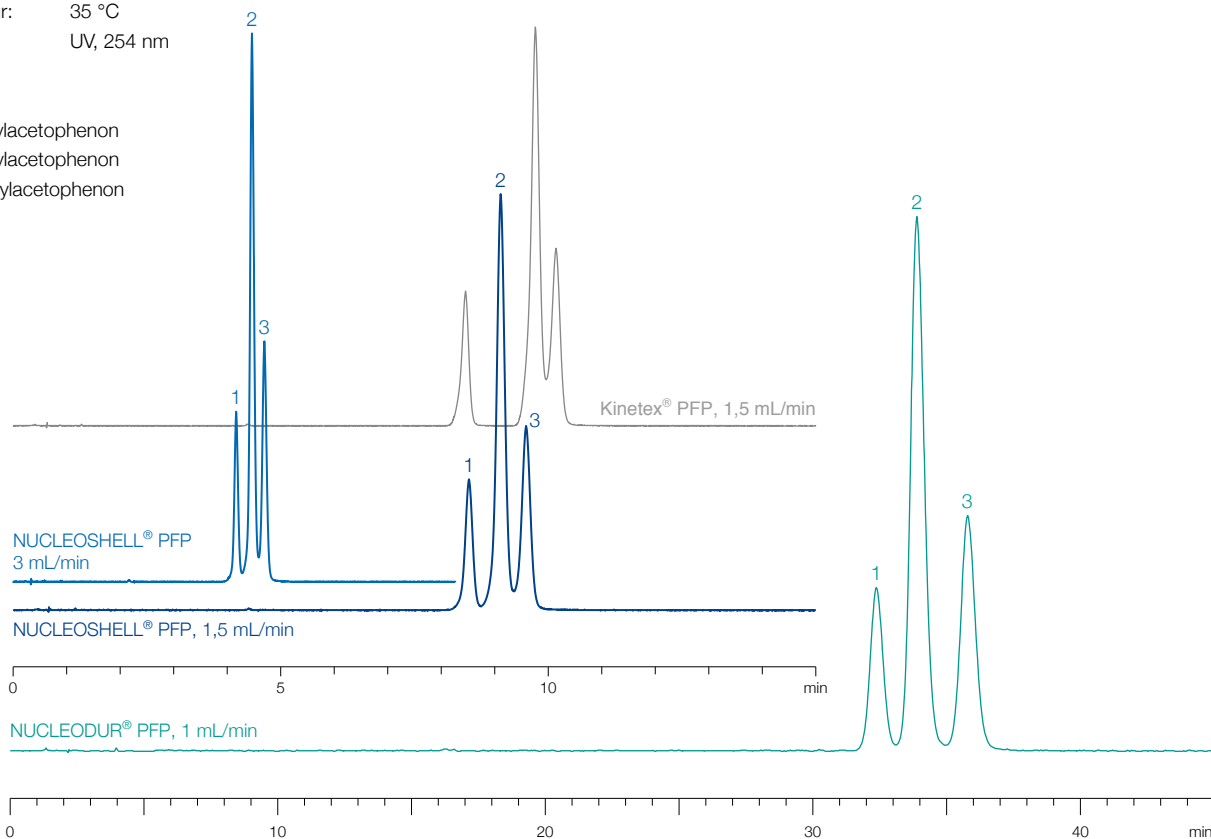


## Methylacetophenone

MN Appl. Nr. 125590

Säulen: 100 x 4,6 mm NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm  
 250 x 4 mm NUCLEODUR® PFP, 5 µm  
 100 x 4,6 mm Kinetex® PFP, 2,6 µm  
 Eluent: Methanol – Wasser (35:65, v/v)  
 Flussrate: 1,5 mL/min, 3 mL/min, 1 mL/min, 1,5 mL/min  
 Temperatur: 35 °C  
 Detektion: UV, 254 nm


Peaks:  
 1. o-Methylacetophenon  
 2. p-Methylacetophenon  
 3. m-Methylacetophenon



NUCLEOSHELL® PFP vereint die Vorteile der Core-Shell-Technologie mit hoher Stabilität und orthogonaler Selektivität. Daher ist die Phase eine nützliche Ergänzung für hocheffiziente Trennungen besonders von Isomeren sowie halogenierten, aromatischen und/oder polaren Verbindungen.

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 50 mm	100 mm	150 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm</b>				
Analytische EC-Säulen				
 2 mm	763532.20	763534.20	763536.20	763538.20
3 mm	763532.30	763534.30	763536.30	763538.30
4 mm	763532.40	763534.40	763536.40	763538.30
4,6 mm	763532.46	763534.46	763536.46	763538.30

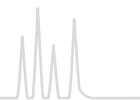
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.





## NUCLEOSHELL® HILIC zwitterionische Phase

### ★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Optimal für die reproduzierbare und zuverlässige Chromatographie hoch-polarer Analyten
- Sehr kurze Säulenconditionierungszeiten

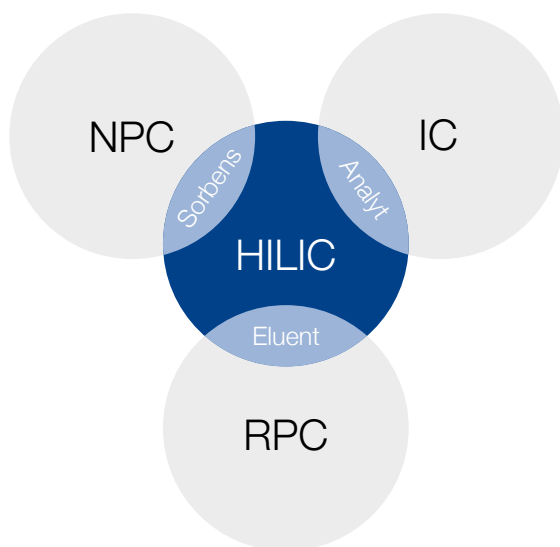
### 🔧 Technische Daten:

- Ammonium - Sulfonsäure modifiziertes Kieselgel; Porenweite 90 Å, Partikelgröße 2,7 µm; Kohlenstoffgehalt 1,3 %; pH-Stabilität 2–8,5; geeignet für die LC/MS

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

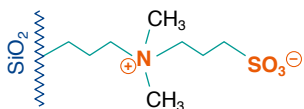
## Hydrophilic Interaction Chromatography



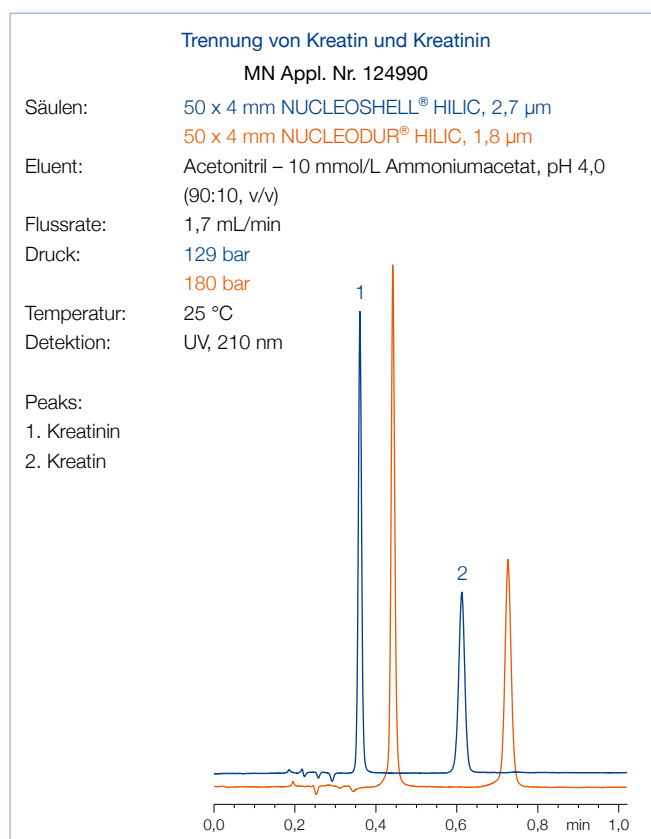
Die Hydrophilic Interaction Chromatography (HILIC) ist eine Trenntechnik mit polaren stationären Phasen und organisch-wässrigen mobilen Phasen. Ein Wassergehalt von mindestens 2 % im Eluenten ist unbedingt erforderlich, damit eine permanente Wasserschicht zwischen der Sorbentoberfläche und der organischen Fraktion der mobilen Phase aufgebaut werden kann. Die Probenmoleküle werden durch eine Verteilungs-Chromatographie getrennt, bei der polare Analyten stärker retardiert werden als neutrale, weniger hydrophile Verbindungen. Folglich führt eine Erhöhung des wässrigen Anteils der mobilen Phase zu einer geringeren Retention polarer Probenbestandteile. Auf diese Weise verhält sich HILIC invers zur klassischen RP-Chromatographie. Das spezifische Retentionsprofil der HILIC erlaubt die Chromatographie sehr polarer, häufig kleiner Moleküle, die auf C<sub>8</sub> oder C<sub>18</sub> RP-Phasen keine Retention zeigen.

### Ultra-schnelle Trennungen bei moderatem Rückdruck

NUCLEOSHELL® HILIC ist eine stationäre Phase auf Basis der Core-Shell-Technologie mit kovalent gebundenen 3-N,N-Dimethylaminopropansulfonsäure-Liganden. Der Betain-Charakter des starken Ionenaustauschers ergibt einen vollständigen Ladungsausgleich und erlaubt damit kurze Conditionierungszeiten.



Sowohl NUCLEOSHELL® HILIC als auch NUCLEODUR® HILIC, 1,8 µm erlauben die Trennung polarer Verbindungen wie der physiologisch wichtigen Substanzen Kreatin und Kreatinin mit ähnlicher Retention, allerdings weist die Core-Shell-Phase einen sehr viel geringeren Rückdruck auf.



Die folgenden Chromatogramme zeigen den Methodentransfer von einer vollständig porösen 3 µm HILIC Phase auf 2,7 µm Core-Shell-Kieselgel mit gleichen Selektivitätseigenschaften.

Die Analysenzeit wird auf 1 min reduziert. Der Säulen-Rückdruck bleibt moderat < 400 bar, während der Lösemittelverbrauch auf weniger als 35 % sinkt.



## Trennung von Katecholaminen

MN Appl. Nr. 125440

Säulen: 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm  
 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm  
 250 x 4 mm NUCLEODUR® HILIC, 3 µm

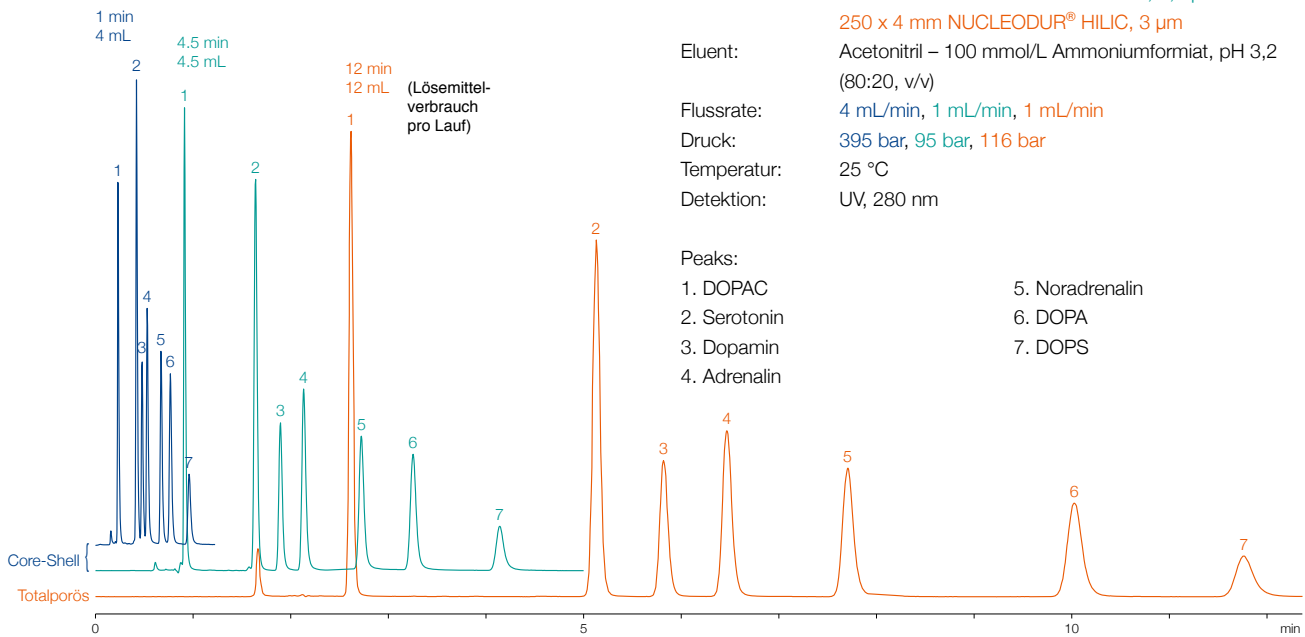
Eluent: Acetonitril – 100 mmol/L Ammoniumformiat, pH 3,2  
 (80:20, v/v)

Flussrate: 4 mL/min, 1 mL/min, 1 mL/min

Druck: 395 bar, 95 bar, 116 bar

Temperatur: 25 °C

Detektion: UV, 280 nm




Core-Shell-Kieselgel: Trennung in 1 min Druck < 400 bar

NUCLEOSHELL® HILIC ermöglicht eine zuverlässige und reproduzierbare Chromatographie und weist alle Vorteile eines zeitgemäßen Core-Shell-Kieselgels auf.

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

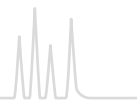
ID	Länge → 50 mm	100 mm	150 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm</b>				
Analytische EC-Säulen				
 2 mm	763332.20	763334.20	763336.20	763338.20
3 mm	763332.30	763334.30	763336.30	763338.30
4 mm	763332.40	763334.40	763336.40	763338.30
4,6 mm	763332.46	763334.46	763336.46	763338.30

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



## MACHEREY-NAGEL

### Sichere Analytik durch unser Column Protection System

Das Column Protection System Vorsäulensystem für HPLC / UHPLC von MN bietet:

- Idealen Schutz für Ihre analytische Hauptsäule  
deutliche Erhöhung der Standzeit
- Minimales Totvolumen  
geeignet auch für ultra fast HPLC (UHPLC)
- Spezielle Ferrules  
Druckstabilität bis 1300 bar (18850 psi)

Passende Vorsäulen für NUCLEODUR®, NUCLEOSIL® und NUCLEOSHELL® Säulen.

Universell einsetzbar – auch für RP-Phasen anderer Hersteller.

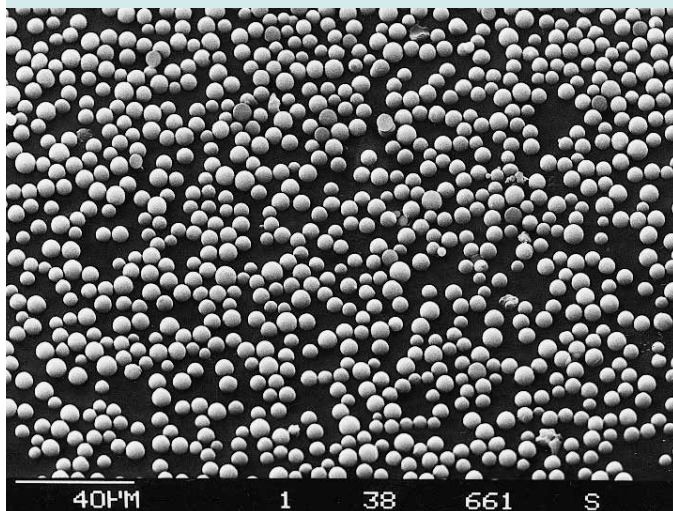
Geeignet für alle analytischen HPLC-Säulen mit 1/16" Fittings

Weitere Information finden Sie auf Seite 241.





## NUCLEOSIL®



### Hauptmerkmale

- NUCLEOSIL® ist eine Familie hochporöser sphärischer Kieselgele mit einer sehr reinen und einheitlichen SiO<sub>2</sub> Struktur. Es findet zahlreiche Anwendungen in sehr unterschiedlichen Feldern der modernen Chromatographie.
- Eines der ersten sphärischen Kieselgele für die HPLC
- Entwickelt Anfang der 70er Jahre und eines der weltbekanntesten HPLC Packungsmaterialien
- Eine zuverlässige Wahl für viele Routineanwendungen
- Die größte Vielfalt an modifizierten HPLC-Kieselgelen auf dem Markt
- pH-Stabilität 2–8 (für NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> AB 1–9)
- NUCLEOSIL® findet aufgrund seiner Partikelgröße Anwendung in der analytischen und präparativen HPLC.

### Vorteile von NUCLEOSIL® Kieselgelen

- Hohe Bettstabilität durch sphärische Partikel
- Hohe Effizienz durch enge Korngrößenverteilung
- Hohe Trennleistung durch optimierte Bindungstechniken
- Hohe chemische und mechanische Stabilität
- Hohe Beladbarkeit und Wiederfindungsraten
- Hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge

### Physikalische Eigenschaften

NUCLEOSIL® wird mit verschiedenen Porenweiten (50, 100, 120, 300, 500, 1000 und 4000 Å) und Partikelgrößen von 3 μm (NUCLEOSIL® 50, 100 und 120) bis 10 μm mit sehr enger Fraktionierung hergestellt.

Alle engporigen NUCLEOSIL® Packungsmaterialien sind druckstabil bis 500 bar, die weitporigen können bis 300 bzw. 400 bar verwendet werden.

### Physikalische Daten von unmodifizierten NUCLEOSIL® Materialien

Phase	Porenweite	Porenvolumen	Oberfläche (BET)	Dichte	Druckstabilität*
NUCLEOSIL® 50	50 Å	0,8 mL/g	420 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	500 bar
NUCLEOSIL® 100	100 Å	1 mL/g	350 m <sup>2</sup> /g	0,36 g/mL	500 bar
NUCLEOSIL® 120	120 Å	0,65 mL/g	200 m <sup>2</sup> /g	0,55 g/mL	500 bar
NUCLEOSIL® 300	300 Å	0,8 mL/g	100 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	400 bar
NUCLEOSIL® 500	500 Å	0,8 mL/g	35 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	400 bar
NUCLEOSIL® 1000	1000 Å	0,8 mL/g	25 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	300 bar
NUCLEOSIL® 4000	4000 Å	0,7 mL/g	10 m <sup>2</sup> /g	0,48 g/mL	300 bar

\* Maximaler Packdruck der NUCLEOSIL® Bulk-Materialien

### NUCLEOSIL® Modifizierungen

- RP-Phasen wie C<sub>18</sub> AB, C<sub>18</sub> HD, C<sub>18</sub> Nautilus, C<sub>18</sub>, C<sub>18</sub> ec, Protect I, C<sub>8</sub> HD, C<sub>8</sub> ec, C<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>2</sub> und C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) trennen hauptsächlich durch hydrophobe Wechselwirkungen (van der Waals'sche Kräfte).

Je unpolarer die Probenmoleküle sind, um so stärker werden sie angezogen – je polarer die Probe ist, um so schwächer sind die hydrophoben Wechselwirkungen und um so kürzer sind folglich die Retentionszeiten.

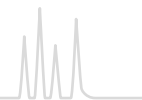
- Phasen mit chemisch gebundenen polaren Gruppen wie CN, NH<sub>2</sub>, N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, OH zeigen selektivere Trenneigenschaften. Durch die große Auswahl an erhältlichen funktionellen Gruppen ist es möglich, die chemischen Eigenschaften der Oberfläche und damit die Adsorptionscharakteristika der stationären Phase zu variieren.

- Ionenaustauscher auf Kieselgelbasis (NUCLEOSIL® SA und SB) sind von pH 2 bis 8 stabil und quellen nicht. Im Vergleich zu Ionenaustauschern auf Harzbasis bieten sie den Vorteil einer konstanten Permeabilität, selbst wenn die Ionenstärke und / oder der pH-Wert des Eluenten verändert werden. Die Trennung kann beeinflusst werden durch
  - die Art des Puffers
  - die Ionenstärke und
  - den pH-Wert.


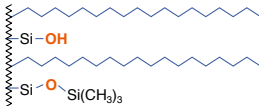



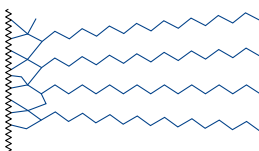

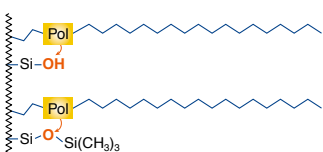

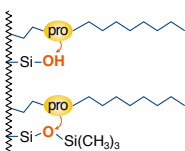

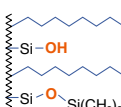

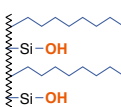

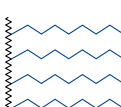

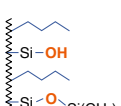
Eine tabellarische Übersicht der lieferbaren NUCLEOSIL® Phasen finden Sie ab Seite 204.



# NUCLEOSIL® Phasenübersicht



## Übersicht der NUCLEOSIL® HPLC-Phasen


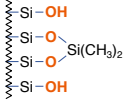

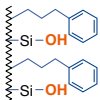

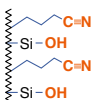

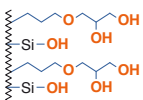

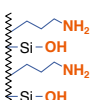

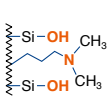

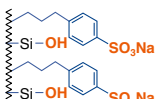

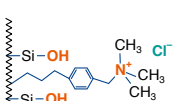

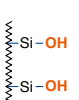
Phase	Spezifikation	Seite	Stabilität	Wechselwirkungen	Struktur
NUCLEOSIL® RP-Phasen					
 C <sub>18</sub>	Octadecylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping 15 % C · USP L1	206	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanol-Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> HD	Octadecylphase, monomere Modifizierung hoher Dichte, Endcapping 20 % C · USP L1	206	pH 2–9	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> AB	Octadecylphase, speziell quervernetzte Modifizierung, Endcapping 25 % C · USP L1	206	pH 1–9	Sterisch und hydrophob	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>18</sub> Nautilus	Octadecylphase, polare Gruppe in der Alkylkette, Endcapping 16 % C · USP L60	206	pH 2–8 bis zu 100 % H <sub>2</sub> O	Hydrophob und polar	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 Protect I	Spezielle RP-Phase, polare Schutzgruppe, monomere Modifizierung, Endcapping 11 % C	208	pH 2–8 bis zu 100 % H <sub>2</sub> O	Hydrophob und polar	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>8</sub> ec	Octylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping 9 % C · USP L7	209	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanol-Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>8</sub>	Octylphase, kein Endcapping 8,5 % C · USP L7	209	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) merkliche Restsilanol-Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>8</sub> HD	Octylphase, Modifizierung hoher Dichte, Endcapping 13 % C · USP L7	209	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>4</sub>	Butylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping ~ 2 % C · USP L26	211	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) Restsilanol-Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 

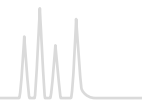


# NUCLEOSIL® Phasenübersicht



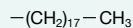
## Übersicht der NUCLEOSIL® HPLC-Phasen

Phase	Spezifikation	Seite	Stabilität	Wechselwirkungen	Struktur
 C <sub>2</sub>	Dimethylphase 3,5 % C · USP L16	211	pH 2–8	Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) merkliche Restsilanol- Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	Phenylphase, kein Endcapping 8 % C · USP L11	212	pH 2–8	π-π und hydrophob merkliche Restsilanol- Wechselwirkungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
Polare NUCLEOSIL® Phasen und NUCLEOSIL® Ionenaustauscher					
 CN/CN-RP	Cyano-(Nitril-) phase USP L10	214	pH 2–8	π-π, polar und hydro- phob	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 OH (Diol)	Diol · USP L20	212	pH 2–8	Polar (Wasserstoffbrü- cken)	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 NH <sub>2</sub> /NH <sub>2</sub> -RP	Amino · USP L8	213	pH 2–8	Polar und hydrophob, schwache Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Dimethylamino	213	pH 2–8	Polar und hydrophob, schwache Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 SA	Sulfonsäure, stark saurer Kationenaustauscher (SCX) USP L9	214	pH 2–8	Starke Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 SB	Quartäre Ammoniumgruppen, stark basischer Anionen- austauscher (SAX) USP L14	215	pH 2–8	Starke Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 
 SiOH	Unmodifiziertes sphärisches Kieselgel USP L3	215	pH 2–8	Polar	NUCLEOSIL® (Si-O <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> 



## NUCLEOSIL® Octadecylphasen (C<sub>18</sub>)

### NUCLEOSIL® Standard-Octadecylphasen · USP L1

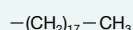


#### Technische Daten:

- Unpolare Phasen
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8
- Kohlenstoffgehalt abhängig von der Porenweite (siehe Tabelle)

• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C<sub>18</sub> ec Seite 173

### NUCLEOSIL® C<sub>18</sub> HD · USP L1

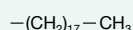


#### Technische Daten:

- Unpolare hydrophobe Phasen mit monomere Modifizierung hoher Dichte
- pH-Stabilität 2–9

• Kohlenstoffgehalt 20 % C  
• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C<sub>18</sub> Gravity Seite 152

### NUCLEOSIL® C<sub>18</sub> AB · USP L1

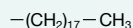


#### Technische Daten:

- Quervernetzte hydrophobe Phase, polymere Modifizierung, inert gegen saure und basische Substanzen mit hoher Affinität zu Kieselgel
- pH-Stabilität 1–9

• Kohlenstoffgehalt 25 % C; ausgeprägte sterische Selektivität  
• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C<sub>18</sub> Isis Seite 158

### NUCLEOSIL® C<sub>18</sub> Nautilus · USP L60



#### Technische Daten:

- Geeignet für 100 % wässrige Eluenten
- Kohlenstoffgehalt 16 % C
- Interessante polare Selektivitätseigenschaften; sehr gute Basendesaktivierung










• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe PolarTec Seite 162

Alle NUCLEOSIL® Octadecylphasen sind endcapped.

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

## Bestellinformation




















Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 50-5 C<sub>18</sub> ec</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 50 Å, endcapped, 14,5 % C					
Analytische EC-Säulen					
 4,6 mm				720098.46	721473.30
<b>NUCLEOSIL® 100-3 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C					
Analytische EC-Säulen					
 4 mm		720150.40		720133.40	721022.30
 4,6 mm	720841.46	720150.46	720949.46	720133.46	721022.30
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C					
Analytische EC-Säulen					
 2 mm		720002.20		720014.20	721074.20
 3 mm		720002.30		720014.30	721074.30
 4 mm	720141.40	720002.40	720120.40	720014.40	721074.30
 4,6 mm	720141.46	720002.46	720120.46	720014.46	721074.30
<b>NUCLEOSIL® 100-7 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C					
Analytische EC-Säulen					
 4 mm				720018.40	
 4,6 mm		720951.46	720110.46	720018.46	



## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

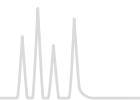
ID	Länge →					EC-Vorsäulen*
	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm		
<b>NUCLEOSIL® 100-10 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm				720023.40		
 4,6 mm		720701.46	720140.46	720023.46		
<b>NUCLEOSIL® 120-3 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 3 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm	720149.40	720040.40		720055.40	721075.30	
 4,6 mm	720149.46	720040.46	720740.46	720055.46	721075.30	
<b>NUCLEOSIL® 120-5 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720051.40		720041.40	721070.30	
 4,6 mm		720051.46	720730.46	720041.46	721070.30	
<b>NUCLEOSIL® 120-7 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm				720042.40		
<b>NUCLEOSIL® 120-10 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm				720043.40		
 4,6 mm				720043.46		
<b>NUCLEOSIL® 100-3 C<sub>18</sub> HD</b> Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, 20 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720191.40			721196.30	
 4,6 mm		720191.46	720193.46		721196.30	
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> HD</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 20 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720296.40		720280.40	721072.30	
 4,6 mm		720296.46	720294.46	720280.46	721072.30	
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> AB</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 25 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720935.40		720936.40	721073.30	
 4,6 mm		720935.46	720305.46	720936.46	721073.30	
<b>NUCLEOSIL® 100-3 C<sub>18</sub> Nautilus</b> Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, 16 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720472.40			721649.30	
 4,6 mm		720472.46	720471.46		721649.30	
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> Nautilus</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 16 % C						
Analytische EC-Säulen						
 4 mm		720430.40		720431.40	721133.30	
 4,6 mm		720430.46	720432.46	720431.46	721133.30	

## Vorsäulensystem

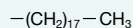
Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
 Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.





## NUCLEOSIL<sup>®</sup> Octadecylphasen (C<sub>18</sub>) Weitporige Octadecylphasen · USP L1



### Technische Daten:





- Viele biologisch interessante Moleküle können mit den üblichen engporigen Kieselgelen mit Porenweiten von ~ 100 Å nicht oder nur bedingt getrennt werden. Deshalb bietet MACHEREY-NAGEL eine komplette Reihe weitporiger Packungsmaterialien mit Porenweiten von z. B. 300, 500, 1000 Å an.
- Diese Materialien können auch für die Größenausschluss-Chromatographie (SEC) eingesetzt werden.

Alle NUCLEOSIL<sup>®</sup> Octadecylphasen sind endcapped.

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →			EC Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 300-5 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å, endcapped, 6,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm	720065.40		720065.40	721085.30
 4,6 mm	720065.46		720065.46	721085.30
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 500-7 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 500 Å, endcapped, 2 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4,6 mm			720074.46	
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 1000-7 C<sub>18</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 1000 Å, endcapped, ~ 1 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4,6 mm			720077.46	

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

VarioPrep präparative HPLC Säulen mit NUCLEOSIL<sup>®</sup> Packungsmaterialien auf Anfrage



## NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100 Protect I spezielle RP-Phase mit polarer Schutzgruppe

### Technische Daten:

- RP-Phase mit ausgeprägt hydrophilen Eigenschaften
- Endcapped
- Monomere Belegung
- Kohlenstoffgehalt 11 % C

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →				EC-Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm	250 mm	
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-5 Protect I</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å					
Analytische EC-Säulen					
 4 mm	720175.40		720170.40		721157.30
 4,6 mm	720175.46	720174.46	720170.46		721157.30

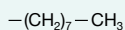
### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit) EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEOSIL® Octylphasen (C<sub>8</sub>) NUCLEOSIL® Standard-Octylphasen · USP L7



### Technische Daten:







- Unpolare Phasen für die RP- und Ionen-paar-Chromatographie · Modifizierungen mit und ohne Endcapping lieferbar
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8 · Kohlenstoffgehalt abhängig von Porenweite und Endcapping (siehe Tabelle)

### Empfohlene Anwendung:

- Trennung von mäßig bis stark polaren (wasserlöslichen) Verbindungen wie Steroide, Nucleoside, Cyclodextrine, pharmakologische Pflanzeninhaltsstoffe
- Entsprechende NUCLEODUR® Phase siehe C<sub>8</sub> ec Seite 173

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 125 mm	150 mm	250 mm	EC Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>8</sub> ec</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å ; endcapped, 9 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4,6 mm			720165.46	721096.30
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm	720001.40		720013.40	721194.30
 4,6 mm	720001.46	720990.46	720013.46	721194.30
<b>NUCLEOSIL® 100-7 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4,6 mm			720017.46	
<b>NUCLEOSIL® 100-10 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm			720022.40	
 4,6 mm			720022.46	
<b>NUCLEOSIL® 120-3 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 3 µm, Porenweite 120 Å ; nicht endcapped, 6,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm	720071.40			721093.30
 4,6 mm	720071.46	720214.46		721093.30
<b>NUCLEOSIL® 120-5 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å ; nicht endcapped, 6,5 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm	720050.40		720052.40	721095.30
 4,6 mm	720050.46	720735.46	720052.46	721095.30
<b>NUCLEOSIL® 300-5 C<sub>8</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å ; nicht endcapped, ~ 3 % C				
Analytische EC-Säulen				
 4,6 mm			720062.46	721061.30

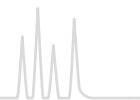
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

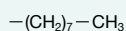
### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEOSIL® Octylphasen (C<sub>8</sub>) NUCLEOSIL® C<sub>8</sub> HD · USP L7



### Technische Daten:



- Unpolare Phase mit monomerer Modifizierung hoher Dichte, endcapped, Kohlenstoffgehalt 13 % C
- Entsprechende NUCLEODUR® Phase siehe C<sub>8</sub> Gravity Seite 152

### Empfohlene Anwendung:

- Trennung von mäßig bis stark polaren (wasserlöslichen) Verbindungen wie Steroide, Nucleoside, Cyclodextrine, pharmakologische Pflanzeninhaltsstoffe

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 125 mm	150 mm			250 mm		EC Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>8</sub> HD</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å							
Analytische EC-Säulen							
	4 mm					720196.40	721071.30
	4,6 mm		720194.46			720196.46	721071.30

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID		2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

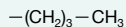
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



Neben analytischen HPLC Säulen produzieren wir VarioPrep Säulen (siehe Seite 242) für präparative Anwendungen.



## NUCLEOSIL® Butylphasen (C<sub>4</sub>) · USP L26



### Technische Daten:




- Phasen mit Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt ~ 2 %
- Retentionszeiten sind kürzer als auf C<sub>8</sub> und C<sub>18</sub> Phasen

### Empfohlene Anwendung:

- Trennung von Makromolekülen und hydrophoben Substanzen
- Butylphasen für biochemische Trennungen finden Sie ab Seite 231

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 120-5 C<sub>4</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720096.46	721083.30
<b>NUCLEOSIL® 300-5 C<sub>4</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720059.40	721916.30
 4,6 mm	720059.46	721916.30
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück		

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

## NUCLEOSIL® Dimethylphase (C<sub>2</sub>) · USP L16




### Technische Daten:

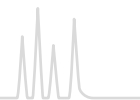
- Phase ohne Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8 · Kohlenstoffgehalt 3,5 %

- Retentionszeiten sind sehr viel kürzer als bei anderen RP-Phasen

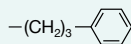
### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-7 C<sub>2</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720089.46	721030.30



## NUCLEOSIL® Phenylphasen (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) · USP L11



### Technische Daten:

- Relativ unpolare Phasen ohne Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- Polarität ähnlich C<sub>8</sub>, aber mit unterschiedlicher Selektivität für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, polare Aromaten, Fettsäuren etc.
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8, Kohlenstoffgehalt 8 % C

### Empfohlene Anwendung:

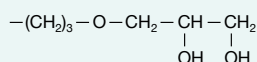
- Trennung mäßig polarer Verbindungen

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>6</sub>H<sub>5</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, nicht endcapped		
Analytische EC-Säulen		
4,6 mm	720956.46	721137.30
<b>NUCLEOSIL® 100-7 C<sub>6</sub>H<sub>5</sub></b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å, nicht endcapped		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720019.40	
4,6 mm	720019.46	

## NUCLEOSIL® Diolphase · USP L20



### Technische Daten:

- Dihydroxypropyl-modifiziertes Kieselgel für die RP- und NP-Chromatographie
- Weniger polar als unmodifiziertes Kieselgel, sehr leicht mit Wasser benetzbar

- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8

### Bestellinformation

Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 OH (Diol)</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å		
Analytische EC-Säulen		
4,6 mm	720143.46	721142.30

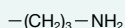
### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEOSIL® Aminophasen · USP L8



### Technische Daten:

- Aminopropyl-modifizierte polare Kieselgel-phase
- Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe Seite 180

### Empfohlene Anwendung:

#### Multimodus-Chromatographie

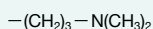
- Normal Phase Chromatographie mit Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol als mobiler Phase für polare Verbindungen wie substituierte Aniline, Ester, chlorierte Pestizide
- Reversed Phase Chromatographie polarer Verbindungen wie Kohlenhydrate in wässrig-organischen Eluentensystemen
- Anionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren mit üblichen Puffern (z. B. Acetat oder Phosphat) unter Zusatz von organischen Lösemitteln (z. B. Acetonitril)

### Bestellinformation

Eluent in der Säule (außer bei NUCLEOSIL® NH<sub>2</sub>-RP) ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 NH<sub>2</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720095.46	721020.30
<b>NUCLEOSIL® 100-5 NH<sub>2</sub>-RP</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (80:20)		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720095.46RP	721155.30
<b>NUCLEOSIL® 100-10 NH<sub>2</sub></b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720025.46	

## NUCLEOSIL® Dimethylaminophase



### Technische Daten:


- Schwach basischer Anionenaustauscher

### Empfohlene Anwendung:

- Trennung vieler Anionen; kann auch ähnlich wie die NH<sub>2</sub> Phase verwendet werden

### Bestellinformation

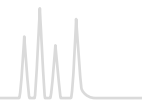
Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å		
Analytische EC-Säulen		
 4,6 mm	720994.46	721158.30

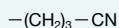
### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück. Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



## NUCLEOSIL<sup>®</sup> Cyanophasen · USP L10



### Technische Daten:

- Polares bis mittelpolares cyano-(nitril-)modifiziertes Kieselgel
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 5 % bei 100 Å Poren, ~ 3 % bei 120 Å Poren
- Entsprechende NUCLEODUR<sup>®</sup> Phasen siehe Seite 178

### Empfohlene Anwendung:

#### Reversed Phase und Normal Phase Chromatographie

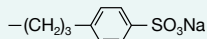
- Normal Phase: mit relativ unpolaren Lösemitteln für viele Verbindungen, die auch mit unmodifiziertem Kieselgel getrennt werden können, jedoch aufgrund der schnellen Gleichgewichtseinstellung viel besser für Gradiententrennungen geeignet
- Reversed Phase: mit anderer Selektivität als C<sub>18</sub>, C<sub>8</sub> oder phenyl-modifizierte Packungsmaterialien

### Bestellinformation

Eluent in der Säule (außer bei NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-5 CN-RP) ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

ID	Länge →			EC-Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-5 CN</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm			720090.40	721078.30
 4,6 mm			720090.46	721078.30
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-5 CN-RP</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm			720205.40	721039.30
 4,6 mm			720205.46	721039.30
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-10 CN</b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm			720024.40	
 4,6 mm			720024.46	
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 120-7 CN</b> Partikelgröße 7 µm, Porenweite 120 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan				
Analytische EC-Säulen				
 4 mm			720057.40	
 4,6 mm			720057.46	

## NUCLEOSIL<sup>®</sup> SA Phasen · USP L9

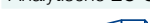




### Technische Daten:

- Stark saurer Kationenaustauscher (SCX) mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung
- Kapazität ~ 1 meq/g; pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 6,5 %

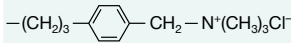
### Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, pH 5

ID	Länge →				EC-Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm		
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-5 SA</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å					
Analytische EC-Säulen					
 4 mm				720097.40	721024.30
 4,6 mm	720709.46	720182.46		720097.46	721024.30
<b>NUCLEOSIL<sup>®</sup> 100-10 SA</b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å					
Analytische EC-Säulen					
 4,6 mm				720028.46	



## NUCLEOSIL® SB Phasen · USP L14






### Technische Daten:

• Stark basischer Anionenaustauscher (SAX) mit quartärer Ammoniummodifizierung

• Kapazität ~ 1 meq/g; pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 10 %

### Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, pH 5

ID	Länge →				EC-Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm		
<b>NUCLEOSIL® 100-5 SB</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å					
Analytische EC-Säulen					
 4 mm			720996.40		721025.30
 4,6 mm	720989.46	720183.46	720996.46		721025.30
<b>NUCLEOSIL® 100-10 SB</b> Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å					
Analytische EC-Säulen					
 4,6 mm			720029.46		

## NUCLEOSIL® SiOH unmodifiziertes Kieselgel · USP L3

### Technische Daten:



• Sphärisches Kieselgel, pH-Stabilität 2–8

• Die physikalischen Eigenschaften der unmodifizierten NUCLEOSIL® Materialien finden Sie auf Seite 203.

• Maximale Arbeitsdruck der untenstehenden EC-Säulen: 400 bar

### Bestellinformation

Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

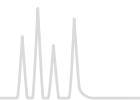
ID	Länge →		EC-Vorsäulen*
	250 mm		
<b>NUCLEOSIL® 50-5</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 50 Å			
Analytische EC-Säulen			
 4,6 mm	720093.46		721167.30
<b>NUCLEOSIL® 100-5</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å			
Analytische EC-Säulen			
 4,6 mm	720099.46		721518.30

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.  
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.





## LiChrospher® Packungsmaterialien hergestellt von E. Merck (D)

Phase	USP	Partikelgröße	Porenweite	Modifizierung	Endcapped	Kohlenstoffgehalt
LiChrospher® 100 RP 8, 5 µm	L7	nom. 5 µm	100 Å	Octyl	-	12,5 %
LiChrospher® 100 RP 8 ec, 5 µm	L7	nom. 5 µm	100 Å	Octyl	+	12,5 %
LiChrospher® 100 RP 18, 5 µm	L1	nom. 5 µm	100 Å	Octadecyl	-	21 %
LiChrospher® 100 RP 18 ec, 5 µm	L1	nom. 5 µm	100 Å	Octadecyl	+	21 %
LiChrospher® 60 RP select B, 5 µm	L7	nom. 5 µm	60 Å	Octyl	+	12 %

Alle Phasen gepackt in ChromCart® Kartuschen  
 ChromCart® Kartuschensäulen erfordern das CC-Anschlusskit (REF 721690).

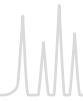
### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge →			Vorsäulen*
	125 mm	150 mm	250 mm	
<b>LiChrospher® 100 RP 8, 5 µm</b>				
2 mm	728025.20		728026.20	728051.30
3 mm	728025.30		728026.30	728051.30
4 mm	728025.40		728026.40	728051.40
4,6 mm	728025.46	728027.46	728026.46	728051.40
<b>LiChrospher® 100 RP 8 ec, 5 µm</b>				
2 mm	728028.20		728029.20	728052.30
3 mm	728028.30		728029.30	728052.30
4 mm	728028.40		728029.40	728052.40
4,6 mm	728028.46	728030.46	728029.46	728052.40
<b>LiChrospher® 100 RP 18, 5 µm</b>				
2 mm	728031.20		728032.20	728053.30
3 mm	728031.30		728032.30	728053.30
4 mm	728031.40		728032.40	728053.40
4,6 mm	728031.46	728033.46	728032.46	728053.40
<b>LiChrospher® 100 RP 18 ec, 5 µm</b>				
2 mm	728034.20		728035.20	728054.30
3 mm	728034.30		728035.30	728054.30
4 mm	728034.40		728035.40	728054.40
4,6 mm	728034.46	728036.46	728035.46	728054.40
<b>LiChrospher® 60 RP select B, 5 µm</b>				
2 mm	728037.20		728038.20	728055.30
3 mm	728037.30		728038.30	728055.30
4 mm	728037.40		728038.40	728055.40
4,6 mm	728037.46	728039.46	728038.46	728055.40

\* Können direkt im CC-Anschlusskit (REF 721690) eingesetzt werden.

8 mm ChromCart® Vorsäulenkartuschen in Packungen à 3, CC-Kartuschensäulen in Packungen à 1 Säule



# Phasenübersicht für spezielle Trennungen



## Übersicht

Trennung / Mechanismus	Empfohlene Säule	Beschreibung der Phase	Seite
<b>Umweltanalytik</b>			
Anionenaustausch-Chromatographie von anorganischen Anionen	NUCLEOGEL® Anion I	Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis	221
	NUCLEOSIL® Anion II	Stark basischer Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis	
RP-Chromatographie von PAHs	NUCLEODUR® C <sub>18</sub> PAH	NUCLEODUR® mit polymerer C <sub>18</sub> Modifizierung USP L1	218
	NUCLEOSIL® 100-5 C <sub>18</sub> PAH	NUCLEOSIL® 100 mit polymerer C <sub>18</sub> Modifizierung USP L1	220

## Enantiomertrennung

Basierend auf polaren und $\pi$ - $\pi$ -Wechselwirkungen	NUCLEOCEL DELTA	Modifizierte Cellulosephasen auf Kieselgelbasis USP L40	224
Basierend auf der Bildung von Einschlusskomplexen	NUCLEODEX $\alpha$ -PM, $\beta$ -PM, $\gamma$ -PM und $\beta$ -OH	Permethylierte und underivatisierte Cyclodextrinphasen auf Kieselgelbasis USP L45	222
Basierend auf enantioselektiver Bindung an chirale Proteinoberflächenstrukturen	RESOLVOSIL BSA-7	Proteinphase (BSA) auf Kieselgelbasis	225
Basierend auf Ligandenaustausch	NUCLEOSIL® CHIRAL-1	Kovalent gebundene Aminosäure – Cu(II) Komplexe USP L32	226
Basierend auf Charge-Transfer-, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und anderen	NUCLEOSIL® CHIRAL-2 NUCLEOSIL® CHIRAL-3	„Brush-Typ“ Phasen auf Kieselgelbasis USP L36	227

## Trennung biologischer Makromoleküle

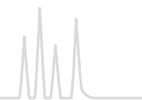
Anionenaustausch-Chromatographie von Oligonucleotiden und Nucleinsäuren	NUCLEOGEN® DEAE	DEAE-Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis	228
Anionenaustausch-Chromatographie von Peptiden, großen Proteinen und Oligonucleotiden	NUCLEOGEL® SAX	Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis USP L23	230
Kationenaustausch-Chromatographie von Proteinen, Peptiden und Kohlenhydraten	NUCLEOGEL® SCX	Starker Kationenaustauscher auf Polymerbasis USP L22	230
	NUCLEOSIL® MPN	Monomer gebundene Alkylketten auf Kieselgelbasis USP L1 / USP L26	233
Reversed Phase Chromatographie von Proteinen, Peptiden und Oligonucleotiden	NUCLEOSIL® PPN	Polymer gebundene Alkylketten auf Kieselgelbasis USP L1	234
	NUCLEOGEL® RP 300	Polystyrol-Divinylbenzol-Polymer USP L21	235
Reversed Phase Chromatographie von kleinen Molekülen	NUCLEOGEL® RP 100	Engporiges makroporöses PS-DVB-Polymer USP L21	235

## Lebensmittelanalytik · Zucker

RP-Chromatographie von Mono- und Oligosacchariden	NUCLEOSIL® Carbohydrate	spezielle Aminophase auf Kieselgelbasis USP L8	236
Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren mittels Ionenausschluss, Ionenaustausch, Größenausschluss, Ligandenaustausch, NP- und RP-Effekten	NUCLEOGEL® SUGAR 810 H, Ca	PS-DVB-Harz mit Sulfonsäure-Modifizierung in verschiedenen ionischen Formen: H-Form USP L17 / Ca-Form L19 / Pb-Form L34 /	237
Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren mittels sterischem Ausschluss, Ligandenaustausch und Verteilungseffekten	NUCLEOGEL® SUGAR Ca, Na, Pb NUCLEOGEL® ION 300 OA	Na-Form L58	238

## Gel-Permeations-Chromatographie (GPC)

Wasserunlösliche Verbindungen	NUCLEOGEL® GPC	Polystyrol-Divinylbenzol-Polymer	239
-------------------------------	----------------	----------------------------------	-----



## NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH spezielle Octadecylphase zur PAH-Analytik · USP L1

### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEODUR® Kieselgel, Partikelgröße 1,8 und 3 µm, Porenweite 110 Å; polymere Belegung

### Empfohlene Anwendung:

- Effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA

### Analyse der 16 PAHs nach EPA mit und ohne Acetonitril

MN Appl. Nr. 123820/123830

#### Trennung mit Acetonitril

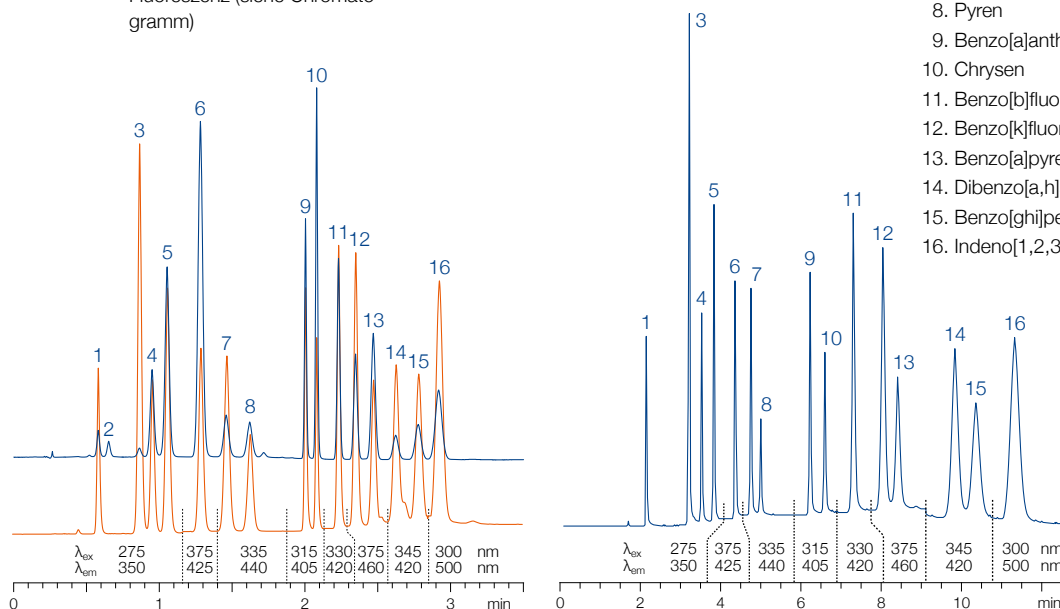
Säule: 100 x 4 mm  
NUCLEODUR® C18 PAH, 3 µm  
Eluent: A) Methanol – Wasser (80:20, v/v)  
B) Acetonitril; 2–20 % B in 1,2 min,  
20–100 % B in 0,5 min, 100 % B  
für 2,5 min, 100–2 % B in 0,4 min  
Flussrate: 2,5 mL/min, Temperatur 35 °C  
Detektion: UV, 254 nm  
Fluoreszenz (siehe Chromato-  
gramm)

#### Trennung ohne Acetonitril

Säule: 125 x 4 mm  
NUCLEODUR® C18 PAH, 3 µm  
Eluent: A) Wasser, B) Methanol 65–97 %  
B in 6 min, 97 % B für 5 min,  
97–65 % B in 0,5 min  
Flussrate: 2 mL/min, Temperatur 35 °C  
Detektion: Fluoreszenz (siehe Chromato-  
gramm)

#### Peaks:

- Naphthalin
- Acenaphthylen (mit Fluoreszenz nicht nachweisbar)
- Acenaphthen
- Fluoren
- Phenantren
- Anthracen
- Fluoranthen
- Pyren
- Benzo[a]anthracen
- Chrysen
- Benzo[b]fluoranthen
- Benzo[k]fluoranthen
- Benzo[a]pyren
- Dibenzo[a,h]anthracen
- Benzo[ghi]perylen
- Indeno[1,2,3-cd]pyren



Detektion der getrennten PAHs mittels UV (250–280 nm), Diodenarray oder Fluoreszenzdetektion bei unterschiedlichen Wellenlängen für Anregung und Emission (Der Fluoreszenznachweis von Acenaphthylen ist nicht möglich.)

### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (70:30, v/v)

ID	Länge → 100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*
----	-------------------	--------	--------	--------	---------------

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH, 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760773.20			761970.20
	3 mm	760773.30			761970.30
	4 mm	760773.40			761970.30

### NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH, 3 µm

Analytische EC-Säulen

	3 mm	760783.30	760784.30	760785.30	760786.30	761971.30
	4 mm	760783.40	760784.40	760785.40	760786.40	761971.30

### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
--------------------------------	------	------	------	--------	-----------------

* Column Protection System (Packungseinheit)	EC	4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966
--	----	---------	---------	---------	--------



## Trennung von 18 PAHs auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH

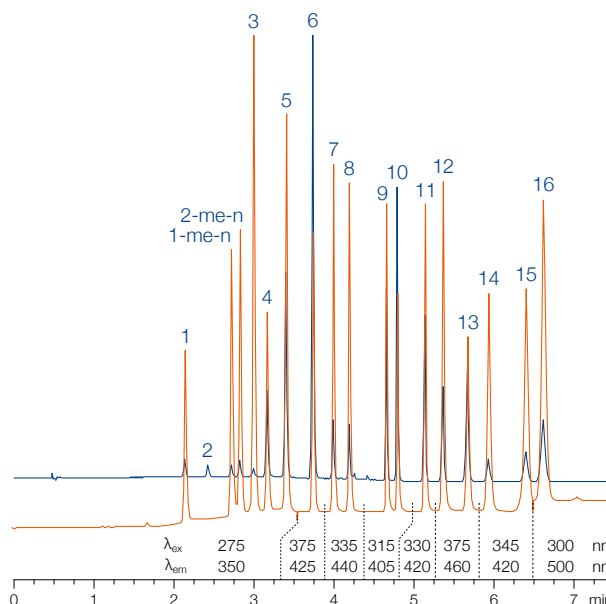
MN Appl. Nr. 123840

Säule: 125 x 4 mm  
NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH, 3 µm

Eluent: A) Methanol – Wasser  
(70:30, v/v); B) Acetonitril  
0–20 % B in 1,5 min,  
20–50 % B in 1,5 min,  
50–100 % B in 1,0 min,  
3 min 100 % B,  
100–0 % B in 0,5 min

Flussrate: 1,5 mL/min  
Temperatur: 35 °C  
Injektion: UV: 1 µL,  
Fluoreszenz: 0,5 µL  
Detektion: UV, 254 nm  
Fluoreszenz  
(siehe Chromatogramm)

Peaks:  
(Konzentration 10 ng/µL je Komponente)  
1.–16. siehe Seite 218  
1-me-n: 1-Methylnaphthalin  
2-me-n: 2-Methylnaphthalin

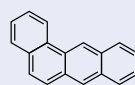


## Analyse von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs, PAK) mittels HPLC

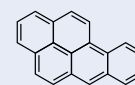
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs) sind chemische Verbindungen aus kondensierten aromatischen Ringen ohne Heteroatome oder Substituenten. Als Schadstoffe sind sie von Interesse, da einige von ihnen als krebserregend, erbgut- oder fruchtschädigend gelten. PAHs sind natürliche Bestandteile von Kohle und Gas. Sie werden durch Pyrolyse (unvollständige Verbrennung) von organischen Materialien wie Kohle, Öl, Treibstoff, Holz, Tabak usw. in die Umwelt abgegeben und kommen global vor. Heutzutage stammen die meisten PAHs aus anthropogenen Prozessen – aber auch natürliche Quellen (z. B. Waldbrände) sind möglich. In der Vergangenheit hat die Produktion von Koks und Gas aus Steinkohle beträchtlich zur Umweltverschmutzung beigetragen. Abfallprodukte (z. B. Teer) von Koks- und Gaswerken sind oft die Ursache ernster Grundwasser-Verschmutzung.

Da eine Reihe von PAHs (z. B. Benzo[a]pyren, 3-Methylcholanthren und Benzantracen) als krebserregend erkannt wurden, ist die Kontrolle des PAH-Gehaltes von Lebensmitteln, Wasser und Boden eine wichtige Aufgabe der Routineanalytik. Auswahl und Grenzwerte der polycyclischen Verbindungen sind in vielen Ländern durch behördliche Regelungen festgelegt (z. B. EPA Methode 610 der US Environmental Protection Agency).

PAHs können mit verschiedenen chromatographischen Verfahren (DC, GC, HPLC) bestimmt werden. So können z. B. die 6 PAHs gemäß deutscher Trinkwasserverordnung (TVO) mittels DC analysiert werden (siehe DIN 38 409), während mit GC oder HPLC eine weit größere Anzahl an polycyclischen Aromaten bestimmt werden können.



Benzo[a]anthracen

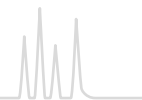


Benzo[a]pyren

### HPLC-Säulen für die Analyse von PAHs

Für die PAH-Analytik bieten wir speziell modifizierte C<sub>18</sub> Phasen auf Basis von NUCLEODUR® und NUCLEOSIL®, die eine effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA gestatten. Der Nachweis der getrennten PAHs gelingt mittels UV (250–280 nm), mit Diodenarray oder Fluoreszenzdetektion bei verschiedenen Wellenlängen für Anregung und Emission. Acenaphthylen kann nicht mittels Fluoreszenz bestimmt werden. Für die kostengünstige Routineanalytik von PAHs empfehlen wir Anwendungen, bei denen statt Acetonitril Methanol als Eluent eingesetzt wird. Zur schnellen Analyse erlaubt NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH in kurzen Säulen (100 mm) ausgezeichnete Ergebnisse bei hohen Flussraten. Damit ist eine Trennung der 16 PAHs nach EPA in weniger als 3 min möglich.

Neuere Vorschriften erfordern die Bestimmung von 2 weiteren PAHs (1- und 2-Methylnaphthalin) – deshalb haben wir hoch-effiziente Methoden für 18 PAHs auf NUCLEODUR® C<sub>18</sub> PAH entwickelt.



## NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PAH spezielle Octadecylphase zur PAH-Analytik · USP L1

### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; polymere Belegung
- Detektion der getrennten PAHs mittels UV (250–280 nm), Di-odenarray oder Fluoreszenzdetektion bei unterschiedlichen Wellenlängen für Anregung und Emission (Der Fluoreszenznachweis von Acenaphthylen ist nicht möglich.)

### Empfohlene Anwendung:

- Effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA

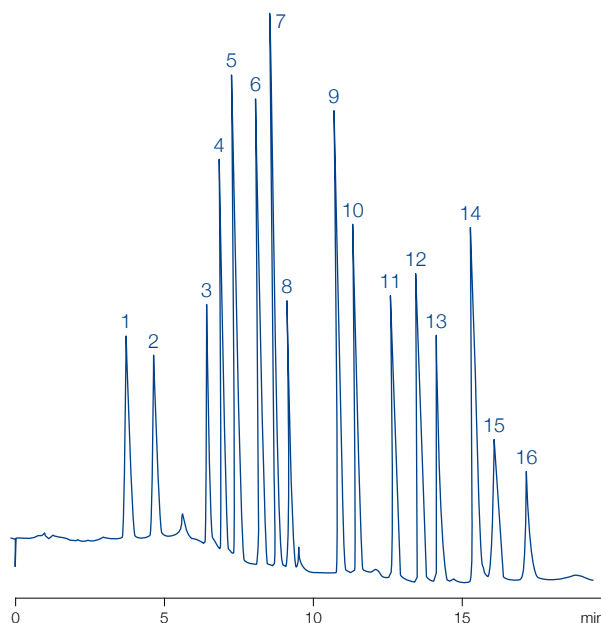
### Trennung des PAH-Standards gemäß EPA (REF 722393)

MN Appl. Nr. 115040

Säule: 150 x 4 mm NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PAH  
 Eluent: A) Methanol – Wasser (80:20)  
 B) Acetonitril – Tetrahydrofuran (93:7)  
 0–100 % B in 10 min, 5 min 100 % B  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Druck: 140 bar  
 Temperatur: 20 °C  
 Detektion: UV, 260 nm

Peaks: (je 10 µg/mL in Acetonitril)

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Naphthalin        | 10. Chrysen               |
| 2. Acenaphthylen     | 11. Benzo[b]fluoranthen   |
| 3. Acenaphthen       | 12. Benzo[k]fluoranthen   |
| 4. Fluoren           | 13. Benzo[a]pyren         |
| 5. Phenantren        | 14. Dibenzo[a,h]anthracen |
| 6. Anthracen         | 15. Benzo[ghi]perylen     |
| 7. Fluoranthen       | 16. Indeno[1,2,3-cd]pyren |
| 8. Pyren             |                           |
| 9. Benzo[a]anthracen |                           |



### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser 70:30

ID	Länge →		
	150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PAH</b>			
Analytische EC-Säulen			
2 mm		720117.20	721168.20
3 mm	720923.30	720117.30	721168.30
4 mm	720923.40	720117.40	721168.30
4,6 mm		720117.46	721168.30

### PAH-Standard gemäß EPA für die HPLC

Analytische EC-Säulen

PAH-Standard für die HPLC # 16 PAHs gemäß EPA Methode 610 in Acetonitril (1 mL)  
 Zusammensetzung siehe Chromatogramm oben

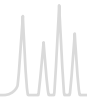
### Vorsäulensystem

Vorsäulen für EC-Säulen mit ID	2 mm	3 mm	4 mm	4,6 mm	Vorsäulenhalter
* Column Protection System (Packungseinheit)	EC 4/2 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	4/3 (3)	718966

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

# Dieses Produkt enthält kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## Anionensäulen für die Analyse anorganischer Anionen

### NUCLEOGEL® Anion I

#### Technische Daten:

- Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis, Partikelgröße 10 µm, pH-Stabilität 1–14
- Eluent in der Säule 4 mmol/L Salicylatpuffer pH 7,8

- Im Gegensatz zur Kieselgelphase ist diese Polymerphase auch für die Fluoridanalytik geeignet

### NUCLEOSIL® Anion II

#### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 10 µm, Porenweite 300 Å; stark basische Anionenaustauscher, Austauschkapazität 50 µeq/g; pH-Stabilität 2–7,5
- Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> Puffer pH 5,2; empfohlene Pufferkonzentration für die Trennung anorganischer Anionen: 2 mmol/L Phthalat

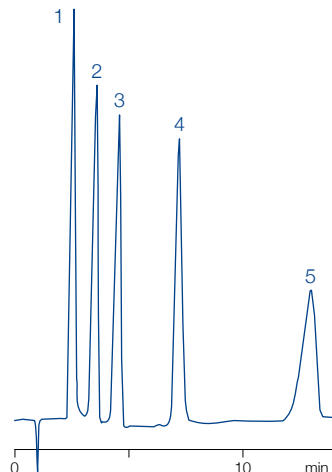
- Bevorzugte Detektionsmethode: Leitfähigkeit oder negative UV-Detektion

#### Trennung eines Anionenstandards

MN Appl. Nr. 106440

Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® Anion II  
 Eluent: 2 mmol/L Kaliumhydrogenphthalat, pH 5,7  
 Flussrate: 2 mL/min  
 Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>
  2. Cl<sup>-</sup>
  3. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
  4. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
  5. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

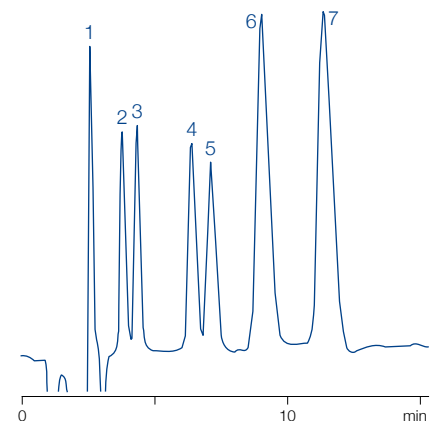


#### Trennung anorganischer Anionen



MN Appl. Nr. 115050

Säule: 120 x 4,6 mm NUCLEOGEL® Anion I  
 Eluent: 4 mmol/L Salicylsäure – TRIS, pH 7,8  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Detektion: UV, 254 nm

- Peaks:
1. F<sup>-</sup>
  2. Cl<sup>-</sup>
  3. NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
  4. Br<sup>-</sup>
  5. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
  6. PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
  7. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

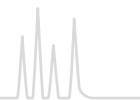


## Bestellinformation

ID	Länge →		Vorsäulen*
	120 mm	250 mm	
<b>NUCLEOGEL® Anion I</b> Eluent 4 mmol/L Salicylatpuffer pH 7,8			
Analytische Valco-Typ Säulen			
 4,6 mm	719533	719543	
<b>NUCLEOSIL® Anion II</b> Eluent 0,15 mol/L (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> Puffer pH 5,2			
Analytische EC-Säulen			
 4 mm	720094.40	721169.30	

\* NUCLEOGEL® Anion I Valco-Typ Vorsäulen sind 21 x 4 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter C, REF 719538, siehe Seite 240 (Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück).

NUCLEOSIL® Anion II Vorsäulen werden mit Column Protection System (REF 718966) verwendet.



## NUCLEODEX Säulen Enantiomertrennung auf Basis von Cyclodextrinen

### NUCLEODEX $\beta$ -OH $\beta$ -Cyclodextrin (R = H; n = 2) · USP L45

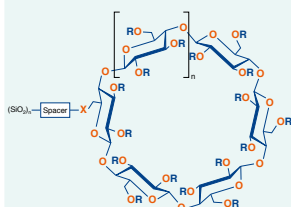
#### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5  $\mu\text{m}$ , Porenweite 100  $\text{\AA}$ , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Trennmechanismen: Wasserstoffbrücken und Dipol-Wechselwirkungen zwischen funktionellen Gruppen des Analyten und Hydroxylgruppen des Cyclodextrins
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Chlorthalidon und andere Verbindungen, die freie Hydroxylgruppen für enantioselektive Wechselwirkungen benötigen
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)

### NUCLEODEX $\alpha$ -PM permethyliertes $\alpha$ -Cyclodextrin (R = CH<sub>3</sub>; n = 1)

#### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5  $\mu\text{m}$ , Porenweite 100  $\text{\AA}$ , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Mecoprop und Dichlorprop als freie Carbonsäuren, trans-Stilbenoxid, Styroloxid
- Eluent in der Säule Methanol – 50 mmol/L Phosphat pH 3 (70:30)



### NUCLEODEX $\beta$ -PM permethyliertes $\beta$ -Cyclodextrin (R = CH<sub>3</sub>; n = 2) · USP L45

#### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5  $\mu\text{m}$ , Porenweite 100  $\text{\AA}$ , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Mephobarbital (Prominal), Pestizidderivate Mecoprop-Methyl und Dichlorprop-Methyl
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (65:35)

### NUCLEODEX $\gamma$ -PM permethyliertes $\gamma$ -Cyclodextrin (R = CH<sub>3</sub>; n = 3)

#### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5  $\mu\text{m}$ , Porenweite 100  $\text{\AA}$ , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Steroide und andere größere Moleküle
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)

#### Empfohlene Anwendung:

- NUCLEODEX Phasen eignen sich besonders gut für die Kontrolle der optischen Reinheit, aber auch für semipräparative Trennungen und für die Analyse von Positions- und cis-trans-Isomeren.
- Zahlreiche Trennungen auf NUCLEODEX Phasen finden Sie online unter: [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

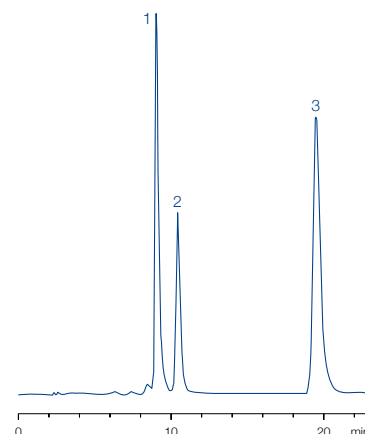


## Trennung der Positionsisomeren von Nitroanilin

MN Appl. Nr. 101420

Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX β-OH  
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (50:50, v/v)  
 Flussrate: 0,7 mL/min  
 Druck: 180 bar  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 1 µL

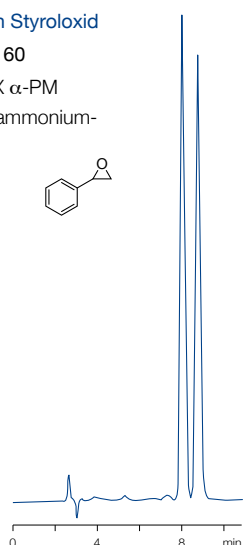
Peaks:  
 1. m-Nitroanilin  
 2. o-Nitroanilin  
 3. p-Nitroanilin



## Enantiomertrennung von Styroloxid

MN Appl. Nr. 106160

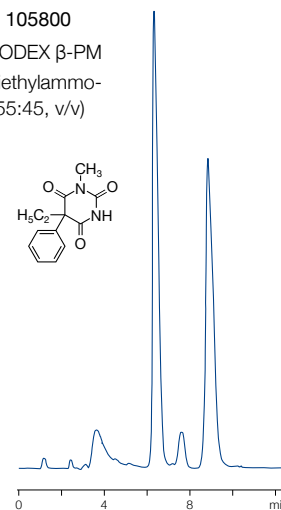
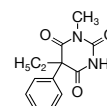
Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX α-PM  
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (60:40, v/v)  
 Flussrate: 0,7 mL/min  
 Druck: 160 bar  
 Detektion: UV, 230 nm  
 Injektion: 2 µL







## Enantiomertrennung von Mephobarbital (Prominal)

MN Appl. Nr. 105800

Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX β-PM  
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (55:45, v/v)  
 Flussrate: 0,7 mL/min  
 Druck: 180 bar  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 1 µL



## Bestellinformation

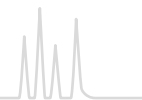
ID	Länge → 200 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEODEX β-OH</b> Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720124.40	721171.30
<b>NUCLEODEX α-PM</b> Eluent Methanol – 50 mmol/L Phosphat pH 3 (70:30)		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720127.40	721469.30
<b>NUCLEODEX β-PM</b> Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (65:35)		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720125.40	721176.30
<b>NUCLEODEX γ-PM</b> Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720752.40	721178.30

## NUCLEODEX CC-Screening-Kit

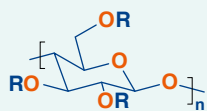
enthält je eine CC 30/4 mit NUCLEODEX β-OH, α-PM, β-PM und γ-PM sowie einen CC-Säulenhalter 30 mm 721920

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück





## NUCLEOCEL DELTA Enantiomertrennung mittels Cellulosederivat · USP L40



### Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, chiraler Selektor Cellulosetris-(3,5-dimethylphenylcarbamat) S-Version mit 5 µm Partikelgröße für hohe Auflösung, erlaubt kürzere Säulen (150 mm) für schnelle Trennungen, druckstabil bis ~150 bar, pH-Stabilität 1–9

NUCLEOCEL DELTA für Normal Phase Anwendungen:

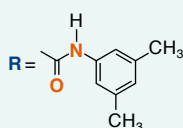
Eluent in der Säule *n*-Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v), Typische Eluenten sind Heptan – Propanolmischungen

NUCLEOCEL DELTA-RP für Reversed Phase Anwendungen:

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (40:60, v/v), eingesetzt entweder in polarer organischer Umgebung oder mit Eluenten mit hohen Konzentrationen an chaotropen Salzen wie z. B. Perchlorat

### Empfohlene Anwendung:

- pharmazeutisch aktive Verbindungen, chirale Schadstoffe (z. B. Herbizide, PCB), chirale Verbindungen in Lebensmitteln (Farbstoffe, Konservierungsmittel), chirale Katalysatoren und bioorganische Verbindungen

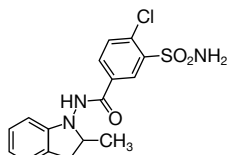


Ähnliche Phasen: Chiralcel® OD, Kromasil® CelluCoat™, Eurocel® 01, Lux™ Cellulose-1

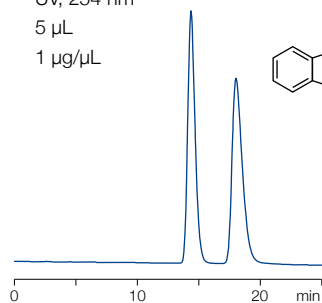
### Enantiomertrennung von Indapamid

MN Appl. Nr. 121230

Säule: 250 x 4,6 mm NUCLEOCEL DELTA-RP  
 Eluent: Acetonitril – Wasser (40:60, v/v)  
 Flussrate: 0,5 mL/min  
 Temperatur: 40 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 5 µL  
 Konzentration: 1 µg/µL



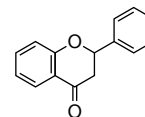
$\alpha = 1,3$   
 $R_s = 2,6$



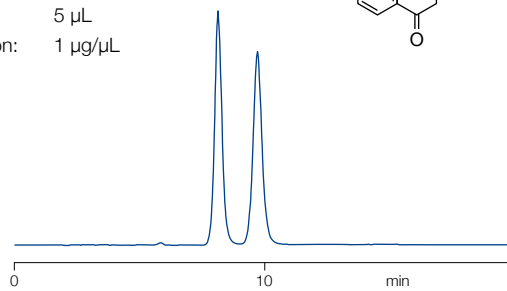
### Enantiomertrennung von Flavanon

MN Appl. Nr. 121260

Säule: 250 x 4,6 mm NUCLEOCEL DELTA  
 Eluent: *n*-Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektion: UV, 254 nm  
 Injektion: 5 µL  
 Konzentration: 1 µg/µL



$\alpha = 1,29$   
 $R_s = 2,6$



### Bestellinformation

ID	Länge → 150 mm	250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOCEL DELTA S, 5 µm</b> Eluent <i>n</i> -Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v)			
Analytische EC-Säulen 4,6 mm		720445.46	721185.30
<b>NUCLEOCEL DELTA-RP S, 5 µm</b> Eluent Acetonitril – Wasser (40:60, v/v)			
Analytische EC-Säulen 4,6 mm	720451.46	720450.46	721186.30

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



## RESOLVOSIL BSA-7 Proteinphase für die Enantiomertrennung · USP L75

### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, Porenweite 300 Å, chiraler Selektor Rinderserumalbumin (BSA)
- Trennmechanismus: selektive Wechselwirkung von Proteinen mit niedermolekularen Verbindungen, d. h. Prinzip der Bioaffinität, sowie hydrophobe Wechselwirkungen (ähnlich einer echten Umkehrphase), Wechselwirkungen von polaren Gruppen und sterische Effekte

### Empfohlene Anwendung:

- Aminosäurederivate, aromatische Aminosäuren, aromatische Sulfoxide, Barbiturate, Benzodiazepinone, Benzoin und Benzoinderivate, β-Blocker, Cumarinderivate sowie zur Untersuchung stereoselektiver mikrobieller und enzymatischer Reaktionen

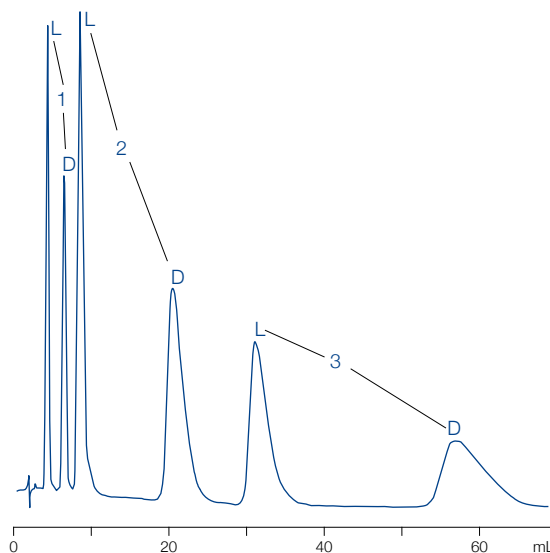
### Enantiomertrennung von *N*-Benzoyl-*D,L*-amino-säuren

MN Appl. Nr. 105450

S. Allenmark et al. in "Affinity chromatography and biological recognition" (I. Chaiken, M. Wilchek, I. Parikh. Eds.), Academic Press, New York, 1983, 259–260

Säule: 150 x 4 mm RESOLVOSIL BSA-7  
 Eluent: 50 mmol/L Phosphat, pH 6,5  
 + 1 % 1-Propanol  
 Flussrate: 0,70 mL/min  
 Detektion: UV, 225 nm

Peaks:  
 1. Serin  
 2. Alanin  
 3. Phenylalanin



### Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,1 mol/L Phosphatpuffer pH 7,5, 2 % 1-Propanol

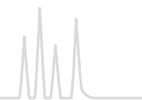
ID	Länge → 150 mm	EC-Vorsäulen*
----	-------------------	---------------

### RESOLVOSIL BSA-7

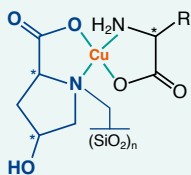
Analytische EC-Säulen

4 mm	720046.40	721402.30
------	-----------	-----------

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



## NUCLEOSIL® CHIRAL-1 Enantiomertrennung mittels Ligandenaustausch · USP L32



### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å chiraler Selektor L-Hydroxyprolin – Cu<sup>2+</sup> Komplexe
- Wichtigste Wechselwirkung: Bildung von ternären Cu(II)-Komplexen mit gemischten Liganden; Unterschiede in der Stabilität der diastereomeren Komplexe bewirken die chromatographische Trennung

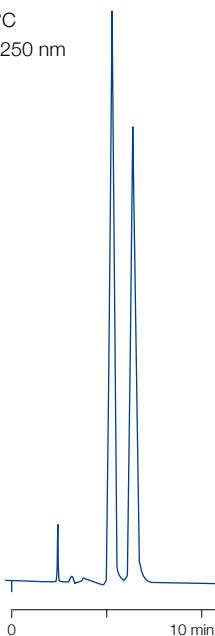
### Empfohlene Anwendung:

- Enantiomere mit zwei polaren funktionellen Gruppen im passenden Abstand wie α-Aminosäuren, α-Hydroxycarbonsäuren (z. B. Milchsäure), N-Alkyl-α-aminosäuren etc.

### Enantiomertrennung von D,L-Alanin

MN Appl. Nr. 105410

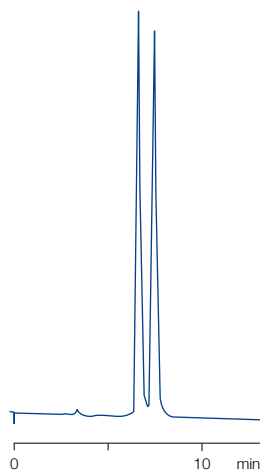
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1  
 Eluent: 0,5 mmol/L CuSO<sub>4</sub>  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Druck: 60 bar  
 Temperatur: 60 °C  
 Detektion: UV, 250 nm



### Enantiomertrennung von D,L-Threonin

MN Appl. Nr. 105410

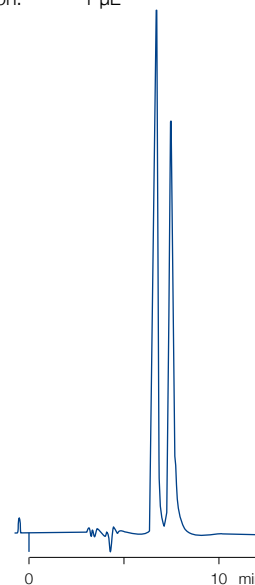
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1  
 Eluent: 0,25 mmol/L CuSO<sub>4</sub>  
 Flussrate: 0,8 mL/min  
 Druck: 65 bar  
 Temperatur: 60 °C  
 Detektion: UV, 240 nm



### Enantiomertrennung von Milchsäure

MN Appl. Nr. 105560

Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1  
 Eluent: 0,5 mmol/L CuSO<sub>4</sub>  
 Flussrate: 0,8 mL/min  
 Temperatur: 80 °C  
 Detektion: UV, 240 nm  
 Injektion: 1 µL



### Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,5 mmol/L Kupfersulfatlösung

ID

Länge →  
250 mm

EC-Vorsäulen\*

### NUCLEOSIL® CHIRAL-1

Analytische EC-Säulen



4 mm

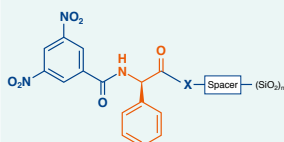
720081.40

721188.30

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



## NUCLEOSIL® CHIRAL-2 · CHIRAL-3 Enantiomerentrennung in organischen Eluentensystemen · USP L36



### Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, chiraler Selektor für NUCLEOSIL® CHIRAL-2 ist *N*-(3,5-dinitrobenzoyl)-D-phenylglycin, für CHIRAL-3 wird der optische Antipode benutzt, „Brush-Typ“ Phasen
- Trennmechanismen: Charge-Transfer-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und sterische Effekte

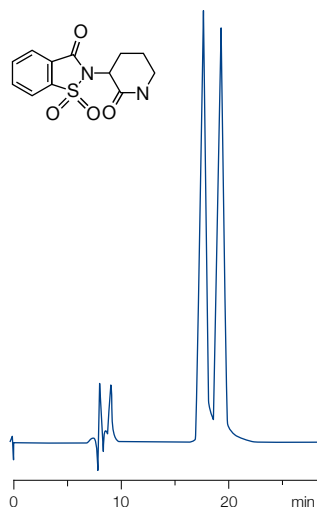
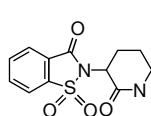
### Empfohlene Anwendung:

- Analyse von Stereoisomeren, Trennung von Enantiomeren und Diastereomeren, Kontrolle der optischen Reinheit von Pflanzenschutzmitteln (Pestizide, z. B. Herbizide auf Propionsäure-Basis), Pharmaka etc., zur Prozess- und Produktkontrolle bei chiralen organischen Synthesen
- Zur Kontrolle der optischen Reinheit einer Substanz hat der Benutzer mit den beiden Säulen NUCLEOSIL® CHIRAL-2 und NUCLEOSIL® CHIRAL-3 die Möglichkeit, den jeweiligen in geringen Konzentrationen als Verunreinigung auftretenden optischen Antipoden vor dem Hauptpeak zu eluieren. Eine Peaküberlagerung wird damit verhindert. Damit ist eine exakte Quantifizierung der Verunreinigung problemlos möglich.

### Enantiomerentrennung von *D,L*-Supidimid

MN Appl. Nr. 105690

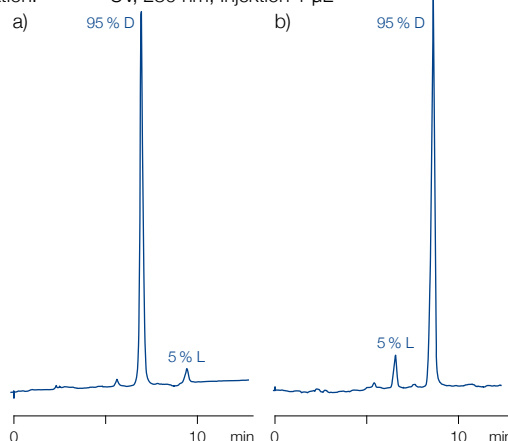
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-2  
 Eluent: Tetrahydrofuran – *n*-Heptan (10:3, v/v)  
 Flussrate: 1,0 mL/min  
 Detektion: UV, 220 nm



### Optischen Reinheit von Mecoprop-Methyl (90 % ee)

MN Appl. Nr. 111360

Säulen: a) 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-2  
 b) 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-3  
 Eluent: *n*-Heptan – 2-Propanol – TFA (100:0,05:0,05, v/v/v)  
 Flussrate: 1 mL/min, Raumtemperatur  
 Detektion: UV, 230 nm, Injektion 1 µL



### Bestellinformation

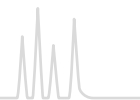
Eluent in der Säule *n*-Heptan – 2-Propanol – TFAA (100:0,05:0,05, v/v/v)

ID	Länge → 250 mm	EC Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® CHIRAL-2</b>		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720088.40	721190.30
<b>NUCLEOSIL® CHIRAL-3</b>		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720350.40	721190.30

Vorsäulen für NUCLEOSIL® CHIRAL-2 und CHIRAL-3 sind identisch.

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241).

EC-Säulen und EC-Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



## NUCLEOGEN® Säulen Anionenaustausch von Nukleinsäuren

### NUCLEOGEN® 60-7 DEAE Porenweite 60 Å

#### Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von Oligonucleotiden bis zu Kettenlängen von 40 Basen mit Wiederfindungsraten > 95 %; Kapazität 200 A<sub>260</sub>/mL (~ 300 A<sub>260</sub> für eine 125 x 4 mm ID Säule, 1875 A<sub>260</sub> für eine 125 x 10 mm ID Säule)

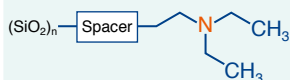
- präparative Trennungen sind möglich unter Verwendung höherer Flussraten und längerer Gradientenzeiten

### NUCLEOGEN® 500-7 DEAE Porenweite 500 Å

#### Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von tRNA, 5S RNA, Viroiden und Messenger RNA im mittleren Molekulargewichtsbereich (25 000–1 000 000 Da) mit Wiederfindungsraten > 95 %

- Kapazität 730 A<sub>260</sub> für eine 125 x 6 mm ID Säule, 1940 A<sub>260</sub> für eine 125 x 10 mm ID Säule



### NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE Porenweite 4000 Å

#### Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von Plasmiden, DNA-Restriktionsfragmenten, ribosomaler RNA, Messenger-RNA und viraler RNA, d. h. Nukleinsäuren mit sehr hohen Molekulargewichten (z. B. 1–50 MDa)

- Kapazität 120 A<sub>260</sub> für eine 125 x 6 mm ID Säule, 350 A<sub>260</sub> für eine 125 x 10 mm ID Säule

Weitere Trennungen von Desoxyoligonucleotiden, Plasmiden und DNA-Restriktionsfragmenten finden Sie online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

### Trennung von Plasmid pBR 322

MN Appl. Nr. 107480

M. Colpan, D. Riesner, Privatmitteilung

A) Isolierung von Plasmid-DNA aus einem rohen Zellysats

Probe: 5 µg Plasmid pBR 322 enthaltendes Zellysats aus *E. coli*

Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE

Eluent: A) 20 mmol/L K-Phosphat, pH 6,9; 5 mol/L Harnstoff

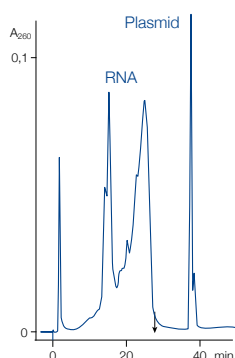
B) Eluent A + 1,5 mol/L KCl

20–100 % B in 50 min;

Pfeil = Ionenstärke von 850 mmol/L

Flussrate: 1,0 mL/min, 70 bar, Raumtemperatur

Detektion: UV, 260 nm



B) Trennung eines „supercoiled“ Plasmids von entspannten und linearen Formen

Probe: Plasmid pBR 322, supercoiled, relaxed und linear

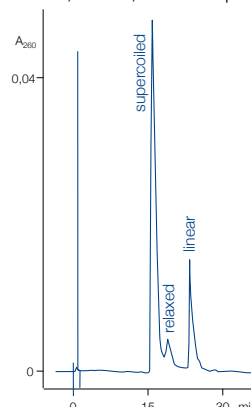
Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE

Eluent: A) 20 mmol/L Phosphat, pH 6,8; 6 mol/L Harnstoff

B) Eluent A + 2 mol/L KCl

42–100 % B in 230 min

Flussrate: 1,5 mL/min, 45 bar, Raumtemperatur

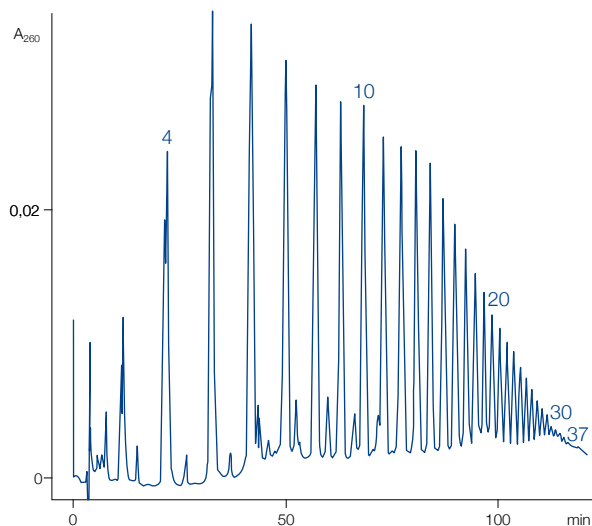




## Trennung von Oligo(rA)<sub>n</sub>

MN Appl. Nr. 115180

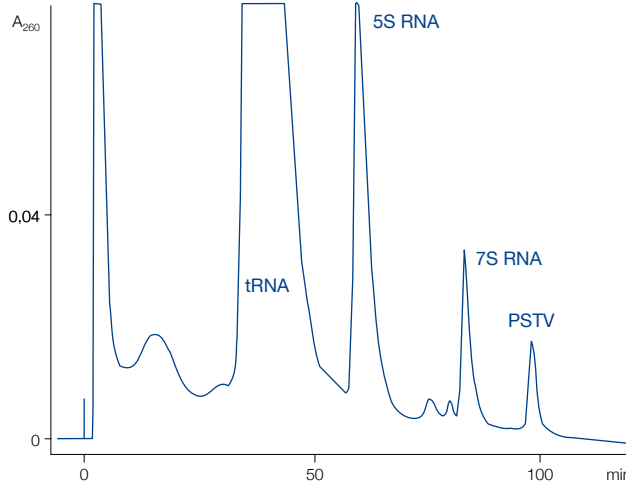
Säule: 125 x 4 mm NUCLEOGEN® 60-7 DEAE  
 Eluent: A) 20 mmol/L Phosphat, pH 5,5,  
 5 mol/L Harnstoff  
 B) Puffer A + 1 mol/L KCl  
 0–100 % B in 200 min  
 Flussrate: 2 mL/min  
 Druck: 110 bar  
 Temperatur: Raumtemperatur  
 Detektion: UV, 260 nm



## Präparative Trennung eines Viroid (PSTV) infizierten Tomatenpflanzen-RNA-Extraktes







MN Appl. Nr. 107490

D. Riesner, BioEngineering 1 (1988) 42–48  
 Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 500-7 DEAE  
 Eluent: A) 250 mmol/L KCl, 20 mmol/L Phosphat, pH 6,6,  
 5 mol/L Harnstoff  
 B) 1 mol/L KCl, 20 mmol/L Phosphat, pH 6,6,  
 5 mol/L Harnstoff  
 0–50 % B in 120 min, 50–100 % B in 250 min  
 Flussrate: 3 mL/min  
 Druck: 40 bar, Raumtemperatur  
 Detektion: 260 nm

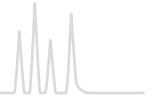


### Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

ID	Länge → 125 mm	Vorsäulen*
<b>NUCLEOGEN® 60-7 DEAE</b>		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	736596.40	736400.40
Präparative VarioPrep-Säulen		
 10 mm	736597.100	736400.40
<b>NUCLEOGEN® 500-7 DEAE</b>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
 6 mm	736598	736400.40
Präparative VarioPrep-Säulen		
 10 mm	736599.100	736400.40
<b>NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE</b>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
 6 mm	736601	736400.40
Präparative VarioPrep-Säulen		
 10 mm	736602.100	736400.40

\* NUCLEOGEN® Vorsäulen sind 30 mm lang und erfordern den CC-Säulenhalter 30 mm (REF 721823)  
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



## NUCLEOGEL® SAX Anionenaustausch biologischer Makromoleküle · USP L23

### Technische Daten:

- Stark basischer Anionenaustauscher  $-N^+(CH_3)_3$  auf Polymerbasis, Gelmatrix quaternisiertes PEI; Partikelgröße 8  $\mu\text{m}$ , Porenweite 1000  $\text{Å}$
- pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 200 bar

### Empfohlene Anwendung:

- Aufreinigung von Peptiden, großen Proteinen und Oligonucleotiden, hohe Kapazität für Proteine selbst bei pH 10

## NUCLEOGEL® SCX Kationenaustausch biologischer Makromoleküle · USP L22

### Technische Daten:

- Stark saurer Kationenaustauscher  $-SO_3^-$  auf Polymerbasis, hydrophile Gelmatrix; Partikelgröße 8  $\mu\text{m}$ , Porenweite 1000  $\text{Å}$
- pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 200 bar

### Empfohlene Anwendung:

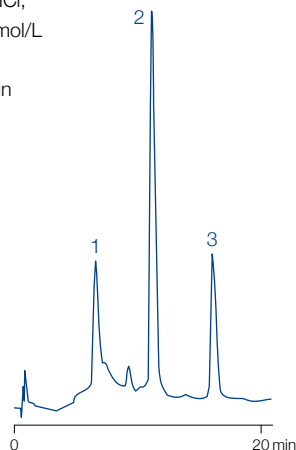
- Proteine, Peptide und Kohlenhydrate mit hohem isoelektrischem Punkt

### Trennung von Hühnereiweiß

MN Appl. Nr. 115200

Probe: gefrorenes Eiweiß wurde aufgetaut, filtriert und 1:8 mit Eluent A verdünnt  
 Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEOGEL® SAX 1000-8  
 Eluent: A) 0,01 mol/L Tris-HCl, pH 7,5; B) A + 0,5 mol/L NaAc, pH 7,5  
 0–100 % B in 20 min  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Inj.volumen: 50  $\mu\text{L}$   
 Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Conalbumin
  2. Ovalbumin
  3. nicht identifiziert

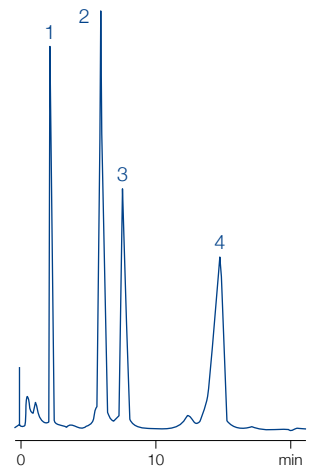


### Trennung von Proteinstandards

MN Appl. Nr. 108261

Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEOGEL® SCX 1000-8  
 Eluent: A) 0,02 mol/L  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , pH 6,0  
 B) A + 0,5 mol/L NaCl, pH 6,0  
 0–100 % B in 20 min  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Myoglobin
  2.  $\alpha$ -Chymotrypsinogen A
  3. Cytochrom C
  4. Lysozym



### Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,1 mol/L  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  + 0,2 %  $\text{NaN}_3$

ID	Länge → 50 mm	Vorsäulen*
<b>NUCLEOGEL® SAX Porenweite 1000 <math>\text{Å}</math></b>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
4,6 mm	719469	719600
<b>NUCLEOGEL® SCX Porenweite 1000 <math>\text{Å}</math></b>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
4,6 mm	719475	719540

\* NUCLEOGEL® SAX und SCX Valco-Typ Vorsäulen sind 5 x 3 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter B, REF 719539 (siehe Seite 240)

Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEODUR® 300 C<sub>18</sub> ec · C<sub>4</sub> ec weitporiges Kieselgel für die Biochromatographie · USP L1 (C<sub>18</sub>) · USP L26 (C<sub>4</sub>)

## ★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige weitporige RP Phasen für die tägliche Routineanalytik
- Butyl- sowie Octadecylmodifizierung mittlerer Dichte mit vollständigem Endcapping
- Optimale Phasen für die Trennung von Biomolekülen

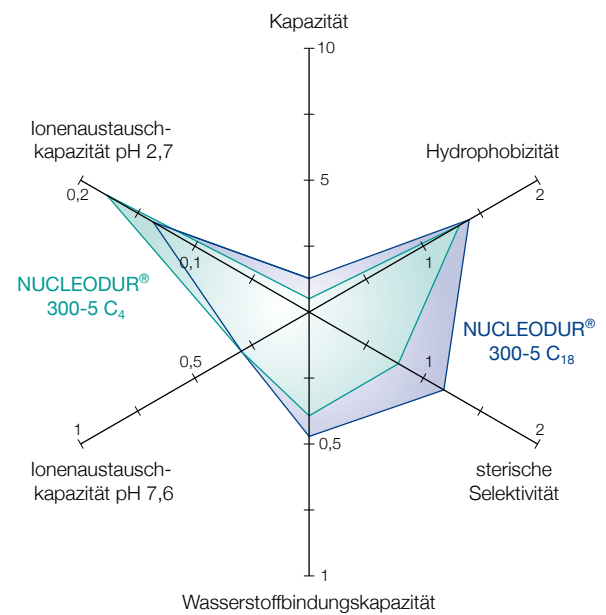
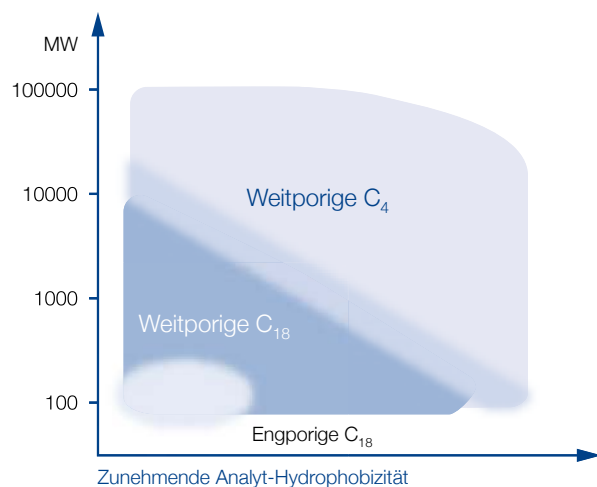
## 🔧 Technische Daten:

- Porenweite 300 Å; Partikelgröße 5 µm; Kohlenstoffgehalt 4 % für C<sub>18</sub>, 2,5 % für C<sub>4</sub>; pH-Stabilität 1–9, hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge

## ✓ Empfohlene Anwendung:

- Biologische Makromoleküle, wie Proteine oder Peptide

## Säulenauswahl nach Analyteigenschaften



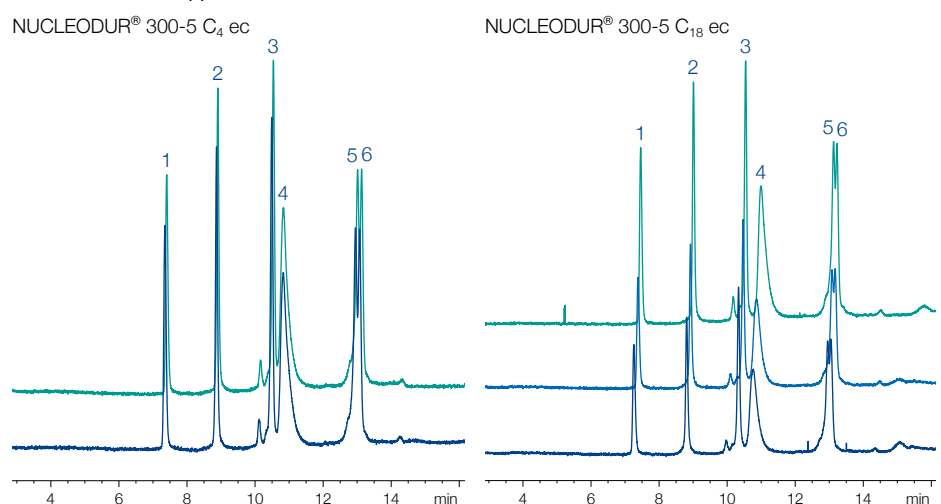
Tanaka Diagramme der weitporigen NUCLEODUR® Phasen

## Chargenreproduzierbarkeit von weitporigen NUCLEODUR® C<sub>4</sub> ec und NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec Phasen

MN Appl. Nr. 126551 / 126552

Säulen: 250 x 4 mm  
 Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser  
 B) 0,08 % TFA in Acetonitril  
 20–60 % B in 15 min  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detection: UV, 280 nm

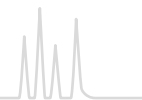
Peaks:  
 1. Ribonuclease A  
 2. Cytochrom C  
 3. Lysozym  
 4. BSA  
 5. β-Lactoglobulin  
 6. β-Lactoglobulin 2







# HPLC-Säulen für biochemische Trennungen



## Vergleich von eng- und weitporigem NUCLEODUR® für die Trennung von Proteinen

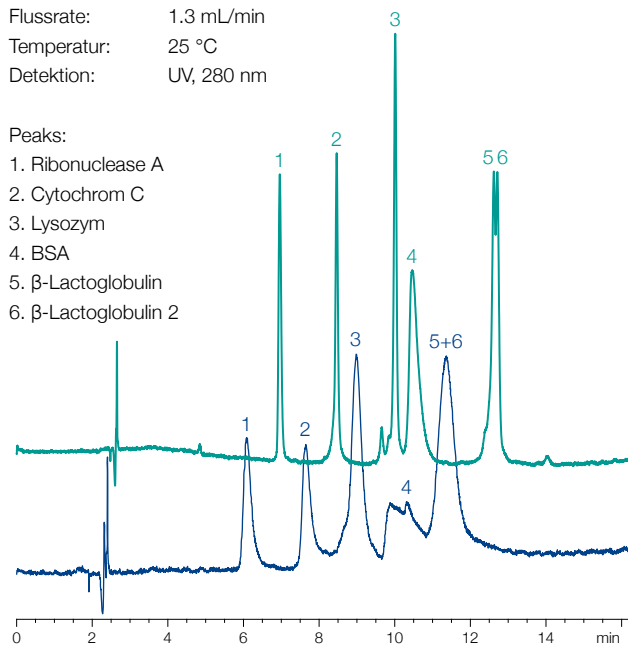
MN Appl. Nr. 126590

Säulen: 250 x 4,6 mm NUCLEODUR® 300-5 C<sub>18</sub> ec  
250 x 4,6 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> Gravity, 5 µm

Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser  
B) 0,08 % TFA in Acetonitril  
20–65 % B in 15 min  
(3 min 65 % B)

Flussrate: 1,3 mL/min  
Temperatur: 25 °C  
Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Ribonuclease A
  2. Cytochrom C
  3. Lysozym
  4. BSA
  5. β-Lactoglobulin
  6. β-Lactoglobulin 2



Schärfere Peaks für größere Moleküle auf weitporigem Material

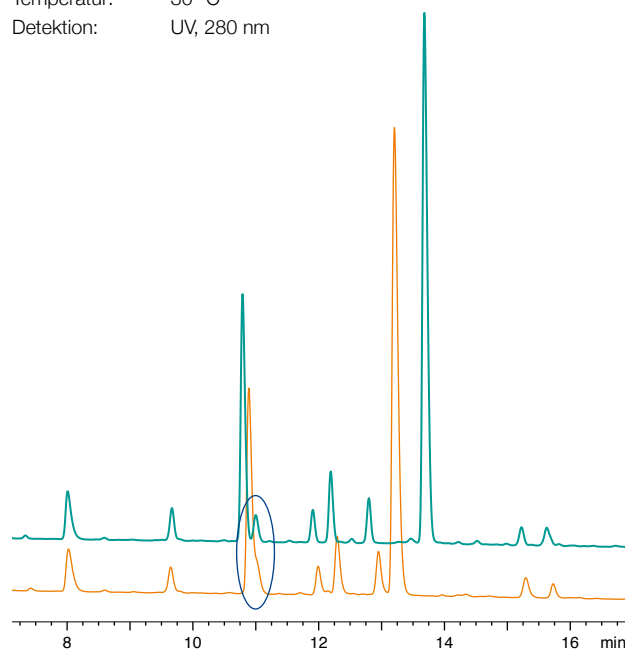
## Tryptischer Verdau von Cytochrom C

MN Appl. Nr. 126600

Säulen: 250 x 4,6 mm NUCLEODUR® 300-5 C<sub>18</sub> ec  
250 x 4,6 mm Jupiter® C<sub>18</sub>, 5 µm

Eluent: A) 0,1% TFA in Wasser  
B) 0,08% TFA in Acetonitril  
5–40% B in 15 min (1 min 40 % B)

Flussrate: 1,3 mL/min  
Temperatur: 30 °C  
Detektion: UV, 280 nm



Weniger Tailing und bessere Trennung an NUCLEODUR® 300 C<sub>18</sub>


## Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	EC Vorsäulen*
----	-------------------	--------	--------	--------	---------------


### NUCLEODUR® 300-5 C<sub>18</sub> ec Octadecylphase, endcapped, Porenweite 300 Å, Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760183.20	760184.20	760185.20	760186.20	761988.20
	3 mm	760183.30	760184.30	760185.30	760186.30	761988.30
	4 mm	760183.40	760184.40	760185.40	760186.40	761988.30
	4,6 mm	760183.46	760184.46	760185.46	760186.46	761988.30

### NUCLEODUR® 300-5 C<sub>4</sub> ec Butylphase, endcapped, Porenweite 300 Å, Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

	2 mm	760193.20	760194.20	760195.20	760196.20	761989.20
	3 mm	760193.30	760194.30	760195.30	760196.30	761989.30
	4 mm	760193.40	760194.40	760195.40	760196.40	761989.30
	4,6 mm	760193.46	760194.46	760195.46	760196.46	761989.30

\* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).

EC-Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück



## NUCLEOSIL® MPN RP-Chromatographie biologischer Makromoleküle

### NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> MPN · USP L1

#### ★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å
- Dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 6 mg BSA, 110 mg Cytochrom C

#### 🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit monomer gebundenen Alkylketten, „Brush-Typ“ Struktur überwiegend hydrophobe Kräfte mit einem kleinen Anteil an hydrophilen Wechselwirkungen  
pH-Arbeitsbereich 2–8, max. Arbeitsdruck 250 bar
- Die maximale Trennleistung der Säulen kann dann ausgenutzt werden, wenn die aufgetragene Proteinmasse 1–2 % der maximalen Proteinbindungskapazität nicht überschreitet

### NUCLEOSIL® 300-5 C<sub>4</sub> MPN · USP L26

#### ★ Hauptmerkmale:

- Butylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å
- Dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 14 mg BSA, 27 mg Cytochrom C, besonders geeignet für die Aufreinigung größerer, hydrophober Peptide und der verschiedensten Proteine

#### 🔧 Technische Daten:

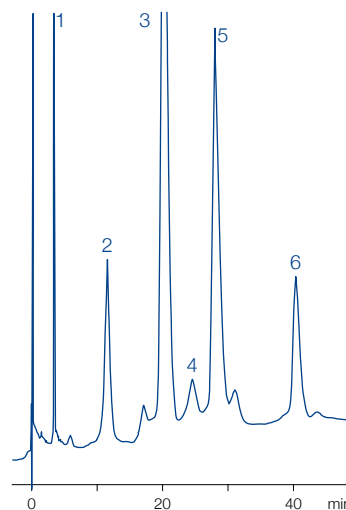
- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit monomer gebundenen Alkylketten, „Brush-Typ“ Struktur überwiegend hydrophobe Kräfte mit einem kleinen Anteil an hydrophilen Wechselwirkungen  
pH-Arbeitsbereich 2–8, max. Arbeitsdruck 250 bar
- Die maximale Trennleistung der Säulen kann dann ausgenutzt werden, wenn die aufgetragene Proteinmasse 1–2 % der maximalen Proteinbindungskapazität nicht überschreitet

#### Trennung von Hämoglobin-Ketten

MN Appl. Nr. 108240



Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® 300-5 C<sub>4</sub> MPN  
 Eluent: A) 20 % Acetonitril, 80 % Wasser, 0,1 % TFA  
 B) 60 % Acetonitril, 40 % Wasser, 0,1 % TFA  
 40–60 % B in 60 min  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Detektion: UV, 220 nm

- Peaks:
1. Hämoglobin
  2. β-Globin
  3. α-Globin
  4. <sup>γ</sup>T-Globin
  5. <sup>ε</sup>γ-Globin
  6. <sup>δ</sup>γ-Globin

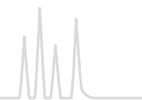


### Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> MPN</b>		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720231.40	
<b>NUCLEOSIL® 300-5 C<sub>4</sub> MPN</b>		
Analytische EC-Säulen		
 4 mm	720245.40	721119.30

\* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).  
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



## NUCLEOSIL® PPN RP-Chromatographie biologischer Makromoleküle

### NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PPN · USP L1

#### ★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 8 mg BSA, 64 mg Cytochrom C; geeignet zur Trennung von Peptiden und Proteinen bis ca. 40 kD, auch für basische Peptide

#### 🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit polymer gebundenen Alkylketten; weist ausschließlich hydrophobe Wechselwirkungen auf  
pH-Arbeitsbereich 1–9, max. Arbeitsdruck 250 bar

### NUCLEOSIL® 500-5 C<sub>18</sub> PPN · USP L1

#### ★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 500 Å, dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 22 mg BSA, 40 mg Cytochrom C; besonders geeignet für große Peptide und mittelgroße hydrophile Proteine

#### 🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit polymer gebundenen Alkylketten; weist ausschließlich hydrophobe Wechselwirkungen auf  
pH-Arbeitsbereich 1–9, max. Arbeitsdruck 250 bar

#### Trennung eines Proteinstandards

MN Appl. Nr. 108220

Säule: 125 x 4 mm NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PPN

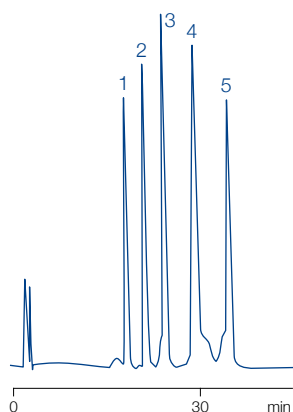
Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser  
B) 0,08 % TFA in Acetonitril  
20–60 % B in 10 min

Flussrate: 1,0 mL/min

Detektion: UV, 280 nm

Peaks:

1. Ribonuclease
2. Cytochrom C
3. Lysozym
4. β-Lactoglobulin
5. Ovalbumin



#### Trennung des Bauchspeicheldrüsensekrets von Ferkeln

MN Appl. Nr. 108280

Säule: 125 x 4 mm NUCLEOSIL® 500-5 C<sub>18</sub> PPN

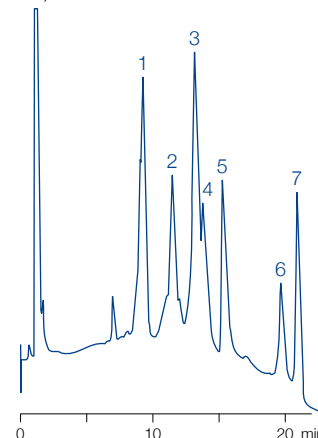
Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser  
B) 0,08 % TFA in Acetonitril  
30–50 % B in 14 min, 50–65 % B in 6 min

Flussrate: 1 mL/min

Detektion: UV, 215 nm

Peaks:

1. Trypsin + Trypsinogen
2. Proelastase
3. Lipase + α-Chymotrypsin
4. Chymotrypsinogen
5. α-Amylase
- 6., 7. Procarboxypeptidase



## Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® 100-5 C<sub>18</sub> PPN</b>		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720252.40	721567.30
<b>NUCLEOSIL® 500-5 C<sub>18</sub> PPN</b>		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720258.40	721924.30

\* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).

Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



## NUCLEOGEL® RP Säulen RP-Säulen für biochemische Anwendungen · USP L21

### Technische Daten:

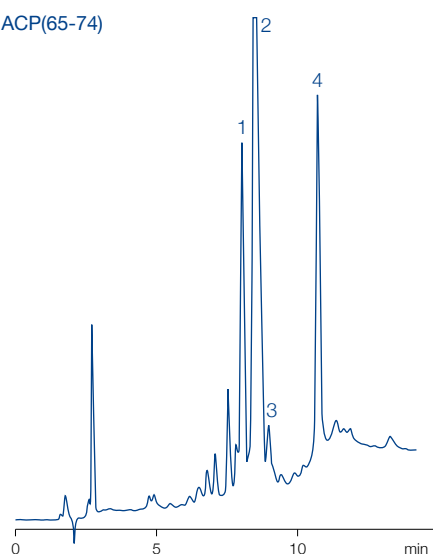
- Polystyrolharz quervernetzt mit Divinylbenzol, verfügbare Partikelgrößen 5 µm und 8 µm, lieferbare Porenweiten 100 Å und 300 Å  
pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 180 bar
- Engporeige Säulen zur Reversed Phase Trennung von kleinen Molekülen wie Pharmaka mit basischen Eigenschaften, z. B. organische Heterozyklen; auch geeignet zur Trennung von Nucleosiden und Nucleotiden bis 5000 Dalton; erlauben sowohl Gradienten- als auch isokratische Elution
- Weitporeige Säulen werden besonders zur Trennung großer Biomoleküle empfohlen, höhere Untergrundhydrophobizität im Vergleich zu Kieselgelphasen

### Analyse des synthetischen Acyl-Carrier-Proteins ACP(65-74)

MN Appl. Nr. 108500

Säule: 150 x 4,6 mm NUCLEOGEL® RP 100-8  
 Eluant: A) 0,1 % TFA in Acetonitril – Wasser (1:99, v/v)  
 B) 0,1 % TFA in Acetonitril – Wasser (99:1, v/v)  
 10–60 % B in 20 min  
 Flussrate: 1 mL/min  
 Detektion: UV, 220 nm

Peaks:  
 1. ACP(66-74)(H-Gln)  
 2. ACP(65-74)  
 3. ACP(66-74)(Glp)  
 4. Thioanisol

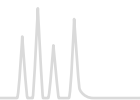


### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

ID	Länge → 50 mm	150 mm	250 mm	Vorsäulen*
<b>NUCLEOGEL® RP 100-5</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å				
Analytische Valco-Typ Säulen				
4,6 mm		719454	719455	719542
<b>NUCLEOGEL® RP 100-8</b> Partikelgröße 8 µm, Porenweite 100 Å				
Analytische Valco-Typ Säulen				
4,6 mm		719456	719520	719542
<b>NUCLEOGEL® RP 300-5</b> Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å				
Analytische Valco-Typ Säulen				
4,6 mm	719459			719542
<b>NUCLEOGEL® RP 300-8</b> Partikelgröße 8 µm, Porenweite 300 Å				
Analytische Valco-Typ Säulen				
4,6 mm	719460			719542

\* Valco-Typ Vorsäulen sind 5 x 3 mm groß und erfordern Vorsäulenhalter B, REF 719539, siehe Seite 240.  
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



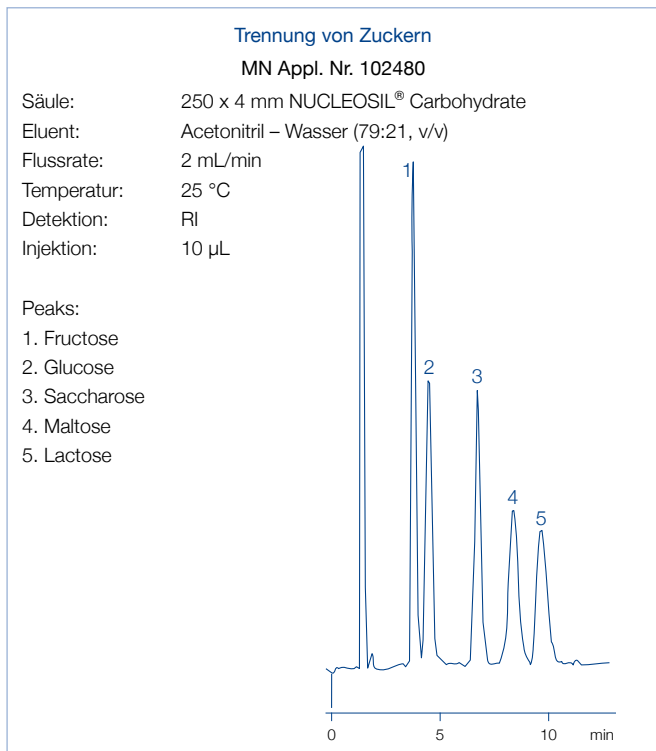
## NUCLEOSIL® Carbohydrate Trennung von Mono- und Disacchariden · USP L8

### 🔧 Technische Daten:

- Matrix: NUCLEOSIL® Kieselgel mit Aminomodifizierung, Partikelgröße 10 µm

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- RP-Trennung von Mono- und Disacchariden



### Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (79:21, v/v)

ID	Länge → 250 mm	EC-Vorsäulen*
<b>NUCLEOSIL® Carbohydrate</b>		
Analytische EC-Säulen		
4 mm	720905.40	721170.30

\* EC 4/3 Vorsäulen für EC-Säulen mit 4 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



## NUCLEOGEL® SUGAR 810 Trennung von Zuckern · USP L17 (H-Form) · USP L19 (Ca-Form)

### Technische Daten:

- Sulfonierte Polystyrol-Divinylbenzol-Harze in verschiedenen ionischen Formen; durch ein von NUCLEOGEL® SUGAR Säulen verschiedenes Selektivitätsmuster erweitert sich der Anwendungsbereich deutlich
- Trennmechanismen: Ionenausschluss, Ionenaustausch, Größenausschluss, Ligandenaustausch sowie NP- und RP-Chromatographie

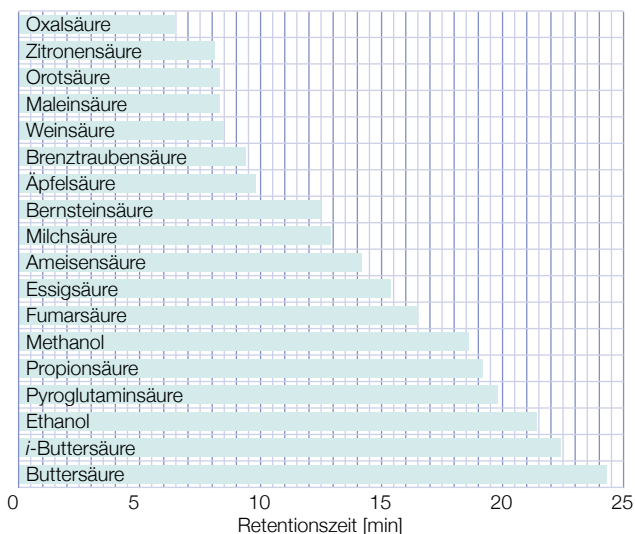
### Empfohlene Anwendung:

- H<sup>+</sup> Form:  
Trennung von Zuckern, Zuckeralkoholen und organischen Säuren  
Eluent in der Säule 5 mmol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Ca<sup>2+</sup> Form:  
Trennung von Mono-, Di- und Oligosacchariden  
Eluent in der Säule Wasser

#### Organische Säuren und Alkohole

MN Appl. Nr. 113870

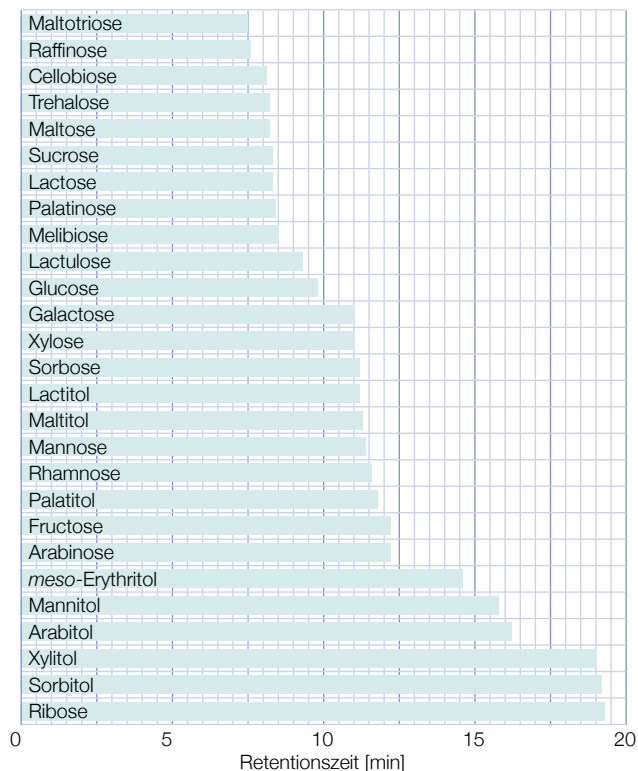
Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR 810 H  
 Eluent: 5 mmol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 Flussrate: 0,6 mL/min  
 Temperatur: 35 °C  
 Detektion: RI  
 Injektion: 5 µL



#### Zucker und Zuckeralkohole

MN Appl. Nr. 114160

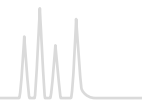
Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca  
 Eluent: Wasser  
 Flussrate: 0,6 mL/min  
 Temperatur: 85 °C  
 Detektion: RI



### Bestellinformation

ID	Länge → 300 mm	Vorsäulen*
<b>NUCLEOGEL® SUGAR 810 H</b> Eluent in der Säule 5 mmol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
7,8 mm	719574	719575
<b>NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca</b> Eluent in der Säule Wasser		
Analytische Valco-Typ Säulen		
7,8 mm	719570	719571

\* NUCLEOGEL® SUGAR 810 Vorsäulen sind 30 x 4 mm groß und erfordern den CC-Säulenhalter 30 mm (REF 721823)  
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



## NUCLEOGEL® ION 300 OA / SUGAR

Trennung von Zuckern · USP L17 (H-Form) · USP L19 (Ca-Form) · USP L34 (Pb-Form) · USP L58 (Na-Form)

### Technische Daten:

- Sulfonierte sphärische PS-DVB-Harze in verschiedenen ionischen Formen; mittlere Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å
- Trennmechanismen: sterischer Ausschluss, Ligandenaustausch und Verteilungseffekte, wobei meist Ligandenaustausch die dominierende Kraft ist, da die hydratisierten Metallionen intensiv mit den Hydroxylgruppen der Probenmoleküle wechselwirken. Die Intensität dieser Wechselwirkungen nimmt in der Reihenfolge Pb > Ca > Na ab.
- Empfohlene Arbeitstemperatur: 60–95 °C; maximaler Druck 70 bar

### Empfohlene Anwendung:

- NUCLEOGEL® ION 300 OA:  
H<sup>+</sup> Form zur Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren  
Eluent in der Säule 5 mmol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- NUCLEOGEL® SUGAR:  
Ca<sup>2+</sup> Form: Trennung von Mono- und Disacchariden, Zuckeralkoholen  
Pb<sup>2+</sup> Form: Trennung von Mono- und Disacchariden aus Lebensmitteln und biologischen Proben  
Na<sup>+</sup> Form: Trennung von Oligosacchariden aus Stärkehydrolysaten und Lebensmitteln  
Eluent in der Säule für Ca-, Na- und Pb-Phasen: Wasser + 0,02 % Azid

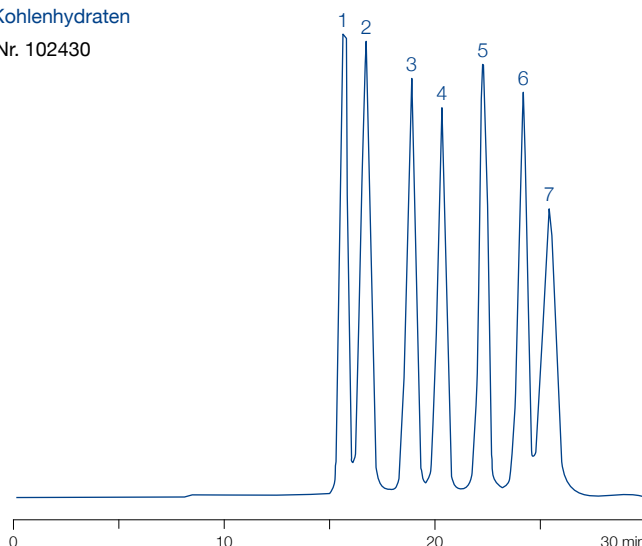
### Trennung von Kohlenhydraten

MN Appl. Nr. 102430

Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR Pb  
 Eluent: entionisiertes Wasser  
 Flussrate: 0,4 mL/min  
 Temperatur: 80 °C  
 Detektion: RI

#### Peaks:

1. Sucrose
2. Maltose
3. Glucose
4. Xylose
5. Galactose
6. Arabinose
7. Mannose



### Bestellinformation

ID	Länge → 300 mm	Vorsäulen*
<b>NUCLEOGEL® ION 300 OA</b> Eluent in der Säule 5 mmol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
Analytische Valco-Typ Säulen		
7,8 mm	719501	719537
<b>NUCLEOGEL® SUGAR Ca</b> Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid		
Analytische Valco-Typ Säulen		
6,5 mm	719531	719535
<b>NUCLEOGEL® SUGAR Pb</b> Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid		
Analytische Valco-Typ Säulen		
7,8 mm	719530	719534
<b>NUCLEOGEL® SUGAR Na</b> Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid		
Analytische Valco-Typ Säulen		
7,8 mm	719532	719536

\* Valco-Typ Vorsäulen sind 21 x 4 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter C, REF 719538, siehe Seite 240.  
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück

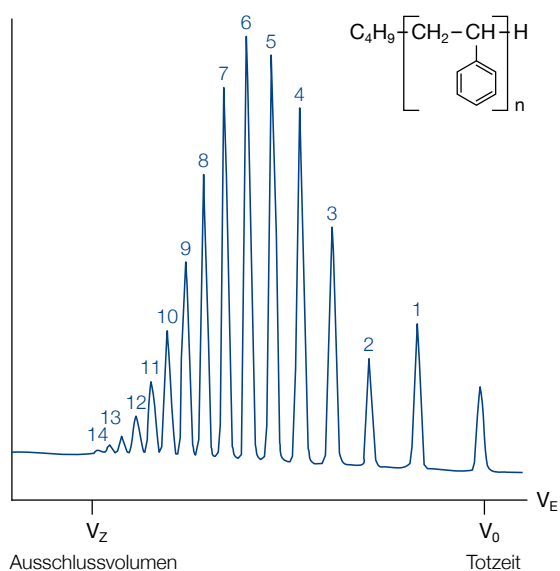


## NUCLEOGEL® GPC für die GPC wasserunlöslicher Substanzen

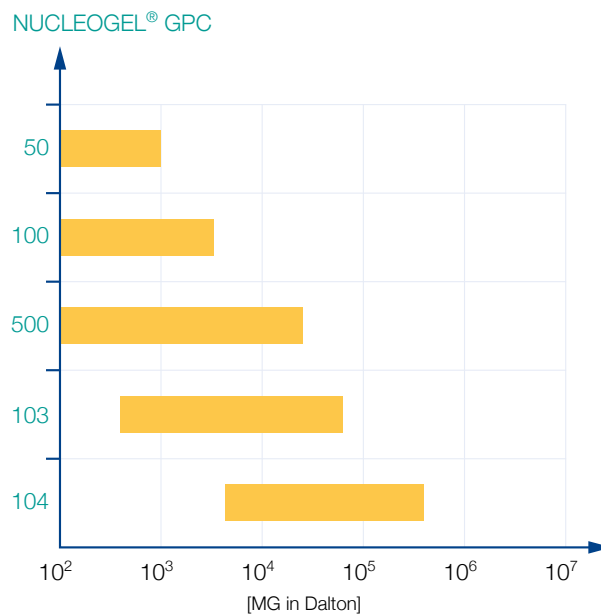
### Technische Daten:

- Weitgehend quervernetzte makroporöse, sphärische Polystyrol-Divinylbenzol-Polymermatrix mit guter mechanischer Stabilität

### Chromatogramm eines Styrololigomers



### Arbeitsbereiche für Polystyrol



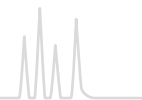
### Bestellinformation

Eluent in der Säule Toluol

Phase	Ausschlussgrenze [kDalton]	Anwendung	Säule 300 x 7,7 mm
<b>5 µm Partikelgröße</b>			
Analytische Valco-Typ Säulen			
	NUCLEOGEL GPC 50	2	niedrig-molekulare organische Verbindungen 719402
	NUCLEOGEL GPC 100	4	Oligomere, Öle 719403
	NUCLEOGEL GPC 500	25	niedrig-molekulare Polymere 719404
	NUCLEOGEL GPC 103	60	niedrig-molekulare Polymere 719405
	NUCLEOGEL GPC 104	500	Polymere bis 500 kDalton 719406
			Vorsäulen 50 x 7,7 mm 719409
<b>10 µm Partikelgröße</b>			
Analytische Valco-Typ Säulen			
	NUCLEOGEL GPC 50	2	niedrig-molekulare organische Verbindungen 719410
	NUCLEOGEL GPC 100	4	Oligomere, Öle 719411
	NUCLEOGEL GPC 500	25	niedrig-molekulare Polymere 719412
	NUCLEOGEL GPC 103	60	niedrig-molekulare Polymere 719413
	NUCLEOGEL GPC 104	500	Polymere bis 500 kDalton 719414
			Vorsäulen 50 x 7,7 mm 719418

Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück





## EC-Standardsäulenhardware für die analytische HPLC / UHPLC



- Analytisches Säulensystem, das aus Edelstahl gefertigt wird  
M8 Außengewinde an beiden Enden; Fittingadapter mit Sintermetallscheibe; Säulenköpfe SW 12 mit Innengewinde M8 x 0,75 und UNF 10-32 (= 1/16" Anschluss)
- Die EC-Säulenhardware garantiert eine Druckstabilität von 1200 bar und ist somit für den Einsatz im UHPLC-Bereich (ultra fast HPLC) und alle modernen HPLC-Geräte problemlos geeignet.
- Als „Screw-on“ Vorsäulensystem empfehlen wir das Column Protection System für die Verwendung mit EC Vorsäulenkartuschen mit 4 mm Länge.
- EC Vorsäulenkartuschen gepackt mit NUCLEODUR<sup>®</sup>, NUCLEOSIL<sup>®</sup> sphärischen Kieselgelen und NUCLEOSHELL<sup>®</sup> sphärischen Core-Shell-Kieselgelpartikeln.

### Lieferbare Standardabmessungen der EC-Säulen

ID	Länge →									
	20 mm	30 mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
2 mm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 mm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 mm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4,6 mm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Bitte fragen Sie nach der Verfügbarkeit einzelner Phasen.

Hinweis: NUCLEODUR<sup>®</sup> und NUCLEOSHELL<sup>®</sup> Säulenköpfe dürfen nicht entfernt werden!

### Vorsäulen für EC-Säulen

EC-Säule mit ID	EC Vorsäule*
2 mm	4/2
3 mm	4/3
3 mm	4/3
3 mm	4/3

Packungseinheit je 3 Stück

\* Informationen zum Column Protection System auf Seite 241

Für präparative Anwendungen bietet MN das sogenannte VarioPrep<sup>®</sup> Hardwaresystem an, das ab Seite 242 beschrieben wird.

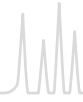
## Valco-Typ Säulen



- Analytisches Säulensystem aus Edelstahl
- verfügbare Innendurchmesser: 4,6 mm ID (1/4" AD) und 7,7 mm (3/8" AD)
- Hauptsächlich verwendet bei NUCLEOGEN<sup>®</sup> und NUCLEOGEL<sup>®</sup> (siehe Seite 217)

### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>Zubehör für Valco-Typ Säulen</b>		
Vorsäulenhalter B für 5 x 3 mm VA Vorsäulen	1	719539
Vorsäulenhalter C für 21 x 4 mm VA Vorsäulen	1	719538



## Column Protection System

### Innovatives und universelles Vorsäulenhaltersystem



- Geeignet für alle analytischen HPLC-Säulen mit 1/16" Fittings
- Kartuschen gefüllt mit speziellen NUCLEODUR®, NUCLEOSIL® und NUCLEOSHELL® HPLC Sorbentien
- Idealer Schutz für Ihre analytische HPLC-Säule  
→ deutlich verlängerte Standzeit
- Minimiertes Totvolumen → geeignet für die Ultra-fast HPLC (UHPLC)
- Spezielle Ferrules → Druckstabilität bis 1300 bar (18 850 psi)
- Visuelle Verschmutzungskontrolle  
→ rechtzeitiges Austauschen der Vorsäule
- Passende Vorsäulen mit 4 mm Länge, 2 mm ID (für Hauptsäulen mit 2 mm ID) bzw. 3 mm ID (für Hauptsäulen mit 3, 4 und 4,6 mm)
- UNIVERSAL RP Vorsäulen passend zu allen HPLC-Säulen unter RP-Bedingungen

### Inhalt des Column Protection System



Bezeichnung	Packungseinheit	REF
Vorsäulenhalter	1	718966
Kapillaren	2	
Ferrules	3	
Schraubenschlüssel	2	
Bedienungsanleitung	1	

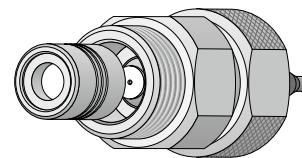
### Bestellinformation

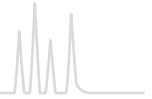
Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>Ersatzteile für das Column Protection System</b>		
Spezialferrule aus PEEK	5	718967
Verschraubung zur Hauptsäule inklusive einem O-Ring	1	718968
Stahlkapillare inklusive Anschlussschraube und Spezialferrule, 0,12 mm ID	3	718969
Stahlkapillare inklusive Anschlussschraube und Spezialferrule, 0,18 mm ID	3	718971
Ersatzschraubenschlüssel (12 mm und 14 mm)	1	718970
EC 4/2 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 2 mm ID)	3	728777.20
EC 4/2 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 2 mm ID), Vorteilspack	9	728778.20
EC 4/3 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 3, 4 und 4,6 mm ID)	3	728777.30
EC 4/3 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 3, 4 und 4,6 mm ID), Vorteilspack	9	728778.30

### Visuelle Verschmutzungskontrolle

Die Vorsäulenkartuschen sind mit einem speziellen Filtergewebe ausgestattet:

- Wenn dieses silberne Spezial-Gewebe verunreinigt ist (hellere bzw. dunklere Ablagerungen oder Verfärbungen), ist es ratsam die Vorsäulenkartusche zu ersetzen.
- Bei farblosen Verunreinigungen ersetzen Sie die Vorsäulenkartusche, wenn der Druck steigt oder die chromatographische Leistung abnimmt.





## VarioPrep (VP) Säulen für die präparative HPLC



- Säulensystem für die präparative HPLC, gefertigt aus Edelstahl mit zwei justierbaren Endfittings, z. B. für häufiges Spülen unter Flussumkehr
- Erlaubt den Ausgleich von Totvolumen, das nach einiger Betriebszeit am Säulenkopf entstehen kann, ohne die Säule öffnen zu müssen
- Können mit allen NUCLEODUR® und NUCLEOSIL® sphärischen Kieselgelelen gepackt werden

### Lieferbare Standardabmessungen der VarioPrep Säulen mit axial justierbaren Endfittings

Aufbau des Endfittings	ID	Länge →		Länge →						
		10* mm	15* mm	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	250 mm	500 mm
	8	+		+		+	+	+	+	
	10			+		+	+	+	+	
	16	+		+		+	+	+	+	
	21			+	+	+	+	+	+	
	32		+			+		+	+	
	40			+		+	+	+	+	+
	50		+			+		+	+	
	80								+	+

\* 10 x 8, 10 x 16, 15 x 32 und 15 x 50 mm ID Säulen werden als Vorsäulen benutzt und erfordern entsprechende Halter, siehe Seite 243.

### Installation des EC-Vorsäulenadapters

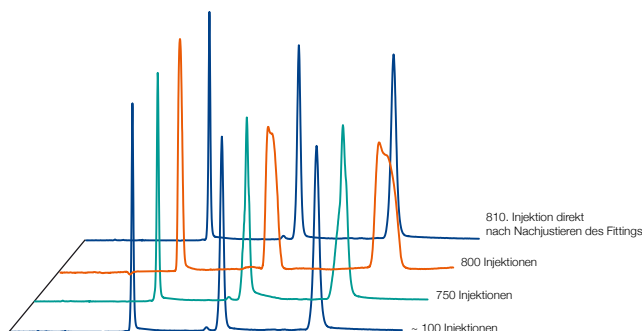


Nachjustieren des Fittings

Durch eine spezielle Packtechnik werden VarioPrep Säulen mit einer hohen Packqualität und Packdichte gefertigt (1). Sollte sich dennoch durch starke chemische oder mechanische Beanspruchung des Säulenmaterials das Sorbensbett senken (2; orangefarbener Hohlraum),

kann durch Nachjustieren des VarioPrep Säulenfittings (3; Drehen der Überwurfmutter am Säuleneingang) das Totvolumen der Säule beseitigt werden (4). Die Leistung der VarioPrep-Säule wird vollkommen wiederhergestellt und ihre Lebensdauer deutlich verlängert.

### Wiederherstellung der Säulenleistung



### Wiederherstellung der VarioPrep Säulenleistung

- Leichte Peakverbreiterung und Deformation nach 800 Injektionen unter stark beanspruchenden Bedingungen (pH 11; 50 °C; Probe in DMSO)
- Nachjustieren des Säulenfittings stellt die Säulenleistung wieder her und verlängert die Lebensdauer der Säule beträchtlich.



## Das robuste Vorsäulensystem für die (semi-) präparative HPLC



- ① VP 15/32 für 32 und 40 mm ID Säulen
- ② VP 10/16 für 16 und 21 mm ID Säulen
- ③ VP 10/8 für 8 und 10 mm ID Säulen
- ④ VP 15/50 für  $\geq 50$  mm ID Säulen

- Handhabung und Kartuschenwechsel einfach und praktisch
- Robuste Hardware
- Frei rotierende Kolbenfittings – geringer O-Ringabrieb
- Preisgünstige Kartuschen
- Minimalinvasiv / keine Störung der Trenneffizienz der Hauptsäule
- Niedriger Rückdruck
- Einsetzbar bei Drücken bis 400 bar

### Säulenperformance ohne und mit Vorsäule

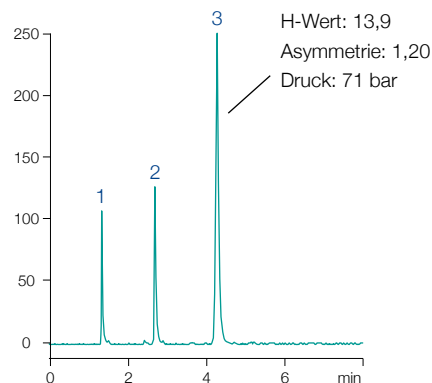
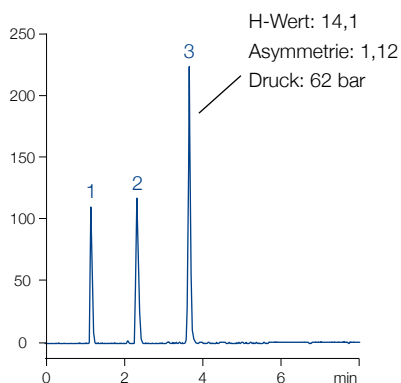
Säulen: 125 x 16 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5  $\mu$ m  
 125 x 16 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec, 5  $\mu$ m + 10 x 16 mm NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec Vorsäule

Eluent: Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)

Flussrate: 16 mL/min

Temperatur: 22 °C

- Peaks:
1. Phenol
  2. Naphthalin
  3. Anthracen



Die Verwendung von VarioPrep Vorsäulen bietet idealen Schutz der Hauptsäule – Symmetrie, Druck und Retention bleiben nahezu gleich.

### Technische Daten

• 1/16" Gewinde • frei rotierende Kolbenfittings – geringer O-Ringabrieb • Edelstahl

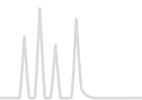
Vorsäulenkartusche	Halter REF	Halter ID	Empfohlen für Säulen-ID	Bevorzugter Kapillar-ID	Typische Flussrate
VP 10/8	718251	8 mm	8 und 10 mm ID	0,17 und 0,25 mm	1–12 mL/min
VP 10/16	718256	16 mm	16 und 21 mm ID	0,17, 0,25 und 0,5 mm	2–32 mL/min
VP 15/32	718253	32 mm	32 und 40 mm ID	0,25, 0,5 und 1,0 mm	5–150 mL/min
VP 15/50	718255	50 mm	$\geq 50$ mm ID	0,5 und 1,0 mm	20–250 mL/min

### Bestellinformation

#### Vorsäulenhalter für VarioPrep-Säulen

	VP Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID →				Packungseinheit Vorsäulen	Ersatz-O-Ring Packung à 2 St.	Halter	
	8, 10 mm	16, 21 mm	32, 40 mm	$\geq 50$ mm			ID	REF
VP	10/8				2	718975	8 mm	718251
VP		10/16			2	718976	16 mm	718256
VP			15/32		1	718977	32 mm	718253
VP				15/50	1	718978	50 mm	718255

Die REF-Nummern der VP-Vorsäulenkartuschen finden Sie bei den jeweiligen NUCLEODUR® und NUCLEOSIL® Phasen.



## Zubehör für HPLC-Säulen aus Edelstahl



- HPLC-Säulen aus Edelstahl sind die am häufigsten verwendeten Säulen.
- Der Werkstoff ist korrosionsbeständig, druckstabil und lässt sich leicht mechanisch bearbeiten.

### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>Kapillarzubehör</b>		
1/16" Verschlusschraube, Kunststoff	4	718582
1/16" Anschlusschraube für 1/16" Kapillarrohr	5	718583
1/16" Ferrule	5	718584
<b>Kapillarverbindungsstücke</b>		
Typ 1: 100 mm x 1/16" x 0,25 mm	1	718637
Typ 2: 100 mm x 1/16" x 0,12 mm	1	719489
Schneidezange für 1/16" Kapillarrohr	1	706290

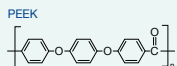
Zubehör für EC-Säulen siehe Seite 241, Zubehör für VarioPrep Säulen finden Sie auf Seite 243.



SPE Zubehör zur Probenvorbereitung, wie z. B. CHROMABOND® Vakuumkammern finden Sie ab Seite 66.



## PEEK Zubehör



• PEEK (= Polyetheretherketon) ist ein Hochleistungspolymer aus der Gruppe der Polyaryletherketone (PAEK), das bezüglich seiner chemischen Beständigkeit und seiner hohen mechanischen Stabilität alle Forderungen erfüllt, die an eine HPLC-Säule gestellt werden. In einigen Anwendungsbereichen der HPLC, wie z. B. in der Ionenchromatographie und der Chromatographie von Biopolymeren erfüllt PEEK die Anforderungen an einen Nichtmetall-Werkstoff.

• Alle Verschraubungen können von Hand angezogen werden.

### Bestellinformation

Beschreibung	Packungseinheit	REF
<b>PEEK Fittings</b>		
1/16" PEEK Fingertight Fitting, 1teilige Kombination von Nut + Ferrule	1	718770
1/16" PEEK Fingertight Nut	1	718771
1/16" PEEK Ferrule für REF 718771	1	718772
1/16" PEEK Doppelferrule	1	718775



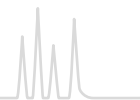
1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Innengewinde, ausgerüstet mit 2 Fingertight Nuts und Doppelferrules	1	718766	
1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Innengewinde, jedoch ohne Nuts und ohne Ferrules	1	718767	
1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Außengewinde	1	718768	

AD	ID [mm]	Länge	Packungseinheit	REF
<b>PEEK Standardkapillaren</b>				
1/16"	0,13	1 m	1	718765
1/16"	0,17	1 m	1	718760
1/16"	0,25	1 m	1	718761
1/16"	0,5	1 m	1	718762
1/16"	0,75	1 m	1	718763

Beschreibung	Packungseinheit	REF
--------------	-----------------	-----

### Werkzeug für PEEK-Kapillaren

Guillotine-Schneider für PEEK- und PTFE-Kapillaren	1	718769	
Clean-Cut Schneider für verschiedene Kapillaraußendurchmesser	1	718755	



## Grundlagen der präparativen HPLC

Im Prinzip gelten für die präparative HPLC dieselben Regeln wie für die analytische HPLC. Jedoch unterscheiden sich die beiden deutlich durch ihre Zielsetzung. Das Ziel einer analytischen HPLC ist die möglichst vollständige Auftrennung der Einzelkomponenten eines Gemisches mit anschließender Peakidentifizierung. Im Gegensatz hierzu heißt die Zielsetzung der präparativen HPLC Isolierung des gewünschten Produktes in definierter Reinheit, in maximaler Menge bei kostengünstiger Arbeitsweise.

### Anspruch an einer präparativen Trennung

- Durchsatz
- Reinheit
- Ausbeute

### Upscaling-Tabelle für gängige MN-Säulendimensionen



ID x Länge [mm]	4 x 250	8 x 250	10 x 250	16 x 250	21 x 250	32 x 250	40 x 250	50 x 250	80 x 250
Linearer Scale-Up Faktor	1	4	6,25	16	27,6	64	100	156,3	400
Typische Probenmenge* [mg]	0,02–2	0,08–8	0,13–13	0,3–35	0,6–60	1,3–130	2–210	3–350	10–850
Typischer Fluss [mL/min]	0,5–1,5	2–6	3–9	8–24	14–40	32–96	50–150	80–250	200–600

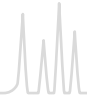
\* bezogen auf RP-Material; die hier angegebenen Maximalmengen sind natürlich immer abhängig vom Trennproblem und der Probenzusammensetzung. In einigen Fällen kann schon die Hälfte dieser Angabe zu einer drastischen Überladung führen, in anderen Fällen führt die maximale Menge noch zu akzeptablen Trennungen.

## NUCLEODUR® Packungsmaterialien

- Völlig sphärisches hochreines Kieselgel
- Porenweite 110 Å, Porenvolumen 0,9 mL/g, Oberfläche (BET) 340 m<sup>2</sup>/g, Dichte 0,47 g/mL, druckstabil bis 600 bar
- Größere Partikel für präparative Anwendungen

### Bestellinformation

Phase	Endcapped	Kohlenstoffgehalt	Partikelgröße	Packung à 100 g	Packung à 1000 g
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> HTec Premium-Octadecylphasen (siehe Seite 170)</b>					
NUCLEODUR® C <sub>18</sub> HTec, 7 µm	ja	18 % C	7 µm	713831.0100	713831.1
NUCLEODUR® C <sub>18</sub> HTec, 10 µm	ja	18 % C	10 µm	713832.0100	713832.1
<b>NUCLEODUR® C<sub>18</sub> ec Standard-Octadecylphasen (siehe Seite 173)</b>					
NUCLEODUR® 100-10 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	10 µm	713611.0100	713611.1
NUCLEODUR® 100-12 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	12 µm	713618.0100	713618.1
NUCLEODUR® 100-16 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	16 µm	713621.0100	713621.1
NUCLEODUR® 100-20 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	20 µm	713601.0100	713601.1
NUCLEODUR® 100-30 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	30 µm	713631.0100	713631.1
NUCLEODUR® 100-50 C <sub>18</sub> ec	ja	17,5 % C	50 µm	713550.0100	713550.1
<b>Unmodifiziertes NUCLEODUR® SiOH Kieselgel (siehe Seite 182)</b>					
NUCLEODUR® 100-10			10 µm	713610.0100	713610.1
NUCLEODUR® 100-12			12 µm	713615.0100	713615.1
NUCLEODUR® 100-16			16 µm	713620.0100	713620.1
NUCLEODUR® 100-20			20 µm	713600.0100	713600.1
NUCLEODUR® 100-30			30 µm	713630.0100	713630.1
NUCLEODUR® 100-50			50 µm	713551.0100	713551.1



## POLYGOSIL<sup>®</sup> Packungsmaterialien

- Gebrochenes Kieselgel für analytische Anwendungen
- pH-Stabilität 2–8

### Physikalische Eigenschaften von unmodifizierten POLYGOSIL<sup>®</sup> Materialien

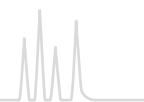
Phase	Porenweite	Porenvolumen	Oberfläche (BET)	Dichte	Druckstabilität
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60	60 Å	0,75 mL/g	350 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	600 bar
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100	100 Å	1 mL/g	280 m <sup>2</sup> /g	0,35 g/mL	400 bar
POLYGOSIL <sup>®</sup> 300	300 Å	0,8 mL/g	100 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	400 bar
POLYGOSIL <sup>®</sup> 1000	1000 Å	0,8 mL/g	25 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	300 bar

Die Modifizierung von POLYGOSIL<sup>®</sup> folgt den selben Verfahren wie bei NUCLEOSIL<sup>®</sup> Kieselgel

### Bestellinformation

Phase	Endcapped	Kohlenstoffgehalt	Porenweite	Partikelgröße	Packung à 10 g	Packung à 100 g
<b>Octadecylphasen <math>-(CH_2)_{17}-CH_3</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5 C <sub>18</sub>	ja	12 % C	60 Å	5 µm	711330.10	711330.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-7 C <sub>18</sub>	ja	12 % C	60 Å	7 µm	711340.10	711340.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10 C <sub>18</sub>	ja	12 % C	60 Å	10 µm	711350.10	711350.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-5 C <sub>18</sub>	ja	14 % C	100 Å	5 µm	711560.10	711560.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-7 C <sub>18</sub>	ja	14 % C	100 Å	7 µm	711570.10	711570.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-10 C <sub>18</sub>	ja	14 % C	100 Å	10 µm	711580.10	711580.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 300-7 C <sub>18</sub>	ja	4 % C	300 Å	7 µm	711710.10	711710.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 1000-7 C <sub>18</sub>	ja	~ 1 % C	1000 Å	7 µm	711992.10	711992.100
<b>Octylphasen <math>-(CH_2)_7-CH_3</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5 C <sub>8</sub>	nein	7 % C	60 Å	5 µm	711300.10	711300.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-7 C <sub>8</sub>	nein	7 % C	60 Å	7 µm	711310.10	711310.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10 C <sub>8</sub>	nein	7 % C	60 Å	10 µm	711320.10	711320.100
<b>Butylphasen <math>-(CH_2)_3-CH_3</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 300-7 C <sub>4</sub>	ja	~ 1 % C	300 Å	7 µm	711680.10	711680.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 1000-7 C <sub>4</sub>	ja	< 1 % C	1000 Å	7 µm	711991.10	711991.100
<b>Cyanophasen (Nitril) <math>-(CH_2)_3-CN</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5 CN		~ 5 % C	60 Å	5 µm	711380.10	711380.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10 CN		~ 5 % C	60 Å	10 µm	711390.10	711390.100
<b>Aminophasen <math>-(CH_2)_3-NH_2</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5 NH <sub>2</sub>		~ 3 % C	60 Å	5 µm	711360.10	711360.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10 NH <sub>2</sub>		~ 3 % C	60 Å	10 µm	711370.10	711370.100
<b>Dimethylaminophasen <math>-(CH_2)_3-N(CH_3)_2</math></b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5 N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		~ 3,5 % C	60 Å	5 µm	711420.10	711420.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10 N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		~ 3,5 % C	60 Å	10 µm	711430.10	711430.100
<b>Unmodifiziertes Kieselgel SiOH</b>						
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-5			60 Å	5 µm	711010.10	711010.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-7			60 Å	7 µm	711280.10	711280.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 60-10			60 Å	10 µm	711020.10	711020.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-5			100 Å	5 µm	711510.10	711510.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-7			100 Å	7 µm	711520.10	711520.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 100-10			100 Å	10 µm	711530.10	711530.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 300-7			300 Å	7 µm	711600.10	711600.100
POLYGOSIL <sup>®</sup> 1000-7			1000 Å	7 µm	711890.10	711890.100





## POLYGOPREP Packungsmaterialien

- Gebrochenes Kieselgel für präparative Anwendungen
- pH-Stabilität 2–8

### Physikalische Eigenschaften von unmodifizierten POLYGOPREP Materialien

Phase	Porenweite	Porenvolumen	Oberfläche (BET)	Dichte	Druckstabilität
POLYGOPREP 60	60 Å	0,75 mL/g	350 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	600 bar
POLYGOPREP 100	100 Å	1 mL/g	280 m <sup>2</sup> /g	0,35 g/mL	400 bar
POLYGOPREP 300	300 Å	0,8 mL/g	100 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	400 bar
POLYGOPREP 1000	1000 Å	0,8 mL/g	35 m <sup>2</sup> /g	0,45 g/mL	300 bar

Die Modifizierung von POLYGOPREP folgt den selben Verfahren wie bei NUCLEOSIL® Kieselgel.

### Bestellinformation

Phase	Endcapped	Kohlenstoffgehalt	Porenweite	Partikelgröße	Packung à 100 g	Packung à 1 kg
<b>Octadecylphasen –(CH<sub>2</sub>)<sub>17</sub>–CH<sub>3</sub></b>						
POLYGOPREP 60-12 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	10–15 µm	711009.100	711009.1000
POLYGOPREP 60-20 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	15–25 µm	711031.100	711031.1000
POLYGOPREP 60-30 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	25–40 µm	711480.100	711480.1000
POLYGOPREP 60-50 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	40–63 µm	711500.100	711500.1000
POLYGOPREP 60-80 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	63–100 µm	711011.100	711011.1000
POLYGOPREP 60-130 C <sub>18</sub>	nein*	12 % C	60 Å	63–200 µm	711590.100	711590.1000
POLYGOPREP 100-12 C <sub>18</sub>	nein*	14 % C	100 Å	10–15 µm	711018.100	711018.1000
POLYGOPREP 100-20 C <sub>18</sub>	nein*	14 % C	100 Å	15–25 µm	711019.100	711019.1000
POLYGOPREP 100-30 C <sub>18</sub>	nein*	14 % C	100 Å	25–40 µm	711032.100	711032.1000
POLYGOPREP 100-50 C <sub>18</sub>	nein*	14 % C	100 Å	40–63 µm	711021.100	711021.1000
POLYGOPREP 300-12 C <sub>18</sub>	ja	4 % C	300 Å	10–15 µm	711024.100	711024.1000
POLYGOPREP 300-20 C <sub>18</sub>	ja	4 % C	300 Å	15–25 µm	711025.100	711025.1000
POLYGOPREP 300-30 C <sub>18</sub>	ja	4 % C	300 Å	25–40 µm	711720.100	711720.1000
POLYGOPREP 300-50 C <sub>18</sub>	ja	4 % C	300 Å	40–63 µm	711730.100	711730.1000
POLYGOPREP 1000-30 C <sub>18</sub>	ja	~ 1 % C	1000 Å	25–40 µm	711028.100	711028.1000
POLYGOPREP 1000-50 C <sub>18</sub>	ja	~ 1 % C	1000 Å	40–63 µm	711029.100	711029.1000

### Octylphasen –(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>–CH<sub>3</sub>

POLYGOPREP 60-12 C <sub>8</sub>	nein*	7 % C	60 Å	10–15 µm	711007.100	711007.1000
POLYGOPREP 60-20 C <sub>8</sub>	nein*	7 % C	60 Å	15–25 µm	711008.100	711008.1000
POLYGOPREP 60-30 C <sub>8</sub>	nein*	7 % C	60 Å	25–40 µm	711470.100	711470.1000
POLYGOPREP 60-50 C <sub>8</sub>	nein*	7 % C	60 Å	40–63 µm	711490.100	711490.1000

\* Auf Anfrage können diese POLYGOPREP RP-Phasen gegen Aufpreis nachsilanisiert werden

### Butylphasen –(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–CH<sub>3</sub>

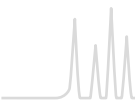
POLYGOPREP 300-12 C <sub>4</sub>	ja	~ 1 % C	300 Å	10–15 µm	711022.100	711022.1000
POLYGOPREP 300-20 C <sub>4</sub>	ja	~ 1 % C	300 Å	15–25 µm	711023.100	711023.1000
POLYGOPREP 300-30 C <sub>4</sub>	ja	~ 1 % C	300 Å	25–40 µm	711690.100	711690.1000
POLYGOPREP 300-50 C <sub>4</sub>	ja	~ 1 % C	300 Å	40–63 µm	711700.100	711700.1000
POLYGOPREP 1000-30 C <sub>4</sub>	ja	< 1 % C	1000 Å	25–40 µm	711026.100	711026.1000
POLYGOPREP 1000-50 C <sub>4</sub>	ja	< 1 % C	1000 Å	40–63 µm	711027.100	711027.1000

### Cyanophasen (Nitril) –(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–CN

POLYGOPREP 60-12 CN		~ 4,5 % C	60 Å	10–15 µm	711015.100	711015.1000
POLYGOPREP 60-20 CN		~ 4,5 % C	60 Å	15–25 µm	711016.100	711016.1000
POLYGOPREP 60-30 CN		~ 4,5 % C	60 Å	25–40 µm	711017.100	711017.1000

### Aminophasen –(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>–NH<sub>2</sub>

POLYGOPREP 60-12 NH <sub>2</sub>		~ 3 % C	60 Å	10–15 µm	711012.100	711012.1000
POLYGOPREP 60-20 NH <sub>2</sub>		~ 3 % C	60 Å	15–25 µm	711013.100	711013.1000
POLYGOPREP 60-30 NH <sub>2</sub>		~ 3 % C	60 Å	25–40 µm	711014.100	711014.1000

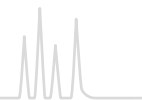


# POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel



## Bestellinformation

Phase	Porenweite	Partikelgröße	Packung à 100 g	Packung à 1 kg	Packung à 5 kg
<b>Unmodifiziertes POLYGOPREP Kieselgel SiOH</b>					
POLYGOPREP 60-12	60 Å	10–15 µm		711001.1000	711001.5000
POLYGOPREP 60-20	60 Å	15–25 µm		711240.1000	711240.5000
POLYGOPREP 60-30	60 Å	25–40 µm		711250.1000	711250.5000
POLYGOPREP 60-50	60 Å	40–63 µm		711260.1000	711260.5000
POLYGOPREP 60-80	60 Å	63–100 µm		711270.1000	711270.5000
POLYGOPREP 60-130	60 Å	63–200 µm		711037.1000	711037.5000
POLYGOPREP 100-12	100 Å	10–15 µm		711002.1000	711002.5000
POLYGOPREP 100-20	100 Å	15–25 µm		711003.1000	711003.5000
POLYGOPREP 100-30	100 Å	25–40 µm		711540.1000	711540.5000
POLYGOPREP 100-50	100 Å	40–63 µm		711550.1000	711550.5000
POLYGOPREP 100-80	100 Å	63–100 µm		711033.1000	711033.5000
POLYGOPREP 100-130	100 Å	63–200 µm		711034.1000	711034.5000
POLYGOPREP 300-12	300 Å	10–15 µm	711004.100	711004.1000	
POLYGOPREP 300-20	300 Å	15–25 µm	711610.100	711610.1000	
POLYGOPREP 300-30	300 Å	25–40 µm	711620.100	711620.1000	
POLYGOPREP 300-50	300 Å	40–63 µm	711630.100	711630.1000	
POLYGOPREP 1000-12	1000 Å	10–15 µm	711035.100	711035.1000	
POLYGOPREP 1000-20	1000 Å	15–25 µm	711036.100	711036.1000	
POLYGOPREP 1000-30	1000 Å	25–40 µm	711005.100	711005.1000	
POLYGOPREP 1000-50	1000 Å	40–63 µm	711006.100	711006.1000	



## Kieselgel Sorbentien für die Niederdruck-Säulenchromatographie



- Kieselgel 60, Porenweite ~ 60 Å; Porenvolumen ~ 0,75 mL/g; spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g hochporöse, amorphe Kieselsäure in Form harter, opaleszierender Körner, hergestellt durch Fällung von Wasserglas mit Schwefelsäure
- Für höhere Ansprüche an die Leistung einer Säulenpackung empfehlen wir unser gebrochenes Kieselgel POLYGOPREP (siehe oben)
- FIA-Kieselgel für das Fluoreszenz-Indikator-Adsorptionsverfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffgruppen bei der Prüfung flüssiger Brennstoff gemäß DIN 51791 und ASTM D 1319-58T
- Die FIA-Methode bestimmt gesättigte Kohlenwasserstoffe, Olefine und aromatische Kohlenwasserstoffe einer Probe chromatographisch durch Adsorption und Desorption in einer mit FIA-Kieselgel gefüllten Säule in Gegenwart eines Fluoreszenz-Farbstoff-Gemisches.

### Bestellinformation

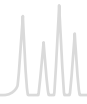
Bezeichnung	Partikelgröße	1 kg	5 kg	25 kg
Kieselgel 60, 0,015–0,04 mm	–	815650.1	815650.5	815650.25
Kieselgel 60, 0,025–0,04 mm	–	815300.1	815300.5	815300.25
Kieselgel 60, 0,04–0,063 mm	230–400 mesh	815380.1	815380.5	815380.25
Kieselgel 60 M, 0,04–0,063 mm	230–400 mesh	815381.1	815381.5	815381.25
Kieselgel 60, 0,05–0,1 mm	130–270 mesh	815390.1	815390.5	815390.25
Kieselgel 60, 0,05–0,2 mm	70–270 mesh	815320.1	815320.5	815320.25
Kieselgel 60, 0,063–0,2 mm	70–230 mesh	815330.1	815330.5	815330.25
Kieselgel 60, < 0,063 mm	+230 mesh	815400.1	815400.5	815400.25
Kieselgel 60, < 0,08 mm	+190 mesh	815310.1	815310.5	815310.25
Kieselgel 60, 0,1–0,2 mm	70–130 mesh	815340.1	815340.5	815340.25
Kieselgel 60, 0,2–0,5 mm	35–70 mesh	815350.1	815350.5	815350.25
Kieselgel 60, 0,5–1,0 mm	18–35 mesh	815360.1	815360.5	815360.25
Kieselgel FIA fein	0,071–0,16 mm	815410.1		
Kieselgel FIA grob	0,071–0,63 mm	815430.1		

## Aluminiumoxid

- Aluminiumoxide werden hergestellt durch Entwässerung verschiedener Aluminiumhydroxide, z. B. Hydrargillit zwischen 400 und 500 °C.
- Aktivitätsstufe I, Partikelgröße 50–200 µm, spezifische Oberfläche (BET) ~ 130 m<sup>2</sup>/g

### Bestellinformation

Bezeichnung	pH	1 kg	5 kg	25 kg
Aluminiumoxid 90 basisch	pH 9,5 ± 0,3	815010.1	815010.5	815010.25
Aluminiumoxid 90 neutral	pH 7 ± 0,5	815020.1	815020.5	815020.25
Aluminiumoxid 90 sauer	pH 4 ± 0,3	815030.1	815030.5	815030.25



## Kieselgur

- In der Natur vorkommende amorphe Kieselsäure fossilen Ursprungs, auch bekannt als Diatomeenerde, Bazillarienerde oder Diatomit; gereinigt für chromatographische Anwendungen
- Im Vergleich zu Kieselgel hat Kieselgur eine kleine Oberfläche mit geringer Aktivität → Anwendung in der Verteilungs-Chromatographie; imprägniert mit verschiedenen Substanzen (Paraffin, Siliconöl, Undecan) kann es für die RP-Chromatographie eingesetzt werden.
- Die folgenden Kieselgur-Qualitäten werden von Johns-Manville hergestellt. Sie sind eng klassifiziert mit einer homogenen Korngrößenverteilung und hoher Reinheit.
- Gepackte Säulen mit Kieselgur finden Sie unter CHROMABOND® XTR für die Flüssig-Flüssig-Extraktion, siehe Seite 64.

### Bestellinformation

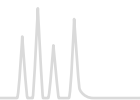
Bezeichnung	rel. Klärfaktor	rel. Durchflussleistung	1 kg	5 kg
Filter-Cel®	100	100	815510.1	815510.5
Hyflo® Super-Cel®	58	534	815530.1	815530.5
Celite® 503	42	910	815540.1	815540.5
Celite® 535	35	1269	815550.1	815550.5
Celite® 545	32	1830	815560.1	815560.5

## Florisil®

- Hartes körniges Magnesiumoxid-Kieselgel:  
MgO 15,5 ± 0,5 % · SiO<sub>2</sub> 84,0 ± 0,5 % · Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ≤ 1,0 %;  
60/100 mesh
- Empfohlene Anwendung:  
Probenvorbereitung (siehe Kapitel „Festphasenextraktion“ ab Seite 18)
- Aufreinigung von Pestizidrückständen, Trennung von chlorierten Pestiziden, Extraktion von Steroiden, Sexualhormonen, Antibiotika, Lipiden etc.

### Bestellinformation

Bezeichnung	Partikelgröße	1 kg	5 kg
Florisil Standard 60/100 mesh	0,15/0,25 mm	815710.1	815710.5



## Polyamid

- Polyamid 6 =  $\epsilon$ -Polycaprolactam  
der Trennmechanismus beruht hauptsächlich auf Wasserstoffbrücken
- Empfohlene Anwendung:  
Trennung von phenolischen Verbindungen (z. B. Isolierung von Naturstoffen), Carbonsäuren, aromatischen Nitroverbindungen
- SPE-Säulen gepackt mit Polyamid siehe CHROMABOND® PA Seite 45.

### Bestellinformation

Bezeichnung	Partikelgröße	1 kg	5 kg
Polyamid SC 6, < 0,07 mm	< 0,07 mm	815610.1	815610.5
Polyamid SC 6, 0,05–0,16 mm	0,05–0,16 mm	815620.1	815620.5
Polyamid SC 6, 0,10–0,30 mm	0,10–0,30 mm	815600.1	815600.5

## Unmodifizierte Cellulose

- Cellulose MN 100:  
native faserförmige Cellulose, Standardqualität  
Durchschnittspolymerisationsgrad 620–680, Faserlänge (85 %) 20–100  $\mu\text{m}$ ,  
spezifische Oberfläche nach Blaine ~ 6500  $\text{cm}^2/\text{g}$   
Glührückstand bei 850 °C < 10000 ppm, < 20 ppm Fe,  
< 5 ppm Cu, < 7 ppm P,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ -Extrakt < 0,20 %
- Cellulose MN 2100:  
native faserförmige Cellulose, gereinigte Qualität (mit verschiedenen Eluenten gewaschen)  
Durchschnittspolymerisationsgrad 620–680, Faserlänge (85 %) 20–75  $\mu\text{m}$ ,  
spezifische Oberfläche nach Blaine ~ 5500  $\text{cm}^2/\text{g}$   
Glührückstand bei 850 °C < 1000 ppm, < 2 ppm Fe,  
< 1 ppm Cu, < 2 ppm P,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ -Extrakt < 0,15 %
- Qualität MN 2100ff ist eine entfettete Cellulose MN 2100 mit einem  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ -Extrakt < 0,02 %

### Bestellinformation

Bezeichnung	1 kg	5 kg	25 kg
Cellulose MN 100	815050.1	815050.5	815050.25
Cellulose MN 2100	815060.1	815060.5	815060.25
Cellulose MN 2100ff (Cellulose MN 2100 entfettet)	815070.1		



## MACHEREY-NAGEL

### FilterFinder · einfacher Umstieg auf erstklassige Filter

#### So einfach geht es:

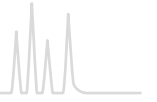
1. Gewohnten Hersteller auswählen
2. Gewohnte Artikelnummer auswählen
3. Suche starten

Der FilterFinder ermittelt sofort die passende Artikelnummer von MACHEREY-NAGEL. Gleichzeitig erscheint ein Link zum entsprechenden Datenblatt. So kann schnell und einfach sicher gestellt werden, dass das ausgewählte Papier den Anforderungen entspricht.

FilterFinder nutzen unter [www.mn-net.com/filterfinder](http://www.mn-net.com/filterfinder)

Außerdem nützlich die Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter auf Seite 84.







Inhalt

Grundlagen.....	256
Einführungskits.....	259
Übersicht der Fertigschichten.....	262
Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten.....	264
Fertigschichten mit Konzentrierungszone.....	268
Unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten.....	270
Modifizierte Kieselgelschichten.....	272
Weitere Fertigschichten.....	277
Schichten für spezielle Trennungen.....	280
Chromatographiepapiere.....	283
Zubehör.....	284
Reagenzien.....	285
Sorbentien.....	286



Glasplatten

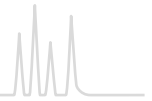


ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien  
ALUGRAM® Aluminiumfolien



POLYGRAM® Polyesterfolien





Grundlage der Dünnschicht-Chromatographie (DC) und der Hochleistungs-Dünnschicht-Chromatographie (HPTLC) – auch Planar-Chromatographie genannt – ist wie bei allen chromatographischen Verfahren ein mehrstufiger Verteilungsprozess zwischen

- Geeignetem Sorbens (stationärer Phase), als dünne Schicht auf einen geeigneten Träger aufgebracht (z. B. Glasplatte, Polyester- oder Aluminiumfolie; siehe auch Seite 262)
- Lösemitteln oder Lösemittelgemischen (mobile Phase, Laufmittel oder Eluent genannt)
- Probenmolekülen

Das Prinzip der DC ist seit mehr als 100 Jahren bekannt [11]. Der eigentliche Durchbruch als analytische Methode kam jedoch erst vor ca. 50 Jahren dank der Pionierarbeit von Egon Stahl [12].

Nach einer Phase der Stagnation hat die DC als analytische Trennmethode wieder deutlich an Boden gewonnen, was sicher auch ein Effekt zunehmender Instrumentalisierung und Automatisierung ist [13]. Gleichzeitig wurden die Anwendungsmöglichkeiten der DC durch die Entwicklung neuer Sorbentien und Trägermaterialien erweitert.

Heute bietet MACHEREY-NAGEL eine Vielzahl verschiedener Fertigschichten, die das Ergebnis einer konsequenten Forschungs- und Entwicklungsarbeit seit mehr als 50 Jahren repräsentieren.

## Aspekte der modernen DC / HPTLC

Der Erfolg der Dünnschicht-Chromatographie als hocheffiziente mikroanalytische Trennmethode beruht auf einer Vielzahl von Vorteilen:

- Hoher Probendurchsatz in kurzer Zeit
- Geeignet für Screening-Tests
- Pilotverfahren für HPLC und Flash-Chromatographie
- Nach der Auftrennung kann die analytische Information längerfristig gespeichert werden (DC-Schicht als Datenspeicher)
- Getrennte Substanzen können zu einem späteren Zeitpunkt einer nachfolgenden Analytik zugeführt werden (z. B. IR, MS)
- Schnelle und kostengünstige Optimierung der Trennung durch problemlosen Wechsel der mobilen und stationären Phase

## Die wichtigsten Schritte einer DC-Trennung

### Probenvorbereitung

Die für die Trennung vorgesehene Probe muss mehrere Voraussetzungen erfüllen, wenn man gute Ergebnisse erzielen will. Da die DC-Platte ein Einmalartikel ist, ist die Probenvorbereitung im Allgemeinen nicht so aufwendig wie bei anderen chromatographischen Methoden. Dennoch sind eventuell mehrere Arbeitsgänge erforderlich. Dazu zählen die Probenahme, die mechanische Zerkleinerung der Probe, Extraktionsschritte, Filtration und ggf. Anreicherung der interessierenden Komponenten oder Vorreinigung, d. h. Entfernen unerwünschter Begleitstoffe.

In den Anleitungen unserer TLC Mikro-Sets finden Sie Hinweise auf einfache Methoden der Probenvorbereitung. Die Farbstoffe und Farbstoffgemische aus dem Anfänger-Set erfordern keine komplizierten Verfahren. Bei den Fortgeschrittenen-Sets muss der Anwender einige Schritte zur Probenvorbereitung selbst durchführen und erhält so Einblick in einige typische Arbeitsmethoden eines analytischen Labors.

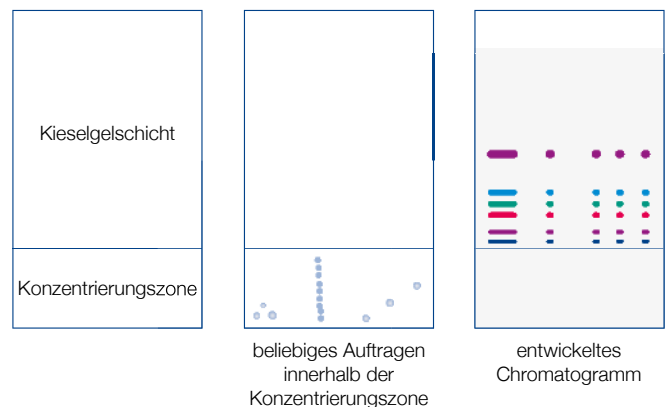
Eine sorgfältige Probenvorbereitung ist Voraussetzung für eine erfolgreiche DC-Trennung. Unser Produktprogramm für eine anspruchsvollere Probenvorbereitung finden Sie im Kapitel „SPE“ ab Seite 12.

### Auftragen der Probe

Die gängigste Methode ist die Auftragung mit einer Glaskapillare als Punkt oder kurzer Strich.

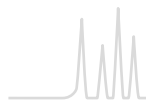
Strichförmiges Auftragen gibt insbesondere bei der instrumentellen Quantifizierung meist bessere Ergebnisse. Beide Arten der Auftragung erfordern zum Erzielen reproduzierbarer Trennungen etwas manuelles Geschick. Substanzzonen, die schon am Start zu groß sind, führen zu einer schlechten Trennung, da sie bei der Chromatographie eher noch breiter werden.

Eine praktische Hilfe für die manuelle Auftragung besonders bei großen Volumina sehr verdünnter Proben ist die Konzentrierungszone (z. B. SILGUR-25 UV<sub>254</sub>), die aus einem chromatographisch inaktiven Sorbens (Kieselgur) besteht. Die zu trennenden Substanzen werden in der Konzentrierungszone zu einem schmalen Band konzentriert; die Trennung beginnt am Anfang des chromatographisch aktiven Sorbens Kieselgel.



Eine weitere Möglichkeit zur Aufkonzentrierung ist eine kurze Vorelution (wenige mm) mit einem Lösemittel, in dem alle Substanzen hohe  $R_f$ -Werte besitzen.

Soll sich an die Trennung eine quantitative Auswertung mit einem DC-Scanner anschließen, so empfiehlt es sich, beim Auftragen der Proben kommerziell erhältliche Probendosiervorrichtungen einzusetzen. Das Spektrum reicht von einfachen Schablonen über Nanoapplikatoren bis zu vollautomatischen Probenauftragegeräten. Auch die strichförmige Auftragung kann vollautomatisch erfolgen durch Aufspritzen der Probe, ohne dass die DC-Platte berührt wird. Bandförmiges Auftragen über die gesamte Breite der Platte ist vor allem bei der präparativen DC von Bedeutung. Nach dem Auftragen lässt man das Lösemittel der Proben vollständig abdunsten (etwa 10 Minuten) oder man hilft mit einem Föhn nach. Die Entwicklung des Chromatogramms sollte auf jeden Fall erst erfolgen, wenn das Lösemittel der aufgetragenen Proben vollständig verdampft ist.

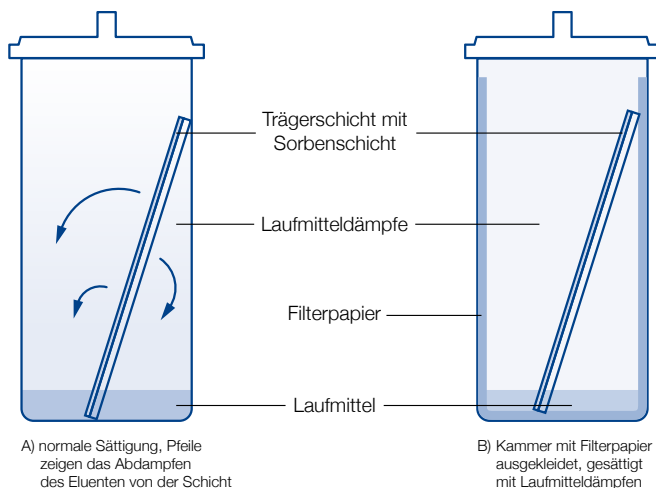


## Entwicklung eines Chromatogramms – Trenntechniken

Die gebräuchlichste Trenntechnik ist die aufsteigende DC in einer Trogkammer (Standardmethode, Linearentwicklung). Meistens handelt es sich um eine Einfachentwicklung. Jedoch kann in manchen Fällen durch eine Mehrfachentwicklung, eventuell mit Lösemittelwechsel (Stufentechnik) ein besseres Trennergebnis erzielt werden. Bei der zweidimensionalen Entwicklung wird nur ein Fleck der Probe in der Ecke der Platte aufgetragen. Nach der Chromatographie in der ersten Richtung wird die Platte getrocknet, um 90° gedreht und in einem anderen Laufmittel in der zweiten Dimension entwickelt. Unter Ausnutzung der Trenneigenschaften von zwei verschiedenen Laufmitteln können so von komplexen Mischungen zweidimensionale Chromatogramme erhalten werden.

Zur Auswahl und Optimierung des Laufmittels sind zahlreiche Publikationen erschienen. Eine allgemein anwendbare standardisierte Optimierungsmethode beschreiben z. B. H. Keuker et al [14].

Für reproduzierbare Laufstrecken ist die Sättigung der Kammeratmosphäre mit Laufmitteldampf notwendig. Dazu kleidet man die Trennkammer mit gut saugendem Chromatographie-Papier (z. B. MN 260) aus und beschickt sie mit einem entsprechend größeren Volumen an Laufmittel.



## Auswertung eines Dünnschicht-Chromatogramms

Die Auswertung richtet sich nach dem Ziel der chromatographischen Analyse. Bei qualitativen Bestimmungen genügt oft die Lokalisierung der Substanzen. Dies geschieht am einfachsten durch Mitlaufenlassen von Vergleichssubstanzen.

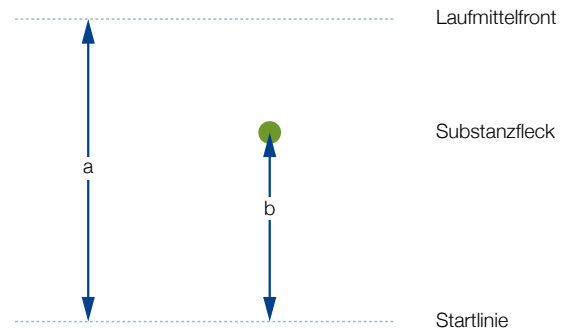
Eine häufig verwendete Größe für die qualitative Auswertung ist der  $R_f$ -Wert (Retentionsfaktor) oder sein 100facher Wert  $hR_f$ . Der  $R_f$ -Wert ist wie folgt definiert:

$$R_f = \frac{\text{Abstand Startlinie} - \text{Fleckenschwerpunkt}}{\text{Abstand Startlinie} - \text{Laufmittelfront}} = \frac{b}{a}$$

d.h. die  $R_f$ -Werte liegen zwischen 0 und 1, am besten zwischen 0,1 und 0,8 (d.h. 10–80 für  $hR_f$ ). Um gut reproduzierbare  $R_f$ -Werte zu erhalten, bedarf es der Einhaltung wichtiger Parameter wie Kammerättigung, Laufmittelzusammensetzung, Temperatur etc.

Quantitative Auswertungen sind über entsprechende Kalibriermessungen möglich. Dazu wird entweder die Fläche der Substanzflecken herangezogen oder eine photometrische Auswertung direkt auf der Schicht durchgeführt. Bei letzterem Verfahren ist jedoch ein größerer apparativer Aufwand erforderlich.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die gebräuchlichsten Auswertungsmethoden in der DC.

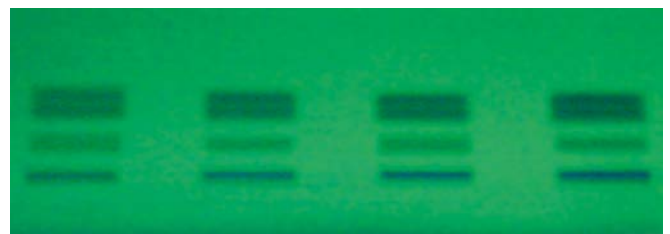


## Qualitativer Nachweis

Die qualitative Auswertung erfolgt in der Regel direkt auf der DC-Platte über die charakteristischen  $R_f$ -Werte der Substanzen, also das Verhältnis von Abstand Start – Substanzzone zum Abstand Start – Laufmittelfront und spezifische chemische Reaktionen.

## Sichtbarmachung der getrennten Substanzen

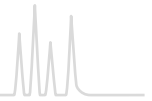
Zunächst ist es erforderlich, den Substanzfleck zu erkennen. In den seltensten Fällen handelt es sich um einen Farbstoff, der mit dem bloßen Auge erfasst werden kann. Wesentlich häufiger kann zur unspezifischen Sichtbarmachung die Betrachtung im UV-Licht herangezogen werden, denn viele Substanzen zeigen eine UV-Absorption. Setzt man der Trennschicht einen Fluoreszenzindikator zu, so bewirken alle im passenden Wellenlängenbereich absorbierenden Substanzen eine Fluoreszenzlöschung, d.h. sie erscheinen als dunkle Flecken auf der fluoreszierenden Schicht. Übliche Fluoreszenzindikatoren werden bei 254 nm oder (seltener) bei 366 nm mit einer Quecksilberlampe angeregt. Unsere Fluoreszenzindikatoren für die DC finden Sie auf Seite 285.



Darstellung Fluoreszenzlöschung

Die Identifizierung der getrennten Substanzen erfolgt über den  $R_f$ -Wert im Vergleich mit der reinen Ausgangsverbindung, die häufig gleichzeitig auf der Platte mit aufgetragen wird.

Bei einer Reihe von Verbindungen kann zur Sichtbarmachung deren Eigenfluoreszenz ausgenutzt werden, die im UV-Licht (meist langwelliges UV) angeregt wird (z. B. Aflatoxine). Dies dient nicht nur der Ermittlung des  $R_f$ -Wertes, sondern erlaubt oft eine weitere qualitative Zuordnung.



Führen diese Methoden nicht zur Lokalisierung oder Charakterisierung einer Substanz, so kommen vor allem post-chromatographische Detektionsverfahren (chemische Reaktionen auf der DC-Platte) in Frage [15]. Recht unspezifisch sind dabei die Iod-dampfsorption und die Verkohlungs-technik (Besprühen mit Schwefelsäure und thermische Nachbehandlung).

Spezifische Sprüh- bzw. Tauchreagenzien, die mit den nachzuweisenden Substanzen farbige oder fluoreszierende Verbindungen bilden, erlauben zuverlässigere Aussagen. Je nach Empfindlichkeit dieser Reaktionen werden sie nicht nur zur gruppen- oder substanzspezifischen Charakterisierung (neben dem  $R_f$ -Wert) herangezogen, sondern auch zur Quantifizierung bis in den Spurenbereich. Als Beispiel soll die Ninhydrinreaktion dienen. Bildung einer (meist roten) Zone nach dieser Detektionsmethode gibt die Information, dass eine bestimmte Gruppe von Substanzen, z. B.  $\alpha$ -Aminosäuren, vorhanden sind. Die  $R_f$ -Werte erlauben eine weitere Zuordnung zu einer oder mehreren Einzelverbindungen.

Zur Identifizierung einer Substanz ist manchmal auch die Kombination verschiedener Detektionsmethoden sinnvoll. So können nahezu alle Lipide mit 2',7'-Dichlorfluorescein in hellgrün fluoreszierende Produkte überführt werden. Adsorption von Ioddampf erlaubt die Unterscheidung zwischen gesättigten und ungesättigten bzw. stickstoffhaltigen Lipiden. Und schließlich ist der  $R_f$ -Wert die dritte Identifizierungshilfe.

Hier noch einige Anmerkungen zum Sprühen: Sprühreagenzien sind grundsätzlich nur im Abzug anzuwenden. Die entwickelte, getrocknete DC-Schicht legt man zum Sprühen auf ein Blatt Filterpapier. Meist genügt es, 5–10 mL Lösung in den Sprüher einzufüllen. Das Besprühen erfolgt aus ca. 15 cm mit Hilfe eines Gummiballes oder – falls vorhanden – mit Druckluft. Es ist grundsätzlich besser, die Schicht zweimal sehr dünn und gleichmäßig zu besprühen (mit Zwischentrocknung), als gleich beim ersten Mal die Schicht durch und durch zu benetzen. Bei zu starkem Besprühen verlaufen die Flecken. Nach der Sichtbarmachung werden die Zonen mit einem Bleistift umrandet, da einige Flecken nach einer Zeit verblassen können.

Besonders für quantitative Auswertungen empfiehlt sich kurzes Tauchen der Schicht in der entsprechenden Reagenzlösung. Zum reproduzierbaren Tauchen gibt es im Handel auch automatische Geräte.

Wenn eine Substanz auf der DC-Platte lokalisiert (z. B. im UV), aber noch nicht identifiziert ist, kann man mit DC-Scannern direkt auf der Schicht UV-Spektren der einzelnen Substanz-zonen aufnehmen, oder die Zonen werden durch Abkratzen, Ausschneiden (bei Folien) oder Eluieren isoliert und einer weiteren Analytik zugeführt, z. B. FT-IR, RAMAN, NMR oder Massenspektroskopie.

## Quantitative Auswertung

Häufig wird die DC nur als halbquantitatives Analysenverfahren bezeichnet. Dies trifft zu, wenn man einen visuellen Fleckenvergleich vornimmt, denn das Auge kann nur vergleichen, aber nicht absolut messen. Wenn jedoch eine direkte optische Auswertung („in situ“ Messung) auf der Platte mit einem DC-Scanner durchgeführt wird, kann man nach der Aufnahme von Kalibrierfunktionen exakte quantitative Ergebnisse erhalten. Handelsübliche Scanner bieten hohen Bedienungskomfort bei der Auswertung in Absorption und Fluoreszenz, unbeaufsichtigtes program-

miertes Scannen von Bahnen, Mehrwellenlängenmessungen, Untergrundkorrektur, wählbare Basislinie für die Integration, Aufnahme von Spektren, Auswertung zirkularer und antizirkularer Chromatogramme. Neben manuellem Betrieb ist auch die Steuerung über einen Computer mit Datenerfassung und Speicherung möglich. In der Regel stehen Wellenlängen von 200 bis 700 nm zur Verfügung (sichtbar und UV), d. h. alle post-chromatographischen (und natürlich alle prä-chromatographischen) Detektionsverfahren werden bei der richtigen, vom Gerät ermittelten Wellenlänge ausgewertet. Der Zeitaufwand für diese Optionen ist sehr gering. Ringversuche mit Standardabweichungen von 2 % zeigen die Zuverlässigkeit dieser Technik [16].

**TLC Mikro-Sets** Einführungskits für den naturwissenschaftlichen Unterricht**Anfänger-Set**

- Trennung mit einfachen Laufmitteln; Proben mit Eigenfarbe  
→ Anfärbung entfällt
- Alle erforderlichen Utensilien sind im Set enthalten.

**Fortgeschrittenen-Sets F1, F2 und F3**

- Erfordern etwas mehr Fingerspitzengefühl und experimentelles Geschick: ein Teil der Proben muss aufgearbeitet werden, zur Identifizierung der Substanzen müssen Sprühreagenzien angewandt werden

**TLC Mikro-Set A für Anfänger**

Dieses Set enthält alle Chemikalien, Hilfsmittel und eine Anleitung zur Durchführung der folgenden Trennungen:

- Trennung von fettlöslichen (lipophilen) Farbstoffen  
Testfarbstoffgemisch 1: Buttergelb, Indophenol, Sudanblau II, Sudanrot G
- Trennung einer Mischung von Anthrachinonfarbstoffen  
Testfarbstoffgemisch 2: Blau 1, Blau 3, Grün, Grünblau, Rot, Violett 1, Violett 2
- Trennung einer Mischung von Lebensmittelfarbstoffen  
Testfarbstoffgemisch 3: Brillantschwarz BN (E151), Echtrot E, Erythrosin (E127), Gelborange S (E110), Naphtholrot S, Ponceau 4 R (E124), Tartrazin (E102)
- Trennung von Filzschreiberfarben

**Inhalt des TLC Mikro-Set A für Anfänger**

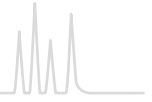
- 1 Arbeitsanleitung
- 3 Trennkammern
- 50 Glaskapillaren 1 µL
- 1 Auftragschablone
- 2 Filzschreiber
- 1 Messzylinder 10 mL
- je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®:  
SIL G/UV<sub>254</sub>, Alox N/UV<sub>254</sub> und CEL 300
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 1 (4 lipophile Farbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Sudanrot G und Sudanblau II
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 2 (7 Anthrachinonfarbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Blau 1 und Violett 2
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 3 (7 Lebensmittelfarbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Gelborange S und Brillantschwarz BN
- je 100 mL Toluol, Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v), Ethanol, 2,5 % Natriumcitrat-Lösung, 25 % Ammoniak-Lösung – 2-Propanol (5:3, v/v)

**Bestellinformation**

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
<b>TLC Mikro-Set A für Anfänger*</b>	1 Set	814000
Ersatzteile für TLC Mikro-Set A		
Testfarbstoffgemisch 1*, Lösung von 4 lipophilen Farbstoffen in Toluol (Komponenten siehe oben)	8 mL	814001
Testfarbstoffgemisch 2*, Lösung von 7 Anthrachinonfarbstoffen in Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v) (Komponenten siehe oben)	8 mL	814002
Testfarbstoffgemisch 3, wässrige Lösung von 7 Lebensmittelfarbstoffen (Komponenten siehe oben)	8 mL	814003
Kollektion der 4 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 1*	4 x 8 mL	814011
Kollektion der 7 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 2*	7 x 8 mL	814012
Kollektion der 7 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 3	7 x 8 mL	814013
Natriumcitrat, 2,5 g in Flasche à 100 mL zum Auffüllen mit destilliertem Wasser	2,5 g	814029

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Informationen zu den Fortgeschrittenen-Sets F1, F2 und F3 finden Sie auf Seite 260 und Seite 261.



## TLC Mikro-Set F1

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur Trennung von

- Aminosäuren (Testgemisch, bestehend aus Alanin, Arginin, Tryptophan und Valin)
- Aminosäuren im Urin
- Schwermetallkationen Kupfer(II) und Mangan(II)

## TLC Mikro-Set F2

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur

- Analyse von Speisefetten
- Analyse von Fetten und Cholesterin in Blut

Blutlanzetten und Alkoholtupfer für diesen Test können in jeder Apotheke bezogen werden.

## TLC Mikro-Set F3

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur

- Trennung von Analgetika (Schmerzmittel)
- Drogenanalyse am Beispiel von Chinarinde

### Inhalt von TLC Mikro-Set F1

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1  $\mu$ L
- je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV<sub>254</sub> und CEL 300
- je 100 mL *n*-Butanol, Ninhydrin-Sprühreagenz (0,2 % in Ethanol), Aceton, 25 % Ammoniak-Lösung, Rubeanwasserstoff-Sprühreagenz
- je 50 mL 50 % Essigsäure, 18 % Salzsäure
- je 8 mL der Aminosäure-Testmischung, Tryptophan- und Arginin-Vergleichslösung
- je 8 mL der Schwermetallkationen-Testmischung, Cu<sup>2+</sup> und Mn<sup>2+</sup> Vergleichslösung

### Inhalt von TLC Mikro-Set F2

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1  $\mu$ L
- 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV<sub>254</sub>
- 5 Einwegpipetten 25  $\mu$ L
- 5 Probengläser N 11 (1,5 mL) mit PE-Kappen und Dichtscheiben
- 3 Probengläser 30 mL (für Butter, Margarine und Speiseöl)
- je 100 mL Cyclohexan und Molybdätophosphorsäure-Sprühreagenz
- 2 x 50 mL Aceton mit kalibrierter Pipette
- 25 mL Butan-2-on
- 8 mL Cholesterin-Vergleichslösung

### Inhalt von TLC Mikro-Set F3

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1  $\mu$ L
- 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV<sub>254</sub>
- 5 Aspirin® Tabletten, 5 Thomapyrin® Tabletten
- 20 Faltenfilter MN 615 1/4, 11 cm Durchmesser
- 3 Probengläser 8 mL (für Aspirin® Probe, Thomapyrin® Probe, Chinarindenextrakt), 5 g Chinarinde
- je 100 mL Ethanol, 2-Propanol, Toluol – Diethylether (61:39, v/v), Sprühreagenz für Coffein und Sprühreagenz nach Dragendorff-Munier
- je 50 mL Eisen(III)chlorid-Lösung und Kaliumhexacyanoferrat-Lösung, 30 mL Essigsäureethylester
- je 25 mL 12,5 % Ammoniak-Lösung und Diethylamin
- je 8 mL Coffein-, Paracetamol-, Chinin-Vergleichslösung

Für die Versuche mit den TLC Mikro-Sets F1–F3 wird zusätzlich das Materialset benötigt (siehe TLC Mikro-Set M auf Seite 261).



## Bestellinformation

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
<b>TLC Mikro-Set F1*</b>	1 Set	814200
Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F1		
Aminosäure-Testgemisch (Komponenten siehe vorige Seite)	8 mL	814201
Kollektion der 4 Einzelkomponenten des Aminosäure-Testgemisches	4 x 8 mL	814202
Kationen-Testgemisch (Komponenten siehe vorige Seite)	8 mL	814204
Kollektion der 2 Einzelkomponenten des Kationen-Testgemisches (Mn <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> )	2 x 8 mL	814205
<b>TLC Mikro-Set F2*</b>	1 Set	814300
Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F2		
Cholesterin-Vergleichslösung*	8 mL	814301
<b>TLC Mikro-Set F3*</b>	1 Set	814400
Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F3		
Chinin-Vergleichslösung*	8 mL	814405
Paracetamol-Vergleichslösung*	8 mL	814406
Coffein-Vergleichslösung*	8 mL	814407
<b>Nachfüllpackungen DC-Folien für alle TLC Mikro-Sets</b>		
DC-Polyesterfolien POLYGRAM® SIL G/UV <sub>254</sub> , 4 x 8 cm	4 x 50	814025
DC-Polyesterfolien POLYGRAM® Alox N/UV <sub>254</sub> , 4 x 8 cm	4 x 50	814026
DC-Polyesterfolien POLYGRAM® CEL 300, 4 x 8 cm	4 x 50	814027
DC-Polyesterfolien POLYGRAM® 4 x 8 cm: 100 x SIL G/UV <sub>254</sub> ; 50 x Alox N/UV <sub>254</sub> ; 50 x CEL 300	1 Set	814028

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Zubehör und Ersatzteile für die TLC Mikro-Sets finden Sie unter DC Zubehör auf Seite 284.

Sprühreagenzien finden Sie auf Seite 285.



## TLC Mikro-Set M

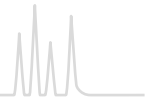
Dieses Set ist Voraussetzung für die Durchführung der Trennungen mit F1 bis F3. Gleichzeitig dient es als Grundausrüstung zur selbständigen Erarbeitung weiterer dünnschicht-chromatographischer Versuche.

## Inhalt des TLC Mikro-Set M (Materialset)

2 x 50 Glaskapillaren 1 µL, 2 Auftragschablonen  
 1 Gummihütchen für Glaskapillaren  
 1 Messzylinder 10 mL  
 1 Becherglas 25 mL, 2 Trennkammern  
 1 Laborsprüher aus Glas mit Gummiball  
 1 Plastikspritze 1 mL  
 20 Bogen Filtrierpapier MN 713 (15 x 21 cm)  
 je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®:  
 SIL G/UV<sub>254</sub>, Alox N/UV<sub>254</sub> und CEL 300

## Bestellinformation

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
<b>TLC Mikro-Set M (Materialset)</b>	1 Set	814100



## Vorteile der MN Platten und Folien für die DC

### Gleichbleibend hohe Qualität

- Sichergestellt durch strenge Produktionskontrollen mit standardisierten Chargentests, Oberflächenprüfung auf Unebenheiten oder Risse sowie Prüfung auf Härte und Haftfestigkeit der Schicht

### Umfassende Auswahl an Phasen für DC/HPTLC

- Es gibt keine universelle DC-Platte, die alle analytischen Anforderungen erfüllt.
- Unser vielfältiges Programm an DC-Schichten deckt viele Anwendungsbereiche ab.

### Sofort einsatzbereit für die chromatographische Trennung

- Beschichtungen oder Imprägnierungen entfallen

### Homogene, glatte, fest haftende Schichten

- Ein wesentliches Kriterium vor allem für reproduzierbare quantitative Auswertungen



Elektronenmikroskopische Aufnahme des Querschnitts durch eine Glasplatte mit Kieselgelschicht (Vergrößerung x 500)

## Sorbentien auf MN Platten für die DC

### Klassische Sorbentien

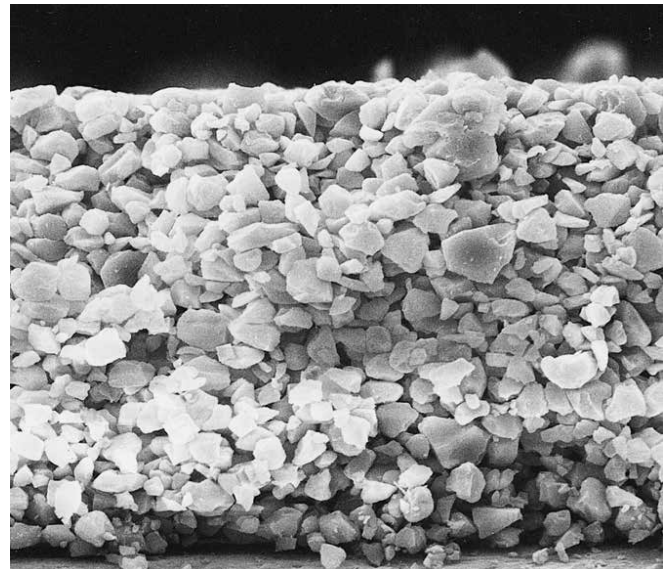
- Für ~ 80 % aller DC-Trennungen wird Kieselgel 60 (mittlere Porenweite 60 Å = 6 nm) verwendet.
- Andere klassische Sorbentien: Aluminiumoxid, Cellulose, Kieselgur, Ionenaustauscher und Polyamid

### Spezialphasen

- Modifiziertes Kieselgel, wie C<sub>18</sub> (octadecyl-), cyano-, amino-, diol-, RP-2
- Spezialschichten für spezielle Trennungen, wie für PAH- oder die Enantiomertrennung

### Korngrößenverteilung und Dicke der Schicht

- Sind an die jeweilige Anwendung angepasst (z. B. HPTLC, Standard- oder präparative Trennungen)
- Die meisten MN Fertigschichten sind mit und ohne Fluoreszenzindikator lieferbar.



Elektronenmikroskopische Aufnahme des Querschnitts durch eine Aluminiumfolie mit Kieselgelschicht (Vergrößerung x 500)

## Trägermaterialien für DC-Fertigschichten

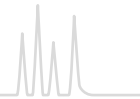
	Glasplatten <b>G</b>	POLYGRAM® <b>P</b>	ALUGRAM® <b>A</b> / ALUGRAM® Xtra <b>Ax</b>
Physikalische Eigenschaften der Trägermaterialien			
Material	Glas	Polyester	Aluminium
Dicke (ca.)	1,3 mm	0,2 mm	0,15 mm
Gewicht, Aufwand für Verpackung / Lagerung	hoch	niedrig	niedrig
Torsionsstabilität	ideal	niedrig	relativ hoch
Temperaturstabilität	hoch	max. 185 °C	hoch
zerbrechlich	ja	nein	nein
kann mit einer Schere geschnitten werden	nein	ja	ja
Chemische Beständigkeit der Trägermaterialien			
gegen Lösemittel	hoch	hoch	hoch
gegen Mineralsäuren und konz. Ammoniak	hoch	hoch	niedrig
Stabilität des Bindemittelsystems von NP-Platten in Wasser			
Eignung für wässrige Nachweisreagenzien	je nach Phase	gut geeignet	ALUGRAM®: begrenzt geeignet; ALUGRAM® Xtra: gut geeignet



Übersicht			
Phase	Träger*	Schicht	Seite
<b>Standard-Kieselgel Partikelgröße 5–17 µm</b>			
ADAMANT	G	Kieselgel 60, verbessertes Bindemittelsystem, optimierte Korngrößenverteilung	264
SIL G	G P A Ax	Kieselgel 60, Standardqualität	266
DURASIL	G	Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem	267
SILGUR	G Ax	Kieselgel 60 mit Konzentrierungszone aus Kieselgur	269
<b>Unmodifiziertes Kieselgel für die HPTLC Partikelgröße 2–10 µm</b>			
Nano-SILGUR	G Ax	Nano-Kieselgel 60 mit Konzentrierungszone aus Kieselgur	269
Nano-ADAMANT	G	Nano-Kieselgel 60, verbessertes Bindemittelsystem, optimierte Korngrößenverteilung	271
Nano-SIL	G A Ax	Nano-Kieselgel 60, Standardqualität	271
Nano-DURASIL	G	Nano-Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem	271
<b>Modifiziertes Kieselgel für die HPTLC Partikelgröße 2–10 µm</b>			
Nano-SIL C18-50/ Nano-SIL C18-100	G	Nano-Kieselgel, partielle oder vollständige C18 Modifizierung	272
RP-18 W/UV <sub>254</sub>	G A	Nano-Kieselgel, partielle Octadecylmodifizierung, wasserbenetzbar	273
RP-2/UV <sub>254</sub>	G A	silanisiertes Kieselgel = dimethyl-modifiziertes Kieselgel 60	273
Nano-SIL CN	G A	cyano-modifiziertes Nano-Kieselgel	274
Nano-SIL NH <sub>2</sub>	G A	amino-modifiziertes Nano-Kieselgel	275
Nano-SIL DIOL	G	diol-modifiziertes Nano-Kieselgel	276
<b>Aluminiumoxid</b>			
Alox-25 / Alox N	G P A	Aluminiumoxid	277
<b>Cellulose, unmodifiziert und modifiziert</b>			
CEL 300	G P A	native faserförmige Cellulose MN 300	278
CEL 400	G P	mikrokristalline Cellulose MN 400 (AVICEL®)	278
CEL 300 PEI	P	polyethylenimin-imprägnierte Celluloseionenaustauscher	279
CEL 300 AC	P	acetylierte Cellulose MN 300	279
<b>POLYAMID-6</b>			
POLYAMID-6	P	Perlon = ε-Polycaprolactam	279
<b>Schichten für spezielle Trennungen</b>			
CHIRALPLATE	G	RP-Kieselgel mit Cu <sup>2+</sup> Ionen und chiraalem Reagenz, für die Enantiomerentrennung von Aminosäuren	280
SIL N-HR	P	hochreines Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem, höherer Gipsgehalt	280
SIL G-25 HR	G	hochreines Kieselgel 60 mit Gips, empfohlen für Aflatoxintrennungen	281
SIL G-25 Tenside	G	Kieselgel G mit Ammoniumsulfat für die Trennung von Tensiden	281
Nano-SIL PAH	G	Nano-Kieselgel mit spezieller Imprägnierung zur PAH-Analytik	281
IONEX-25 SA-Na	P	Mischschicht aus stark saurem Kationenaustauscher und Kieselgel	282
IONEX-25 SB-AC	P	Mischschicht aus stark basischem Anionenaustauscher und Kieselgel	282
Alox / CEL-AC-Mix	G	Mischschicht aus Aluminiumoxid und acetylierter Cellulose	282
SILCEL-Mix	G	Mischschicht aus Cellulose und Kieselgel	282

\* G = Glasplatten P = POLYGRAM® Polyesterfolien A = ALUGRAM® Aluminiumfolien Ax = ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien





## ADAMANT <sup>G</sup> unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

### ★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Härte und Abriebfestigkeit durch optimiertes Bindemittelsystem
- Erhöhte Trennleistung durch optimierte Korngrößenverteilung
- Sehr gut geeignet für die Spurenanalytik dank eines UV-Indikators mit brillanter Leuchtkraft in Kombination mit einem rauscharmen Untergrund

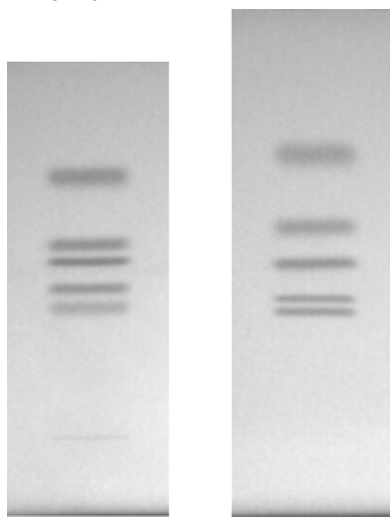
### 🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm

### Trennung von Steroiden

MN Appl. Nr. 402930

Schichten: ADAMANT UV<sub>254</sub>, SIL G/UV<sub>254</sub>  
 Probe: 0,1 % Lösung in CHCl<sub>3</sub>  
 Laufmittel: Chloroform – Methanol (97:3, v/v)  
 Laufstrecke: ADAMANT 50 mm in 10 min, SIL G 57 mm in 10 min  
 Detektion: UV 254 nm



ADAMANT UV<sub>254</sub>

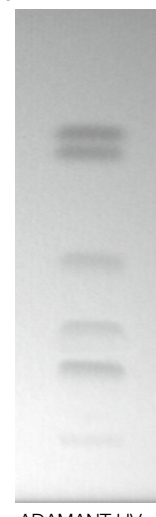
SIL G/UV<sub>254</sub>

Substanz	R <sub>f</sub> ADAMANT	R <sub>f</sub> SIL G
Cortison	0,37	0,27
Corticosteron	0,43	0,30
Testosteron	0,50	0,39
Desoxycorticosteron	0,55	0,46
Progesteron	0,73	0,62

### Trennung von Barbituraten

MN Appl. Nr. 402950

Schicht: ADAMANT UV<sub>254</sub>  
 Probe: 1 µL  
 Laufmittel: Chloroform – Aceton (95:5, v/v)  
 Laufstrecke: 73 mm in 20 min  
 Detektion: UV 254 nm



ADAMANT UV<sub>254</sub>

Substanz	R <sub>f</sub>
Thiamylal (0,5 %)	0,69
Thiopental (1,0 %)	0,65
Hexobarbital (5,0 %)	0,41
Pentobarbital (1,0 %)	0,26
Phenobarbital (1,0 %)	0,18

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	2,5 x 7,5	5 x 10	5 x 10	5 x 20	10 x 10	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	100	50	200	100	25	50	25		

### Glasplatten

ADAMANT		821040	821040.200		821050		821060	0,25 mm	–
ADAMANT UV <sub>254</sub>	821005	821010	821010.200	821015	821020	821025	821030	0,25 mm	UV <sub>254</sub>



## ALUGRAM® Xtra SIL G Ax unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

### ★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Wasserbenetzbarkeit für präzise Färberegebnisse, selbst mit 100 % wässrigen Derivatisierungs- und Färbereagenzien
- Ausgezeichnete Trennleistung und Chargenreproduzierbarkeit
- Leichte und zuverlässige Schneidbarkeit dank eines optimierten Bindemittelsystems, kein Abblättern des Kieselgels

### 🔧 Technische Daten:

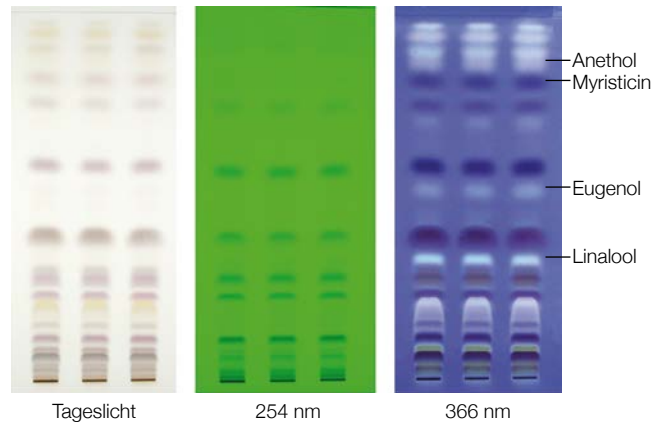
- Kieselgel 60, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, mittlere Porenweite 60 Å, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Bindemittel: hochpolymere Produkte, die in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig sind; auch stabil in rein wässrigen Eluenten

### Trennung von Muskatnuss-Bestandteilen

MN Appl. Nr. 403590

Schicht: ALUGRAM® Xtra SIL G UV<sub>254</sub>  
 Probe: 1 g frisch gemahlene Muskatnusspulver 3 min mit 4 mL Methanol schütteln und filtrieren; 10 µL auftragen  
 Eluent: Toluol – Ethylacetat (95:5, v/v)  
 Laufstrecke: 15 cm  
 Detektion: 254 nm: ohne Derivatisierung  
 Tageslicht und 366 nm: mit 5 % ethanolischer Schwefelsäure und 1 % Vanillinsäure einsprühen und auf 105 °C erhitzen

Die Chromatogramme zeigen folgende Banden mit aufsteigendem Retentionsfaktor: Linalool (blau-grau), Eugenol (gelb-braun), Myristicin (rot-braun) und Anethol (rosa-violett). Weitere Farbbanden können auftreten.



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	2,5 x 7,5	4 x 8	5 x 7,5	5 x 10	5 x 20	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	200	50	20	50	50	20	25		

### ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien

SIL G			818230.20	818261	818232		818233	0,20 mm	–
SIL G/UV <sub>254</sub>	818329	818331	818330.20	818360	818332	818362	818333	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



# Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten



## SIL G G P A unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Schichtdicke für analytische Platten 0,25 mm, für präparative Platten 0,5 und 1 mm; für präparative Schichten mit 2 mm Dicke wird ein etwas gröberes Material verwendet
- Indikatoren: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligigen UV-Licht (254 nm); spezielles anorganisches Leuchtpigment mit blauer Fluoreszenz im langwelligeren UV-Licht (366 nm)
- Bindemittel: hochpolymere Produkte, die in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig sind; das Bindemittelsystem der POLYGRAM® Folien ist auch in rein wässrigen Eluenten stabil

### Bestellinformation

#### Glasplatten

Plattenformat [cm]	2,5 x 7,5	5 x 10	5 x 10	5 x 20	10 x 10	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke
Platten pro Packung	100	50	200	100	25	50	25	
SIL G-25		809017	809017.200	809011		809012	809013	0,25 mm
SIL G-25 UV <sub>254</sub>	809028.100	809027	809027.200	809021	809020	809022	809023	0,25 mm
SIL G-25 UV <sub>254+366</sub>				809121		809122	809123	0,25 mm

#### Glasplatten

Platten pro Packung	(präparative DC)		
SIL G-50		809051	0,50 mm
SIL G-50 UV <sub>254</sub>		809053	0,50 mm

#### Glasplatten

Platten pro Packung	(präparative DC)		
SIL G-100		809061	1,00 mm
SIL G-100 UV <sub>254</sub>		809063	1,00 mm

#### Glasplatten

Platten pro Packung	(präparative DC)		
SIL G-200		809073	2,00 mm
SIL G-200 UV <sub>254</sub>		809083	2,00 mm

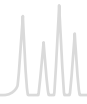
#### POLYGRAM® Polyesterfolien

Plattenformat [cm]	2,5 x 7,5	4 x 8	5 x 20	20 x 20	40 x 20	
Platten pro Packung	200	50	50	25	25	
SIL G	805902	805032	805012	805013	805014	0,20 mm
SIL G/UV <sub>254</sub>	805901	805021	805022	805023	805024	0,20 mm
SIL G/UV <sub>254</sub>				Rolle 500 x 20 cm		805017 0,20 mm

#### ALUGRAM® Aluminiumfolien

Plattenformat [cm]	2,5 x 7,5	4 x 8	5 x 7,5	5 x 10	5 x 20	10 x 20	20 x 20	
Platten pro Packung	200	50	20	50	50	20	25	
SIL G			818030.20	818161	818032	818163	818033	0,20 mm
SIL G/UV <sub>254</sub>	818129	818131	818130.20	818160	818132	818162	818133	0,20 mm

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## DURASIL <sup>G</sup> unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

### Technische Daten:

• Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm

• Harte, wasserfeste und wasserbenetzbare Schichten dank eines speziellen Bindemittelsystems

### Bestellinformation

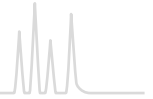
Plattenformat [cm]	5 x 10	5 x 10	5 x 20	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	200	100	50	25		

### Glasplatten

DURASIL-25				812003	812004	0,25 mm	–
DURASIL-25 UV <sub>254</sub>	812005	812005.200	812006	812007	812008	0,25 mm	UV <sub>254</sub>



Die meisten DC-Fertigschichten sind auf Glasplatte, Polyester- oder Aluminiumfolie lieferbar (siehe auch Seiten 262 und 263).

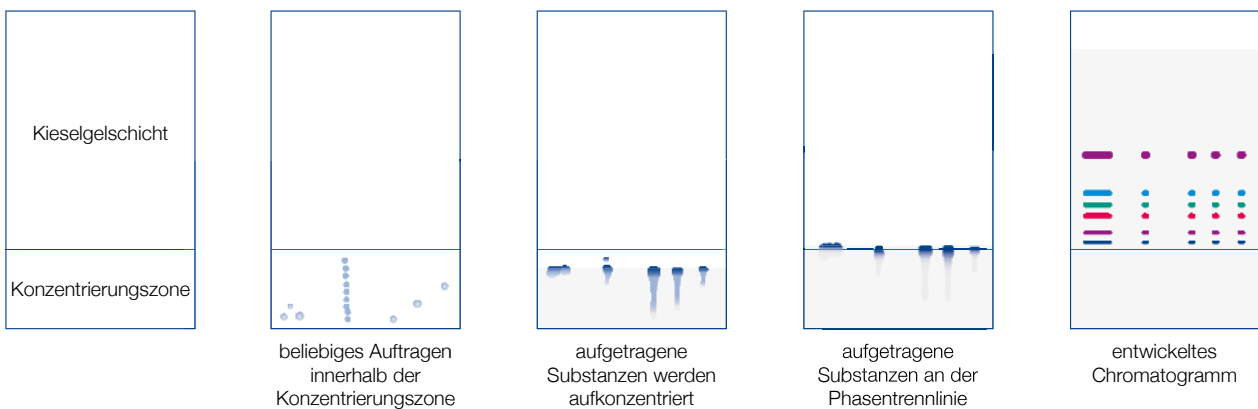


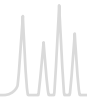
## MN DC Fertigschichten

– Sorgfalt, Qualität und individuelle Anpassungen

### Kieselgurzone

- Zur schnellen Probenauftragung
- Da Kieselgur gegenüber den meisten Verbindungen völlig inert ist, werden die Proben immer an der Trennlinie der beiden Sorbentien linienartig zusammengeschoben, unabhängig davon, wie unregelmäßig die Probe in der Konzentrierungszone aufgetragen wurde. Die Trennung erfolgt dann in der Kieselgelschicht.





## SILGUR G Ax unmodifizierte DC-Kieselgelschichten mit Konzentrierungszone

### Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Kieselgurzone zur schnellen Probenauftragung (siehe Seite 268)
- Channel-Plates mit 19 Kanälen helfen dabei Kreuzkontaminationen bei Trennungen von mehreren Proben zu verhindern.
- Mehrere Proben können auf einer Platte getrennt und leichter bestimmt werden.

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
<b>Glasplatten</b>				
Platten pro Packung	50	25		
SILGUR-25	810012	810013	0,25 mm	–
SILGUR-25 UV <sub>254</sub>	810022	810023	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
<b>Channel-Plates</b>				
Platten pro Packung		25		
SILGUR-25-C UV <sub>254</sub>		810123	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
<b>ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien</b>				
Platten pro Packung	20	25		
SILGUR	818412	818413	0,20 mm	–
SILGUR UV <sub>254</sub>	818422	818423	0,20 mm	UV <sub>254</sub>



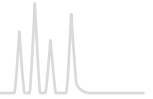
## Nano-SILGUR G Ax unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten mit Konzentrierungszone

### Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Kieselgurzone zur schnellen Probenauftragung (siehe Seite 268)

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 10	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		
<b>Glasplatten</b>			
Nano-SILGUR-20	811032	0,20 mm	–
Nano-SILGUR-20 UV <sub>254</sub>	811042	0,20 mm	UV <sub>254</sub>
<b>ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien</b>			
Nano-SILGUR	818432	0,20 mm	–
Nano-SILGUR UV <sub>254</sub>	818442	0,20 mm	UV <sub>254</sub>



## Durch Nano-Kieselgel zu höherer Trennschärfe

### Nano-Kieselgel für die HPTLC

- Enge Fraktionierung des Kieselgels erlaubt Trennstufenhöhen, die um eine Größenordnung kleiner sind als auf Standard-Kieselgel

### Vorteile

- Kürzere Trennstrecken
- Geringere Probenmenge
- Erhöhte Nachweisempfindlichkeit bei gleicher Selektivität
- Schnellere Ergebnisse



Nano-Kieselgel

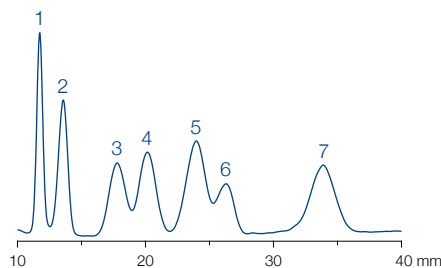
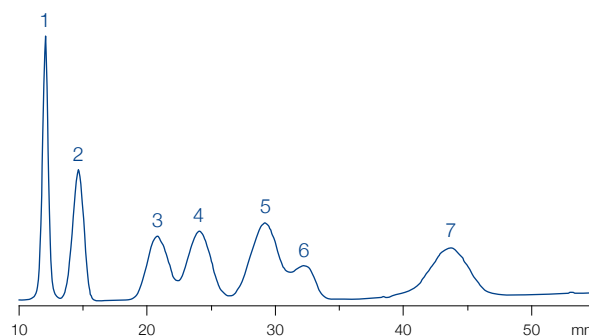


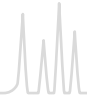
Standard-Kieselgel

### Vergleich von ADAMANT und Nano-ADAMANT Platten für die Trennung von Anthrachinonfarbstoffen

Schichten: A) ADAMANT  
B) Nano-ADAMANT  
Probe: 1 µL, ~ 0,1 %  
Laufmittel: Toluol – Cyclohexan (4:3, v/v)  
Laufzeit: A) 30 min, B) 15 min

Peaks:  
1. Blau 3  
2. Violett 2  
3. Rot  
4. Grün  
5. Blau 1  
6. Grünblau  
7. Violett 1





## Nano-ADAMANT G unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### ★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Härte und Abriebfestigkeit durch optimiertes Bindemittelsystem
- Erhöhte Trennleistung durch optimierte Korngrößenverteilung
- Sehr gut geeignet für die Spurenanalytik dank eines UV-Indikators mit brillanter Leuchtkraft in Kombination mit einem rauscharmen Untergrund

### 🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 10	10 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25	50		

### Glasplatten

Nano-ADAMANT	821140	821150	0,20 mm	–
Nano-ADAMANT UV <sub>254</sub>	821110	821120	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

## Nano-SIL G Ax A unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Licht (254 nm)
- Bindemittel: hochpolymeres Produkt, das in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig ist

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	5 x 5	5 x 20	10 x 10	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	100	50	25	50	25		

### Glasplatten

Nano-SIL-20	811011	811012	811013	0,20 mm	–
Nano-SIL-20 UV <sub>254</sub>	811021	811022	811023	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

### ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien

Nano-SIL G	818240	818241	0,20 mm	–
Nano-SIL G/UV <sub>254</sub>	818342	818343	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

### ALUGRAM® Aluminiumfolien

Nano-SIL G	818141	0,20 mm	–
Nano-SIL G/UV <sub>254</sub>	818143	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

## Nano-DURASIL G Ax A unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Licht (254 nm)
- Harte, wasserfeste und wasserbenetzbare Schichten dank eines speziellen Bindemittelsystems
- Unterschiedliche Selektivität im Vergleich zu ADAMANT und SIL G Platten; polarer als Nano-SIL

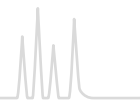
### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 10	10 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25	50		

### Glasplatten

Nano-DURASIL-20	812010	812011	0,20 mm	–
Nano-DURASIL-20 UV <sub>254</sub>	812013	812014	0,20 mm	UV <sub>254</sub>





## Nano-SIL C18 <sup>G</sup> octadecyl-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blauschwarzer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

### Modifizierung:

- Partielle (50 %) oder vollständige (100 %) Octadecylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 7,5 bzw. 14 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

### Empfohlene Anwendung:

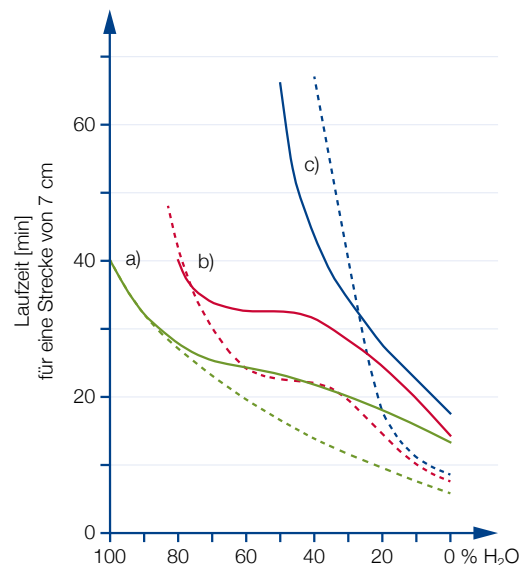
- Reversed Phase Trennungen mit Eluenten von wasserfreien Lösemitteln bis zu Mischungen mit hohem Wassergehalt (siehe Tabelle und Abbildung unten)
- Alkaloide, Aminosäuren, Konservierungsmittel, optische Aufheller, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH), Drogen, Peptide, Flavonoide, Phenole, Indolderivate, Barbiturate, Steroide

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 10	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		
Glasplatten			
Nano-SIL C18-50	50 % silanisiert	811054	0,20 mm
Nano-SIL C18-50 UV <sub>254</sub>	50 % silanisiert	811064	0,20 mm
Nano-SIL C18-100	100 % silanisiert	811052	0,20 mm
Nano-SIL C18-100 UV <sub>254</sub>	100 % silanisiert	811062	0,20 mm

Laufmittel	v/v	Laufstrecken [mm/15 min]		
		C18-50	C18-100	RP-18 W
Methanol – H <sub>2</sub> O	2:1	57	45	44
	1:1	52	21	40
	1:2	50	0	43
	1:3	40	0	45
	1:4	30	0	46
	0:1	0	0	54
Acetonitril – H <sub>2</sub> O	2:1	62	46	66
	1:1	52	30	54
	1:2	51	27	46
	1:3	48	15	44
	1:9	20	0	42
Trichlormethan		68	64	71

Laufverhalten von C18-50 und C18-100 Kieselgelschichten im Vergleich mit RP-18 W Platten



a) RP-18 W, b) Nano-SIL C18-50, c) Nano-SIL C18-100  
alle Platten mit UV-Indikator

— Methanol – Wasser; - - - Acetonitril – Wasser

Laufeigenschaften von RP-Platten in Mischungen von Methanol – Wasser und Acetonitril – Wasser

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## RP-18 W/UV<sub>254</sub> G A octadecyl-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g; Partikelgröße 2–10 µm, für präparative Platten (1 mm Schichtdicke) Standard-Kieselgel 60, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 5–17 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

### 🔧 Modifizierung:

- Partielle Octadecylmodifizierung (C<sub>18</sub>), benetzbar mit Wasser, Kohlenstoffgehalt 14 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- und Reversed Phase Trennungen mit Eluenten von wasserfreien Lösemitteln bis zu Mischungen mit hohem Wassergehalt (siehe Tabelle und Abbildung auf Seite 272); die relative Polarität des Eluenten bestimmt die Polarität der Schicht
- Aminophenole, Barbiturate, Konservierungsmittel, Nucleobasen, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Steroide, Tetracycline, Weichmacher (Phthalate)

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	4 x 8	5 x 10	5 x 20	10 x 10	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
<b>Glasplatten</b>								
Platten pro Packung			50	25	50	25		
RP-18 W/UV <sub>254</sub>			811073	811075	811072	811071	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
Platten pro Packung (präparative DC)							15	
RP-18 W/UV <sub>254</sub>						811074	1,00 mm	UV <sub>254</sub>
<b>ALUGRAM® Aluminiumfolien</b>								
Platten pro Packung	50	50	50	25	25			
RP-18 W/UV <sub>254</sub>	818144	818152	818145	818147		818146	0,15 mm	UV <sub>254</sub>

## RP-2/UV<sub>254</sub> G A „silanisiertes Kieselgel“ = dimethyl-modifizierte Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 5–17 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

### 🔧 Modifizierung:

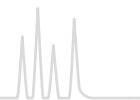
- Silanisiertes Kieselgel mit Dimethylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 4 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- oder Reversed Phase Trennungen mit rein organischen, organisch-wässrigen oder rein wässrigen Eluenten
- aktive Pflanzeninhaltsstoffe, Steroide

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25		
<b>Glasplatten</b>				
RP-2/UV <sub>254</sub>	811081	811082	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
<b>ALUGRAM® Aluminiumfolien</b>				
RP-2/UV <sub>254</sub>		818171	0,15 mm	UV <sub>254</sub>



## Nano-SIL CN G A cyano-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, mittlere Porenweite 60 Å, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm, pH-Stabilität 2–8
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blauschwarzer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

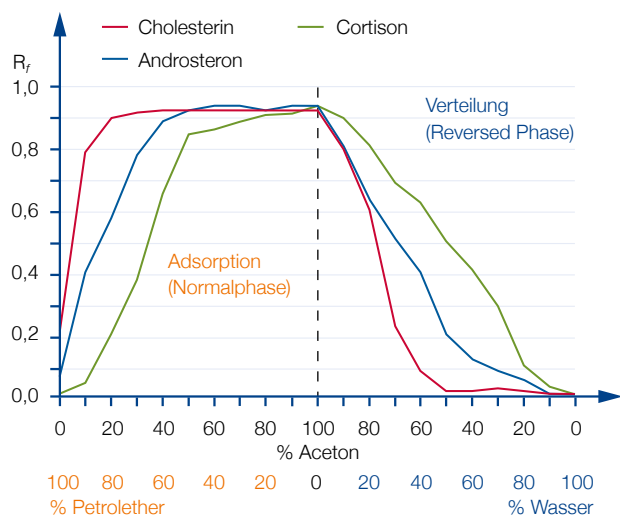
### 🔧 Modifizierung:

- Cyanopropylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 5,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- sowie Reversed Phase Trennverhalten je nach Polarität des verwendeten Laufmittels (siehe Abbildung unten)
- Steroidhormone, Phenole, Konservierungsmittel

R<sub>f</sub>-Werte verschiedener Steroide als Funktion der Laufmittelzusammensetzung



Schicht: Nano-SIL CN/UV

Die Polarität des Eluenten bestimmt die Art des Trennmechanismus:

**Eluentensystem Petroleumether – Aceton (NP-Modus)**

je höher die Konzentration an Petroleumether, um so stärker sind die adsorptiven Wechselwirkungen der Steroide mit der stationären Phase

**Eluentensystem Aceton – Wasser (RP-Modus)**

die Elutionsreihenfolge der Steroide ist umgekehrt, die unpolaren Verbindungen werden am stärksten retardiert

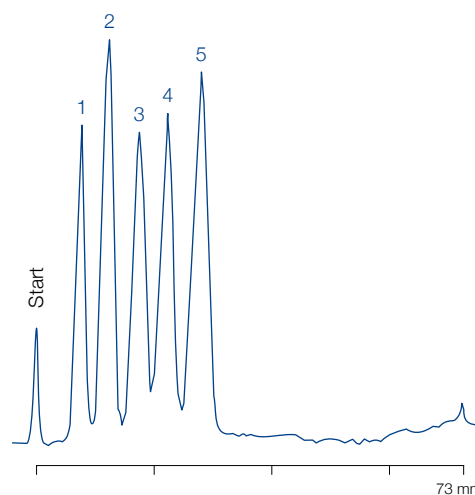
Trennung von Konservierungsmitteln

MN Appl. Nr. 401440

Schicht: Nano-SIL CN/UV  
 Probe: 0,4 µL  
 Laufmittel: Ethanol – Wasser – Eisessig (20:80:0,2) mit 0,1 mol/L Tetraethylammoniumchlorid  
 Laufstrecke: 73 mm in 30 min  
 Detektion: DC-Scanner, UV 254 nm

Peaks:

1. p-Hydroxybenzoesäurepropylester
2. p-Hydroxybenzoesäureethylester
3. p-Hydroxybenzoesäuremethylester
4. Benzoesäure
5. Sorbinsäure



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	4 x 8	10 x 10	10 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25	25		

### Glasplatten

Nano-SIL CN/UV	811115	811116	0,20 mm	UV <sub>254</sub>
----------------	--------	--------	---------	-------------------

### ALUGRAM® Aluminiumfolien

Nano-SIL CN/UV	818184	0,15 mm	UV <sub>254</sub>
----------------	--------	---------	-------------------



## Nano-SIL NH<sub>2</sub> G A amino-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–8, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

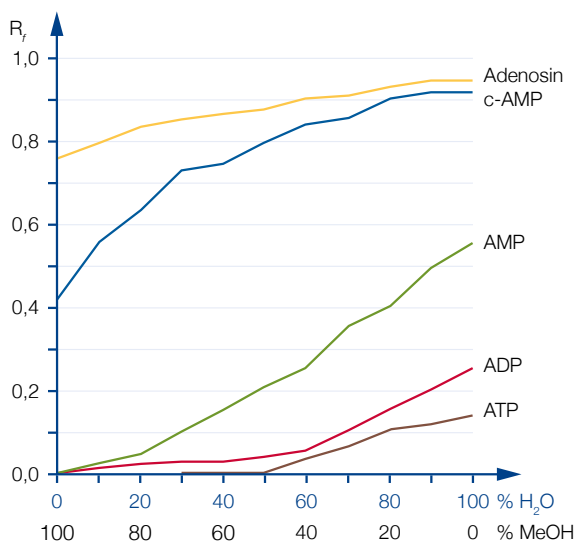
### Modifizierung:

- Aminopropylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 3,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100
- Die Schicht kann mit reinem Wasser ebensogut benetzt werden wie mit organischen Lösemitteln.

### Empfohlene Anwendung:

- Vitamine, Zucker, Steroide, Purinderivate, Xanthine, Phenole, Nucleotide, Pestizide

**Einfluss der Laufmittelzusammensetzung auf die Trennung von Nucleotiden**



Schicht: Nano-SIL NH<sub>2</sub>/UV  
 Laufmittel: Methanol – Wasser gemäß Abb. + 0,18 mol/L NaCl  
 Laufstrecke: 7 cm  
 c-AMP, AMP: Adenosinmonophosphat  
 ADP: Adenosindiphosphat  
 ATP: Adenosintriphosphat

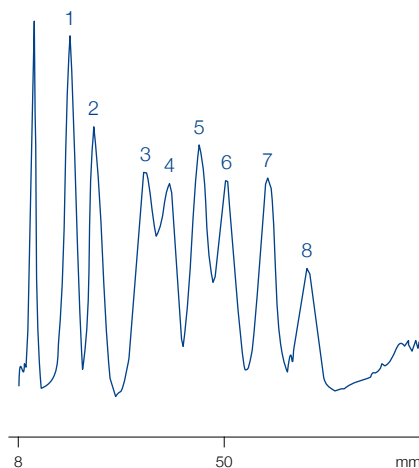
### Trennung von Zuckern

MN Appl. Nr. 401590

Schicht: Nano-SIL NH<sub>2</sub>/UV  
 Probe: 0,5 µL, je 0,1 %  
 Laufmittel: Essigsäureethylester – Pyridin – Wasser – Eisessig (60:30:10:5, v/v/v/v)  
 Laufstrecke: 80 mm in 45 min, Doppelentwicklung  
 Detektion: Schicht bei 160 °C für 5 min trocknen, DC-Scanner, UV 254 nm

#### Peaks:

1. Lactose
2. Saccharose
3. Galactose
4. Glucose
5. Fructose
6. Arabinose
7. Xylose
8. Ribose



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	4 x 8	10 x 10	10 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25	25		

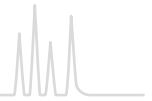
### Glasplatten

Nano-SIL NH <sub>2</sub> /UV	811111	811112	0,20 mm	UV <sub>254</sub>
------------------------------	--------	--------	---------	-------------------

### ALUGRAM® Aluminiumfolien

Nano-SIL NH <sub>2</sub> /UV	818182		0,15 mm	UV <sub>254</sub>
------------------------------	--------	--	---------	-------------------

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## Nano-SIL DIOL <sup>G</sup> diol-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

### Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–8, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

### Modifizierung:

- Diolmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 5,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH<sub>2</sub> > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100
- Die Schicht kann mit reinem Wasser ebenso gut benetzt werden wie mit organischen Lösemitteln.

### Empfohlene Anwendung:

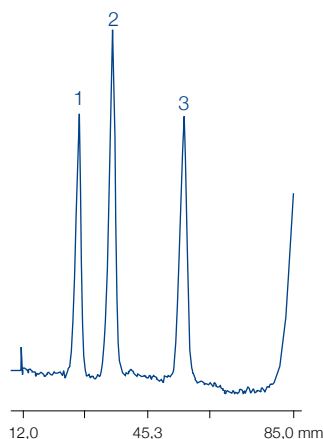
- Steroide, Pestizide und Pflanzeninhaltsstoffe; für kritische Trennungen als Alternative zu unmodifiziertem Kieselgel, da die Schicht weniger empfindlich auf den Wassergehalt der Umgebung reagiert und damit reproduzierbarere Ergebnisse liefert

### Trennung von Herbiziden

MN Appl. Nr. 401950

Schicht: Nano-SIL DIOL/UV  
 Probe: 2 µL, je 0,07 % in Methanol  
 Laufmittel: Petrolether (40–60 °C) – Aceton (80:20, v/v)  
 Laufstrecke: 70 mm  
 Detektion: DC-Scanner, UV 238 nm

- Peaks:
1. Metoxuron
  2. Monuron
  3. Metobromuron



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 10	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### Glasplatten

Nano-SIL DIOL/UV	811120	0,20 mm	UV <sub>254</sub>
------------------	--------	---------	-------------------



## Alox **G P A** Aluminiumoxid-Schichten

### Technische Daten:

- Aluminiumoxid, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 200 m<sup>2</sup>/g
- Inertes organisches Bindemittel
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat

### Empfohlene Anwendung:

- Terpene, Alkaloide, Steroide, aliphatische und aromatische Verbindungen
- Wir empfehlen, aluminiumoxidbeschichtete DC-Fertigprodukte vor der Verwendung durch Erhitzen auf 120 °C ca. 10 Minuten zu aktivieren.

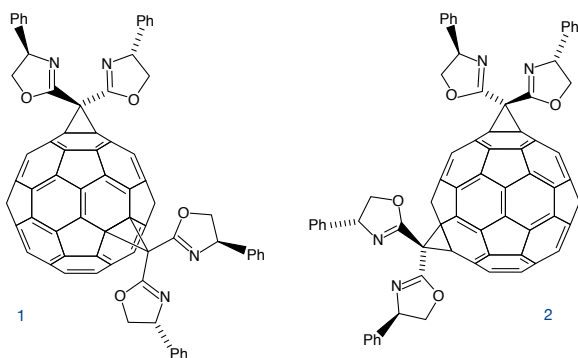
### Trennung der Bisaddukte von Fullerenen

MN Appl. Nr. 401930

F. Djojo, A. Hirsch, Chem. Eur. J. 4 (1998), 344–356

Schicht: ALUGRAM® Alox N/UV<sub>254</sub>  
 Laufmittel: Toluol – Essigsäureethylester (95:5, v/v)  
 Detektion: UV 254 nm

Verbindung	R <sub>F</sub> -Werte:
Bis[bis(4-phenyloxazolin)methan]fulleren 1	0,14
Bis[bis(4-phenyloxazolin)methan]fulleren 2	0,26



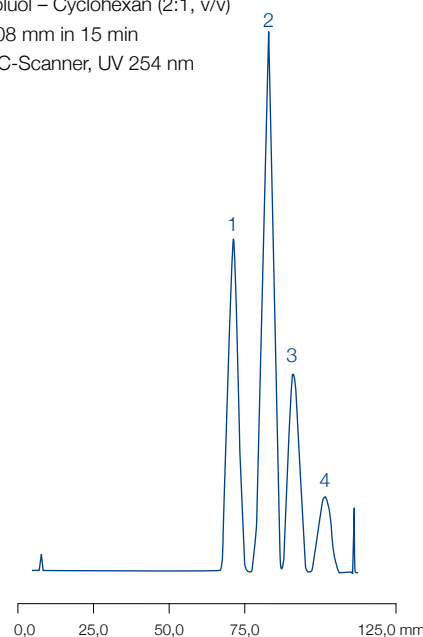
### Trennung lipophiler Farbstoffe

MN Appl. Nr. 403010

Schicht: Alox-25 UV<sub>254</sub>  
 Probe: 1 µL  
 Laufmittel: Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v)  
 Laufstrecke: 108 mm in 15 min  
 Detektion: DC-Scanner, UV 254 nm

#### Peaks:

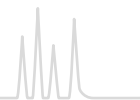
1. Indophenol
2. Sudanrot G
3. Sudanblau II
4. Buttergelb



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	4 x 8	5 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
<b>Glasplatten</b>					
Platten pro Packung		100	25		
Alox-25 UV <sub>254</sub>		807021	807023	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
<b>Platten pro Packung (präparative DC)</b>					
Alox-100 UV <sub>254</sub>			807033	1,00 mm	UV <sub>254</sub>
<b>POLYGRAM® Polyesterfolien</b>					
Platten pro Packung	50	50	25		
Alox N/UV <sub>254</sub>	802021	802022	802023	0,20 mm	UV <sub>254</sub>
<b>ALUGRAM® Aluminiumfolien</b>					
Platten pro Packung		50	25		
Alox N/UV <sub>254</sub>		818024	818023	0,20 mm	UV <sub>254</sub>

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## Cellulose MN 300 G P A native faserförmige Cellulose-Schichten

### 🔧 Technische Daten:

- Faserlänge (95 %) 2–20 µm, Durchschnittspolymerisationsgrad 400–500, spezifische Oberfläche nach Blaine 15 000 cm<sup>2</sup>/g, ≤ 20 ppm Fe, 6 ppm Cu, 7 ppm P; CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>-Extrakt ≤ 0,25 %; Glührückstand bei 850 °C ≤ 1500 ppm

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Verteilungs-Chromatographie polarer Substanzen wie Aminosäuren, Carbonsäuren oder Kohlenhydrate

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	4 x 8	5 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
--------------------	-------	--------	---------	--------------	-------------

#### Glasplatten

Platten pro Packung	25				
CEL 300-10			808013	0,10 mm	–
CEL 300-10 UV <sub>254</sub>			808023	0,10 mm	UV <sub>254</sub>
CEL 300-25			808033	0,25 mm	–
CEL 300-25 UV <sub>254</sub>			808043	0,25 mm	UV <sub>254</sub>
Platten pro Packung (präparative DC)	20				
CEL 300-50			808053	0,50 mm	–
CEL 300-50 UV <sub>254</sub>			808063	0,50 mm	UV <sub>254</sub>

#### POLYGRAM® Polyesterfolien

Platten pro Packung	50	50	25		
CEL 300	801011		801013	0,10 mm	–
CEL 300 UV <sub>254</sub>		801022	801023	0,10 mm	UV <sub>254</sub>

#### ALUGRAM® Aluminiumfolien

Platten pro Packung	50	50	25		
CEL 300	818155		818153	0,10 mm	–
CEL 300 UV <sub>254</sub>		818157	818156	0,10 mm	UV <sub>254</sub>

## Cellulose MN 400 (AVICEL®) G P mikrokristalline Cellulose-Schichten

### 🔧 Technische Daten:

- Hergestellt durch Hydrolyse hochreiner Cellulose mit HCl; Durchschnittspolymerisationsgrad 40–200

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Carbonsäuren, niedere Alkohole, Harnstoff- und Purinderivate

### Bestellinformation

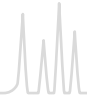
Plattenformat [cm]	10 x 20	20 x 20		Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25			

#### Glasplatten

CEL 400-10	808072	808073		0,10 mm	–
------------	--------	--------	--	---------	---

#### POLYGRAM® Polyesterfolien

CEL 400		801113		0,10 mm	–
CEL 400 UV <sub>254</sub>		801123		0,10 mm	UV <sub>254</sub>



## Cellulose MN 300 PEI P PEI-impregnierete Cellulose-Ionenaustauscherschichten

### 🔧 Technische Daten:

- Faserförmige Cellulose imprägniert mit Polyethylenimin

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Analyse von Nukleinsäuren und mutagenen Substanzen mittels <sup>32</sup>P-Postlabeling-Verfahren

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### POLYGRAM® Polyesterfolien

CEL 300 PEI	801053	0,10 mm	–
CEL 300 PEI/UV <sub>254</sub>	801063	0,10 mm	UV <sub>254</sub>

## Cellulose MN 300 AC P acetylierte Cellulose-Schichten

### 🔧 Technische Daten:

- Faserförmige Cellulose mit 10 % Gehalt an acetylierter Cellulose

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Reversed Phase Chromatographie

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	Acetylgehalt	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung		25		

### POLYGRAM® Polyesterfolien

CEL 300 AC-10 %	10 %	801033	0,10 mm	–
-----------------	------	--------	---------	---

## Polyamid-6 P ε-Polycaprolactam-Schichten

### 🔧 Technische Daten:

- Polyamid 6 = Nylon 6 = Perlon = ε-Polycaprolactam
- Trennmechanismus: Wasserstoffbrücken zu den Amidgruppen der Polymermatrix sowie Ionen-, Dipol- und Elektronendonor/-akzeptor-Wechselwirkungen

### ✅ Empfohlene Anwendung:

- Naturstoffe, Phenole, Carbonsäuren, aromatische Nitroverbindungen und besonders Aminosäuren

### Bestellinformation

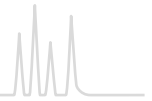
Plattenformat [cm]	5 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25		

### POLYGRAM® Polyesterfolien

POLYAMID-6	803012	803013	0,10 mm	–
POLYAMID-6 UV <sub>254</sub>	803022	803023	0,10 mm	UV <sub>254</sub>

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





## CHIRALPLATE <sup>G</sup> Spezialschicht für Enantiomertrennungen

### Technische Daten:

- Reversed Phase HPTLC-Kieselgel imprägniert mit Cu<sup>2+</sup> Ionen und einem chiralen Selektor (Prolinderivat)
- Trennmechanismus: Ligandenaustausch, d. h. Bildung von ternären gemischten Chelatkomplexen mit den Cu(II)-Ionen; Unterschiede in der Stabilität der diastereomeren Komplexe bewirken die chromatographische Trennung

### Empfohlene Anwendung:

- Enantiomertrennung von Aminosäuren, *N*-Methylaminosäuren, *N*-Formylaminosäuren,  $\alpha$ -Alkylaminosäuren, Thiazolidinderivate, Dipeptide, Lactone,  $\alpha$ -Hydroxycarbonsäuren

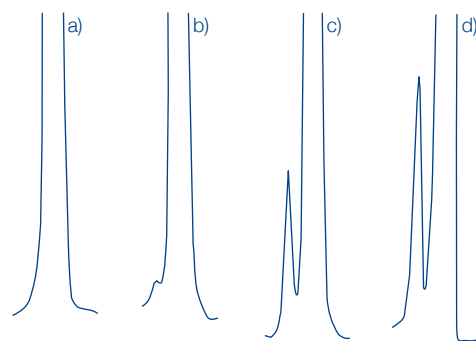
### Enantiomertrennung von Aminosäuren

MN Appl. Nr. 400520

Quantitative Bestimmung (Remissions-Ortskurven) der DC-getrennten Enantiomeren von *tert.*-Leucin:

Schicht: CHIRALPLATE  
 Laufmittel: Methanol – Wasser (10:80, v/v)  
 Detektion: in 0,3 % Ninhydrinlösung tauchen  
 Quantifizierung mit Scanner, 520 nm

- a) *L-tert.*-Leucin  
 b) *L-tert.*-Leucin + 0,1 % *D-tert.*-Leucin  
 c) *L-tert.*-Leucin + 1 % *D-tert.*-Leucin  
 d) externe Vergleichsprobe



### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	5 x 20	10 x 10	10 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
<b>Glasplatten</b>						
Platten pro Packung	4					
CHIRALPLATE			811056		0,25 mm	UV <sub>254</sub>
Platten pro Packung	50	25	25	25		
CHIRALPLATE	811057	811059	811055	811058	0,25 mm	UV <sub>254</sub>

## SIL N-HR <sup>P</sup> hochreine Kieselgelschicht

### Technische Daten:

- Hochreines Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm; anderes Bindemittelsystem als bei SIL G, daher unterschiedliche Trenneigenschaften
- Eine Besonderheit der POLYGRAM<sup>®</sup> SIL N-HR ist ein höherer Gipsgehalt.

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	5 x 20	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50	25		
<b>POLYGRAM<sup>®</sup> Polyesterfolien</b>				
SIL N-HR/UV <sub>254</sub>	804022	804023	0,20 mm	UV <sub>254</sub>



## SIL G-25 HR Spezialschicht für Aflatoxintrennungen

### Technische Daten:

- Hochreines Kieselgel 60 mit Gips und einer sehr kleinen Menge eines polymeren organischen Bindemittels; weicher als die Standard-Kieselgelschicht, d. h. Flecken können abgekratzt werden und die Schicht saugt schneller

### Empfohlene Anwendung:

- Aflatoxine

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### Glasplatten

SIL G-25 HR	809033	0,25 mm	–
SIL G-25 HR/UV <sub>254</sub>	809043	0,25 mm	UV <sub>254</sub>

## SIL G-25 Tenside Spezialschicht für die Trennung von Tensiden

### Technische Daten:

- Kieselgel G imprägniert mit Ammoniumsulfat

### Empfohlene Anwendung:

- Detergentien, Alkansulfonate, Polyglykole

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### Glasplatten

SIL G-25 Tenside	810063	0,25 mm	–
------------------	--------	---------	---

## Nano-SIL PAH spezielle Nano-Kieselgelschicht zur PAH-Analytik

### Technische Daten:

- Basismaterial: Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Imprägniert mit Coffein, einem Elektronenakzeptor für die PAH-Analytik auf der Basis von Charge-Transfer-Komplexen

### Empfohlene Anwendung:

- 6 PAHs gemäß Trinkwasserverordnung (TVO) nach DIN 38407 Teil 7

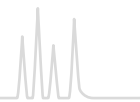
### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	10 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	50		

### Glasplatten

Nano-SIL PAH	811051	0,20 mm	–
--------------	--------	---------	---

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## IONEX <sup>P</sup> spezielle Mischschichten aus Kieselgel und Ionenaustauscherharzen

### IONEX-25 SA-Na:

- Mischung von Kieselgel und einem stark sauren Kationenaustauscher

### IONEX-25 SB-AC:

- Mischung von Kieselgel und einem stark basischen Anionenaustauscher
- Beide Schichten enthalten ein inertes organisches Bindemittel.

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Aminosäuren, z. B. in Protein- und Peptidhydrolysaten, in Samen und Viehfutter, in biologischen Flüssigkeiten; Racemattrennungen in der Peptidsynthese, für die Trennung von Nukleinsäurehydrolysaten, Aminozuckern, Aminocarbonsäuren, Antibiotika, anorganischen Phosphaten, Kationen und sonstigen Verbindungen mit ionischen Gruppen

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### POLYGRAM<sup>®</sup> Polyesterfolien

IONEX-25 SA-Na	stark saurer Kationenaustauscher	806013	0,20 mm	–
IONEX-25 SB-AC	stark basischer Anionenaustauscher	806023	0,20 mm	–

## Mischschichten für die DC <sup>G</sup>

### Alox/CEL-AC-Mix-25:

- Mischschicht aus Aluminiumoxid G und acetylierter Cellulose; empfohlen für die Trennung von PAH

### SILCEL-Mix-25:

- Mischschicht aus Cellulose und Kieselgel; empfohlen für die Trennung von Konservierungsmitteln und anderen antimikrobiellen Verbindungen

### Bestellinformation

Plattenformat [cm]	20 x 20	Schichtdicke	Leuchtstoff
Platten pro Packung	25		

### Glasplatten

Alox/CEL-AC-Mix-25	810053	0,25 mm	–
SILCEL-Mix-25 UV <sub>254</sub>	810043	0,25 mm	UV <sub>254</sub>

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## Chromatographiepapiere

### Papier-Chromatographie

- Ist die älteste chromatographische Technik. Die Trennung beruht auf der Verteilung der Analyte zwischen speziellen Papierqualitäten und der mobilen Phase, die das Papier mittels kapillarer Saugwirkung durchdringt.
- Aufsteigende, absteigende und zirkuläre Techniken sind möglich.

### Bitte beachten Sie:

- Chromatographiepapiere müssen sehr sorgfältig behandelt werden.
- Nie mit den Fingern berühren, weil dadurch die Oberfläche kontaminiert wird
- Nicht scharf biegen oder knicken, weil dadurch die Kapillarwirkung gestört wird (am besten flach lagern)

### Ausrichtung:

- Chromatographiepapiere haben eine bevorzugte Faserausrichtung mit höherer Absorption längs der Fasern (bei unseren Bogen 58 x 60 cm die längere Kante).
- Wir empfehlen, sie in Richtung der höheren Absorption einzusetzen.

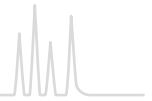
### Bestellinformation

Code	Gewicht [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke [mm]	Beschreibung	Saughöhe	Format [cm]	Packungseinheit	REF
MN 214	140	0,28	maschinenglatt	90–100 mm/30 min	58 x 60	100 Bogen	817001
MN 218	180	0,36	maschinenglatt	90–100 mm/30 min	58 x 60	100 Bogen	817002
MN 260	90	0,20	maschinenglatt	120–130 mm/30 min	58 x 60	100 Bogen	817003
MN 261	90	0,18	maschinenglatt	90–100 mm/30 min	58 x 60	100 Bogen	817004
MN 827	270	0,70	weicher Karton	130–140 mm/10 min	58 x 60	100 Bogen	817005
MN 866	650	1,70	weicher Karton	100–120 mm/10 min	38 x 38	100 Bogen	817006
MN 866	650	1,70	weicher Karton	100–120 mm/10 min	80 x 80	100 Bogen	817007
MN 214 ff	140	0,28	MN 214 entfettet *	90–100 mm/30 min	56 x 58	100 Bogen	817008

\* Dieses Papier wird mit organischen Lösemitteln extrahiert.

Weitere Papiere, Filter und Membranen finden Sie in unserem Katalog „Filtration“.





## Zubehör

- Neben den Fertigschichten für die Dünnschichtchromatographie wird Zubehör benötigt.
- Auswahl an Zubehör für die Durchführung von zuverlässigen Trennungen in der DC.

### Bestellinformation

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
DC-Simultanentwicklungskammer für bis zu 5 Platten bis 20 x 20 cm	1	814019
DC-Simultanentwicklungskammer für bis zu 2 Platten bis 10 x 10 cm	1	814018
Trennkammern für TLC Mikro-Sets	4	814021
Laborsprüher aus Glas mit Gummiball	1	814101
Glaskapillaren 1 µL	3 x 50	814022
Gummihütchen für Kapillaren	2	814102
Plastikspritze, 1 mL Inhalt mit Graduierung	1	814104
Auftragschablonen	2	814023
Messzylinder, Glas, 10 mL Inhalt	2	814024
MN ALUGRAM® Schere, geschliffene Klinge, schwarzer Griff	1	818666
Filterpapier MN 713, 15 x 21 cm	100	814103
Faltenfilter MN 615 1/4, 11 cm Durchmesser	100	531011
Chromatographie-Papier MN 260, 7,5 x 17 cm (zur Kammersättigung)	100	814030





## Nachweisreagenzien

• Kleine Auswahl an häufig benutzten Sprühreagenzien für postchromatographische Detektionsreaktionen in der DC – geeignet zum Sprühen oder Tauchen der DC-Platten

• Eine ausführliche Beschreibung zahlreicher Detektionsreaktionen für die DC ist auf Anfrage erhältlich.

### Bestellinformation

Sprühreagenz / Lösung	Lösemittel	Nachweis von	Packungseinheit	REF
Anilinphtalat	2-Propanol – Ethanol (1:1)	reduzierende Zucker, Halogensauerstoffsäuren	100 mL	814919
Bromkresolgrün	2-Propanol	organische Säuren	100 mL	814920
Reagenz zur Coffein-Detektion	Wasser – Aceton	Coffein	100 mL	814401
2',7'-Dichlorfluorescein	2-Propanol	Lipide (gesättigt, ungesättigt)	100 mL	814921
4-(Dimethylamino)-benzaldehyd	2-Propanol	Terpene, Zucker, Steroide	100 mL	814922
Reagenz nach Dragendorff-Munier	Wasser	Alkaloide und andere Stickstoffverbindungen	100 mL	814402
Eisen(III)chlorid	Wasser	Phenolische Verbindungen, z. B. Acetylsalicylsäure,	100 mL	814403
Kaliumhexacyanoferrat(III)	Wasser	Paracetamol	100 mL	814404
Molybdätophosphorsäure	Ethanol	Lipide, Sterole, Steroide, reduzierende Verbindungen	100 mL	814302
Ninhydrin	Ethanol	Aminosäuren, Amine und Aminozucker	100 mL	814203
Rhodamin B	Ethanol	Lipide	100 mL	814923
Rubeanwasserstoff	Ethanol	Schwermetallkationen	100 mL	814206

Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## Fluoreszenzindikatoren

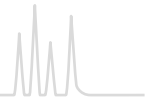
UV-Indikatoren mit leistungsstarker Strahlung im kurzwelligen sowie langwelligen UV-Bereich

• UV<sub>254</sub>: manganaktiviertes Zinksilikat mit Absorptionsmaximum bei 254 nm; grüne Fluoreszenz; relativ säureempfindlich: seine Fluoreszenz kann von sauren Laufmitteln vollkommen gelöscht werden

• UV<sub>366</sub>: anorganisches Leuchtpigment mit Absorptionsmaximum bei 366 nm; blaue Fluoreszenz

### Bestellinformation

	Zusammensetzung	Absorptionsmaximum	Farbe der Fluoreszenz	Packung à 100 g
Fluoreszenzindikator UV <sub>254</sub>	manganaktiviertes Zinksilikat	254 nm	grün	816710.01
Fluoreszenzindikator UV <sub>366</sub>	anorganisches Leuchtpigment	366 nm	blau	816720.01



## Kieselgel Sorbentien für die DC

Porenweite 60 Å, Porenvolumen 0,75 mL/g, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m<sup>2</sup>/g, pH 7 bei einer 10%igen wässrigen Suspension

- Kieselgel G: Standardqualität, Partikelgröße 2–20 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, 13 % Gips als Bindemittel
- Kieselgel N: Standardqualität, Partikelgröße 2–20 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, kein Bindemittel
- Kieselgel G-HR: hochreine Qualität, Partikelgröße 3–20 µm, Fe < 0,002 %, Cl < 0,008 %, Gips als Bindemittel
- Kieselgel P: präparative Qualität, Partikelgröße 5–50 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, organisches Bindemittel
- Kieselgel P mit Gips: präparative Qualität, Partikelgröße 5–50 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, Gips als Bindemittel

### Bestellinformation

Bezeichnung	Leuchtstoff	1 kg	5 kg
Kieselgel G	–	816310.1	816310.5
Kieselgel G/UV <sub>254</sub>	UV <sub>254</sub>	816320.1	816320.5
Kieselgel N	–	816330.1	816330.5
Kieselgel N/UV <sub>254</sub>	UV <sub>254</sub>	816340.1	816340.5
Kieselgel G-HR	–	816410.1	816410.5
Kieselgel P/UV <sub>254</sub>	UV <sub>254</sub>	816380.1	816380.5
Kieselgel P/UV <sub>254</sub> mit Gips	UV <sub>254</sub>	816400.1	816400.5

## Polyamid Sorbentien für die DC

Polyamid 6 = Nylon 6 = Perlon = ε-Polycaprolactam

### Bestellinformation

Bezeichnung	Leuchtstoff	1 kg
Polyamid-DC 6	–	816610.1
Polyamid-DC 6 UV <sub>254</sub>	UV <sub>254</sub>	816620.1

## Cellulose MN 301 native faserförmige Cellulose

- Standardqualität, Faserlänge (95 %) 2–20 µm
- Durchschnittspolymerisationsgrad 400–500, spezifische Oberfläche nach Blaine 15 000 cm<sup>2</sup>/g
- ≤ 20 ppm Fe, 6 ppm Cu, 7 ppm P, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>-Extrakt ≤ 0,25 %, Glührückstand bei 850 °C ≤ 1500 ppm

### Bestellinformation

Bezeichnung	1 kg	5 kg
Cellulose MN 301	816250.1	816250.5



MACHEREY-NAGEL

## CHROMABOND® SPE und Flash Produkte

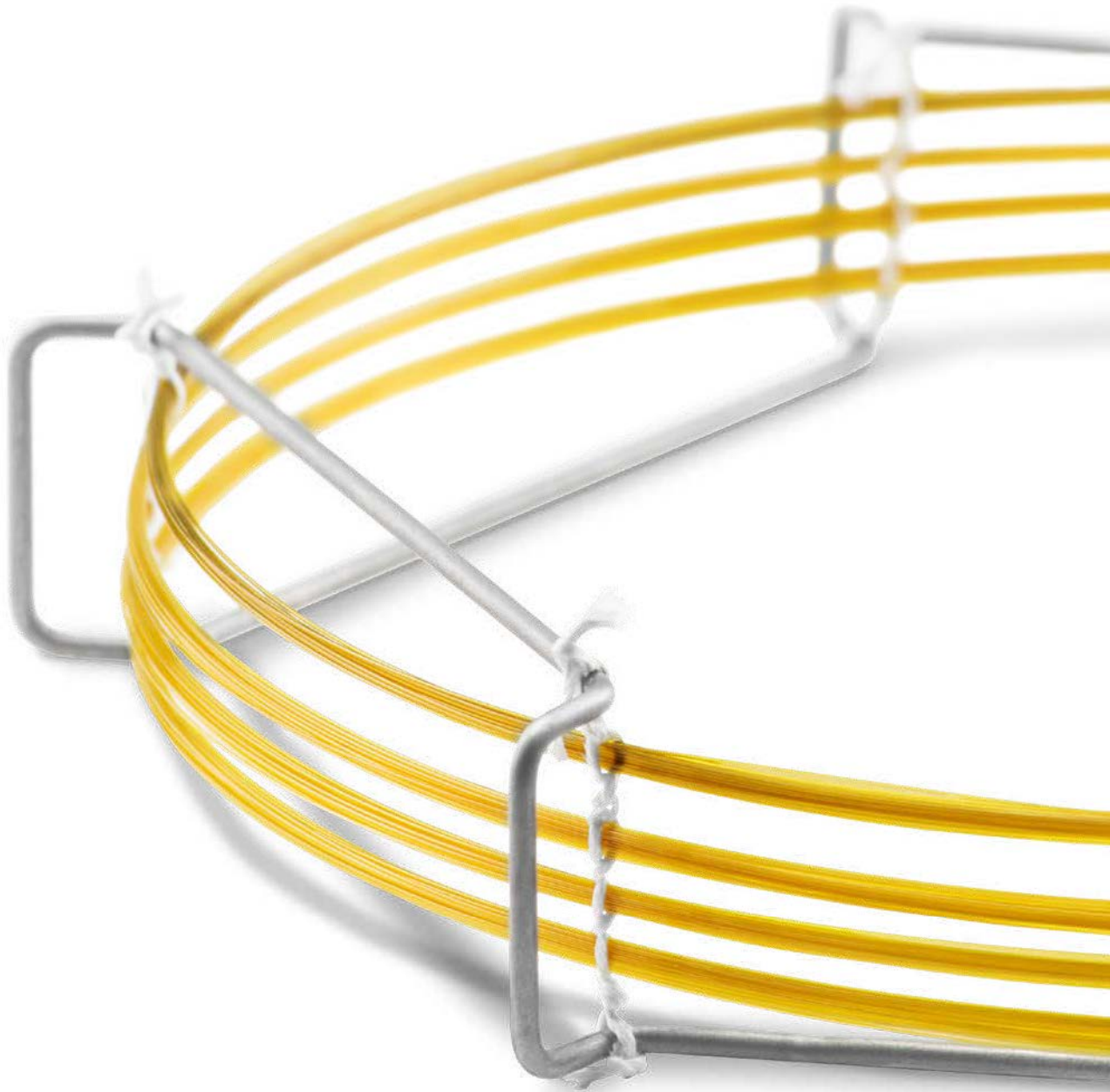
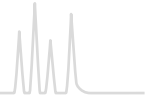
### Leistungsstarke Produkte für die Probenvorbereitung

- Umfassendes Sortiment an RP- und Normalphasen sowie Ionenaustauschern
- Polymer- und Kieselgel basierte Phasen
- Phasen für spezielle Anwendungen wie z. B. Lebensmittel- und Umweltanalytik
- SPE Polypropylensäulen und Kartuschen, MULTI 96 Platten und SPE Zubehör
- Hochdurchsatz SPE
- Flash-Chromatographie Säulen



Nähere Informationen ab Seite 11 sowie online [www.mn-net.com/chroma](http://www.mn-net.com/chroma)

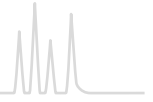




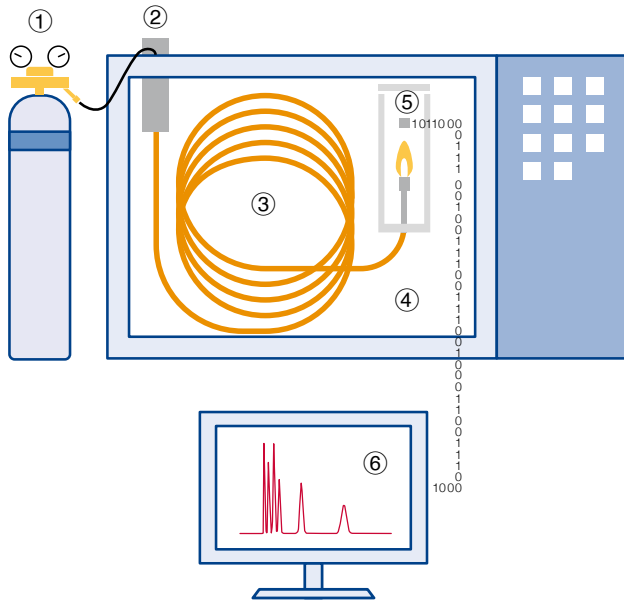


## Inhalt

Grundlagen.....	290
USP-Liste.....	292
Hinweise zu GC-Säulen.....	293
Trenneigenschaften der OPTIMA® Phasen.....	295
OPTIMA® Phasenübersicht.....	296
OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen.....	300
OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen.....	303
OPTIMA® δ · Phasen mit Autoselektivität.....	307
OPTIMA® · mittelpolare Kapillarsäulen.....	310
OPTIMA® · polare Kapillarsäulen.....	318
PERMABOND® Kapillarsäulen.....	324
Spezielle GC-Säulen · Übersicht.....	327
Kapillarsäulen für Fast-GC.....	328
Kapillarsäulen für die Enantiomerentrennung.....	330
Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik.....	334
Kapillarsäulen für die Triglycerid-Analytik.....	336
Kapillarsäulen für die Hochtemperatur-GC.....	337
Kapillarsäulen für Amintrennungen.....	338
Kapillarsäulen für KW · HKW.....	340
Kapillarsäulen für Silane · Diethylenglykol.....	342
Fused Silica Kapillaren.....	343
Reagenzien / Methoden zur Derivatisierung.....	345
Reagenzien / Methoden zur Acylierung.....	346
Reagenzien / Methoden zur Methylierung.....	347
Reagenzien / Methoden zur Silylierung.....	348
Derivatisierungsprotokolle.....	352
Testmischungen für GC-Kapillarsäulen.....	353
Testmischungen für die Umweltanalytik.....	354
Ferrules für Kapillarsäulen.....	356
Septa für Kapillarsäulen.....	357
Zubehör für Kapillarsäulen.....	358
Allgemeines Zubehör.....	361



## Das GC-System



### Komponenten eines Gas-Chromatographen:

- ① Gasversorgung: Trägergas und z. B. Brenngase für einen Flammenionisationsdetektor (FID)
- ② Probeninjektor: Bei der direkten Probenaufgabe wird die Probe in die Trennsäule injiziert, ohne mit anderen Teilen aus Glas oder Metall in Berührung zu kommen (On-column-Injektion). Bei der indirekten Probenaufgabe wird die Probe in einen Verdampfer injiziert und anschließend als Dampf vollständig oder teilweise (Split-Technik) in die Säule überführt. Beide Techniken erlauben Arbeiten bei niedrigen Temperaturen, hohen Temperaturen oder Temperaturprogrammen.
- ③ Kapillarsäule: Das Herz des GC-Systems
- ④ Ofen mit Temperaturregelung
- ⑤ Detektor: Zeigt eine Substanz an durch Erzeugung eines elektrischen Signals (Response). Einige Detektoren sind spezifisch für bestimmte Substanzklassen oder für bestimmte Elemente (P, N, etc.).
- ⑥ Datenverarbeitungssystem zur digitalen Auswertung von Chromatogrammen

## Der Trennprozess

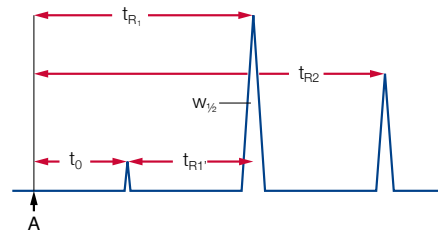
Die chromatographische Trennung erfolgt durch wiederholte Verteilung jeder Komponente der Probe zwischen zwei Phasen: In der GC ist die mobile Phase immer ein Gas (meist  $N_2$ ,  $H_2$ , He). Die stationäre Phase ist meist eine viskose Flüssigkeit, die auf die Innenwand einer Kapillarsäule aufgebracht ist (WCOT = Wall Coated Open Tubular).

Transport der Komponenten erfolgt ausschließlich in der Gasphase, die Trennung in der stationären Phase. Die Qualität einer Trennung (Auflösung) hängt davon ab, wie lange die zu trennenden Substanzen in der stationären Phase verweilen, und wie oft

sie mit dieser Phase wechselwirken. Die Art der Wechselwirkung zwischen Komponente und Phase (Selektivität) wird durch die funktionellen Gruppen bestimmt. Die Polarität der stationären Phase ist eine Funktion ihrer Substituenten.

## Das Chromatogramm

Ein Chromatogramm besteht aus einer Basislinie und einer Anzahl von Peaks. Die Fläche eines Peaks dient der quantitativen Bestimmung:



A: Startpunkt des Chromatogramms = Zeitpunkt der Injektion einer gelösten Probe

Eine Komponente kann durch ihre Retentionszeit identifiziert werden (qualitative Bestimmung):

$$t_{Ri} = t_0 + t_{Ri}'$$

$t_0$ : Totzeit = Verweildauer einer Substanz in der mobilen Phase (Zeit, die eine Komponente benötigt, um das chromatographische System zu durchlaufen, ohne mit der stationären Phase in Wechselwirkung zu treten)

$t_{Ri}$ : Retentionszeit = Zeitintervall zwischen Peak i und dem Zeitpunkt der Injektion

$t_{Ri}'$ : Nettoretentionszeit = Differenz zwischen der Bruttoretentionszeit und der Totzeit  $t_0$ . Sie zeigt an, wie lange eine Substanz in der stationären Phase verweilt.

Andere Begriffe, die eine Trennung charakterisieren:

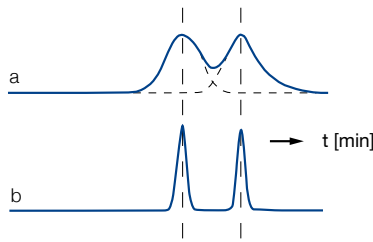
$k'$ : Retentionsfaktor: ein Maß für die Lage eines Peaks im Chromatogramm. Der Retentionsfaktor ist für eine gegebene Verbindung spezifisch und unter gleich bleibenden Bedingungen konstant.

$$k'_i = \frac{t_{Ri} - t_0}{t_0}$$

$\alpha$ : relative Retention, auch Trennfaktor oder Selektivitätskoeffizient genannt; Verhältnis zweier Kapazitätsfaktoren, wobei die Bezugssubstanz im Nenner steht.

$$\alpha = \frac{k'_2}{k'_1}$$

Die relative Retention gibt keine Information über die Qualität einer Trennung, da bei gleichem  $\alpha$ -Wert zwei Peaks, die sehr breit sind, überlappen können (wie in a gezeigt), oder (wie in b) als isolierte Peaks erscheinen, wenn sie entsprechend schmal sind.



R: Auflösung: ein Maß für die Qualität einer Trennung, da bei der Definition die Halbwertsbreite ( $w_{1/2}$ ) einbezogen wird gemäß

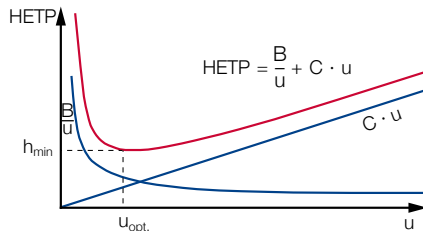
$$R = 1,18 \cdot \frac{t_{R2} - t_{R1}}{(w_{1/2})_2 + (w_{1/2})_1}$$

N: Zahl der theoretischen Böden: charakterisiert die Trennleistung einer Säule (sie sollte bei einem  $k' > 5$  bestimmt werden). Das Höhenäquivalent eines theoretischen Bodens ( $h$ , HETP) errechnet sich aus der Länge  $L$  der Säule geteilt durch die Zahl der theoretischen Böden  $N$ . Je kleiner dieser Wert ist, um so besser trennt die Säule.

$$N = 5,54 \cdot \frac{(t_{Ri})}{(w_{1/2})} \quad h = \text{HETP} = \frac{L}{N}$$

Die Golay-Gleichung zeigt die Abhängigkeit der Bodenhöhe  $h$  von der Strömungsgeschwindigkeit  $u$ :

B Molekulare Axialdiffusion; B ist eine Funktion des Diffusionskoeffizienten der Komponente im jeweiligen Trägergas



C Verzögerung des Stofftransports einer Komponente durch die Grenzfläche stationäre/mobile Phase (resistance to mass transfer)

In der Praxis werden, solange die Trennleistung ausreicht, häufig höhere Geschwindigkeiten als  $u_{opt.}$  gewählt, da höhere Trägergasflüsse kürzere Analysenzeiten ermöglichen.

## Parameter, die eine Kapillarsäule charakterisieren

OPTIMA® 5	1,0 µm Film	30 m x	0,32 mm ID
A	B	C	D

### A. Stationäre Phase

Unterschiedliche chemische Zusammensetzung der stationären Phasen bestimmen die Art der Wechselwirkung (Selektivität) zwischen der Phase und den Probenmolekülen. Die stationäre Phase bestimmt gleichzeitig die Temperaturgrenzen für die Chromatographie. Eine ausführliche Übersicht über die MN-Phasen für die GC finden Sie im folgenden Abschnitt.

### B. Filmdicke

MACHEREY-NAGEL bietet Filmdicken von 0,1 bis 5,0 µm an. Standard-Filmdicke ist 0,25 µm. Dünne Filme (0,1–0,2 µm) eignen sich besonders für hochsiedende, thermisch labile oder eng benachbart eluierende Substanzen.

Höhere Filmdicken bedeuten eine höhere Kapazität, höhere Retentionszeiten für leichtsiedende Verbindungen und eine verbesserte Inertheit. Das ist besonders hilfreich für Proben mit sehr unterschiedlichen Konzentrationen sowie für die Trennung von flüchtigen polaren Substanzen.

Eine bessere Belegung der Säulenwand durch einen dickeren Film und eine Reduktion der Säulenoberfläche durch kürzere Säulen wirken sich positiv bei sehr aktiven Substraten aus, die zu starkem Tailing neigen, wenn sie mit nicht belegten Stellen der Säulenwand in Kontakt kommen.

Dicke Filme bedeuten allerdings auch mehr Phase in der Säule und damit stärkeres Bluten. Daraus ergeben sich niedrigere maximale Arbeitstemperaturen für Dickfilmsäulen. Außerdem können Dickfilmsäulen eine geringere Trennleistung zeigen.

### C. Säulenlänge

Die Trennleistung einer Säule (richtiger die Bodenzahl  $N$ ) ist direkt proportional zur Länge. Für Routinetrennungen werden meist 25 oder 30 m Säulen eingesetzt, während für komplexe Mischungen 50 oder 60 m Säulen erforderlich sein können. 10 m Säulen mit 0,1 mm ID finden Anwendung in der Fast-GC (siehe Seite 328)

### D. Innendurchmesser (ID)

Je geringer der ID, umso höher ist die theoretisch mögliche Bodenzahl pro Meter.

0,1–0,2 mm ID:

für hohe Auflösung und kurze Retentionszeiten bei niedrigem Trägergasfluss

0,25 mm ID:

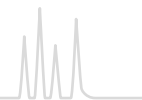
für die Analytik komplexer Mischungen

0,32 mm ID:

für die Routineanalytik mit kurzen Retentionszeiten, aber erhöhter Kapazität

0,53 mm ID:

für schnelle Trennungen bei inerter Oberfläche und höchster Kapazität



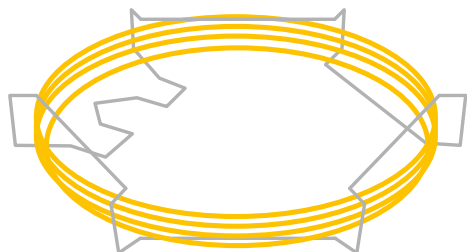
## USP-Liste der MN GC-Phasen

Code	Spezifikation	MN GC Phasen	Seite
USP G1 / G2	Dimethylpolysiloxan-Öl	OPTIMA® 1	300
		OPTIMA® 1 MS	301
		OPTIMA® 1 MS Accent	302
		OPTIMA® 1-TG	336
		PERMABOND® SE-30	324
		PERMABOND® P-100	340
USP G3	50 % Phenyl – 50 % Methylpolysiloxan	OPTIMA® 17	315
		OPTIMA® 17 MS	316
		OPTIMA® 17-TG	336
USP G6	Trifluorpropylmethylpolysiloxan	OPTIMA® 210	317
USP G7	50 % 3-Cyanopropyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan	OPTIMA® 225	318
USP G16	Polyethylenglycol (mittleres Molekulargewicht ~ 15 000); hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid	OPTIMA® WAX	320
		OPTIMA WAXplus®	321
		PERMABOND® CW 20 M	325
		PERMABOND® CW 20 M-DEG	342
FS-CW 20 M-AM	339		
USP G19	25 % Phenyl – 25 % Cyanopropyl – 50 % Methylsiloxan	OPTIMA® 225	318
USP G25	Hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid, die mit Nitroterephthalsäure verestert ist	OPTIMA® FFAP	322
		OPTIMA® FFAPplus	323
		PERMABOND® FFAP	326
USP G27	5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan	OPTIMA® 5	303
		OPTIMA® 5 Amine	338
		OPTIMA® 5 HT	337
		OPTIMA® 5 MS	304
		OPTIMA® 5 MS Accent	305
		PERMABOND® SE-52	324
USP G28	25 % Phenyl – 75 % Methylpolysiloxan	OPTIMA® 35 MS	314
USP G32	20 % Phenylmethyl – 80 % Dimethylpolysiloxan	OPTIMA® 35 MS	314
USP G35	Hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid, die mit Nitroterephthalsäure verestert ist	OPTIMA® FFAP	322
		OPTIMA® FFAPplus	323
		PERMABOND® FFAP	326
USP G36	1 % Vinyl – 5 % Phenylmethylpolysiloxan	OPTIMA® 5	303
		OPTIMA® 5 Amine	338
		OPTIMA® 5 HT	337
		OPTIMA® 5 MS	304
		OPTIMA® 5 MS Accent	305
		PERMABOND® SE-54 HKW	340
USP G38	Dimethylpolysiloxan-Öl	OPTIMA® 1	300
		OPTIMA® 1 MS	301
		OPTIMA® 1 MS Accent	302
		OPTIMA® 1-TG	336
		PERMABOND® SE-30	324
		PERMABOND® P-100	340
USP G42	35 % Phenyl – 65 % Dimethylpolysiloxan	OPTIMA® 35 MS	314
USP G43	6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan	OPTIMA® 1301	310
		OPTIMA® 624	311
		OPTIMA® 624 LB	311
USP G46	14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Methylpolysiloxan	OPTIMA® 1701	312
		OPTIMA® 1701 MS	313
USP G49	Phenylanalog derivatisierte Polysiloxanphase	OPTIMA® 6-3	308



## Lieferumfang

Jede GC-Säule wird einzeln getestet und mit Prüfzertifikat inkl. Testchromatogramm, aber ohne Anschlussfittings oder Ferrules ausgeliefert. Alle GC-Säulen sind an den Enden zugeschmolzen oder mit Septa verschlossen und so gegen Eindringen von Sauerstoff geschützt. Außerdem liegt eine Gebrauchsanleitung bei.



**OPTIMA 5 MS**

Column data: REF: 726 200 30, 050001

Length: 30 m, 1.00 mm ID, 0.10 µm film thickness, 100% 5 µm Optima 5 MS

Test conditions: Inlet: 250 °C, Carrier gas: He, 1.00 mL/min, Oven: 40 °C, Detector: FID, 250 °C, 1.00 mL/min, 100% N<sub>2</sub> (100% N<sub>2</sub> in He)

Quality specifications - Test results: Purity: 99.99%, Moisture: 0.01%, Acidity: 0.01%, Residual solvent: 0.01%

Quality of quality specifications: GC column

Notes: Product is not intended for use in food and drug applications. Intended for use in laboratory applications only. Intended for use in laboratory applications only. Intended for use in laboratory applications only.

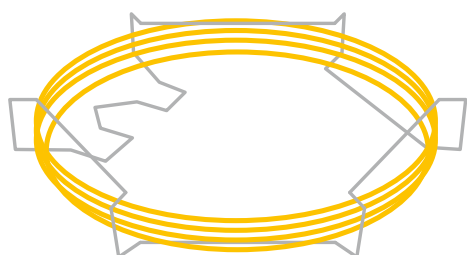
Warnings: Read and understand the safety data sheet.

MACHEREY-NAGEL logo and test chromatogram are also visible.

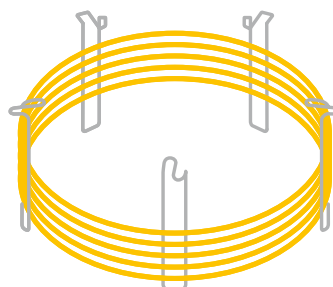


## GC-Käfige

Die Standardgröße eines GC-Käfigs ist 7 Zoll. Auf Wunsch können sämtliche Säulen auch auf dem 5 Zoll (13 cm) Spezialkäfig für z. B. den Agilent GC 6850 geliefert werden. Bitte kennzeichnen Sie dies mit einem E hinter der REF-Nummer (z. B. 726600.30E)



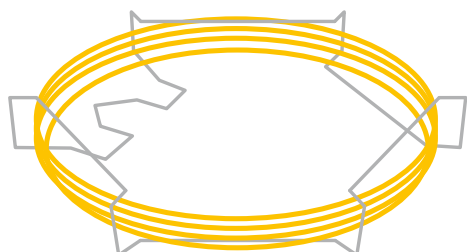
7 Zoll Standard z. B. REF 726600.30



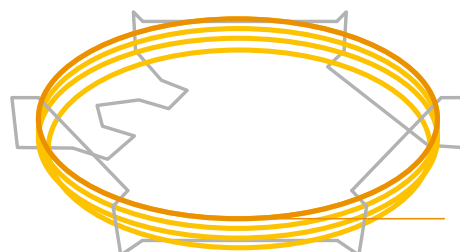
5 Zoll Spezialkäfig z. B. REF 726600.30E

## Integrierte Vorsäule

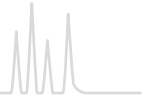
Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.



Ohne integrierter Vorsäule z. B. REF 726600.30



Mit integrierter Vorsäule z. B. REF 726600.30V1



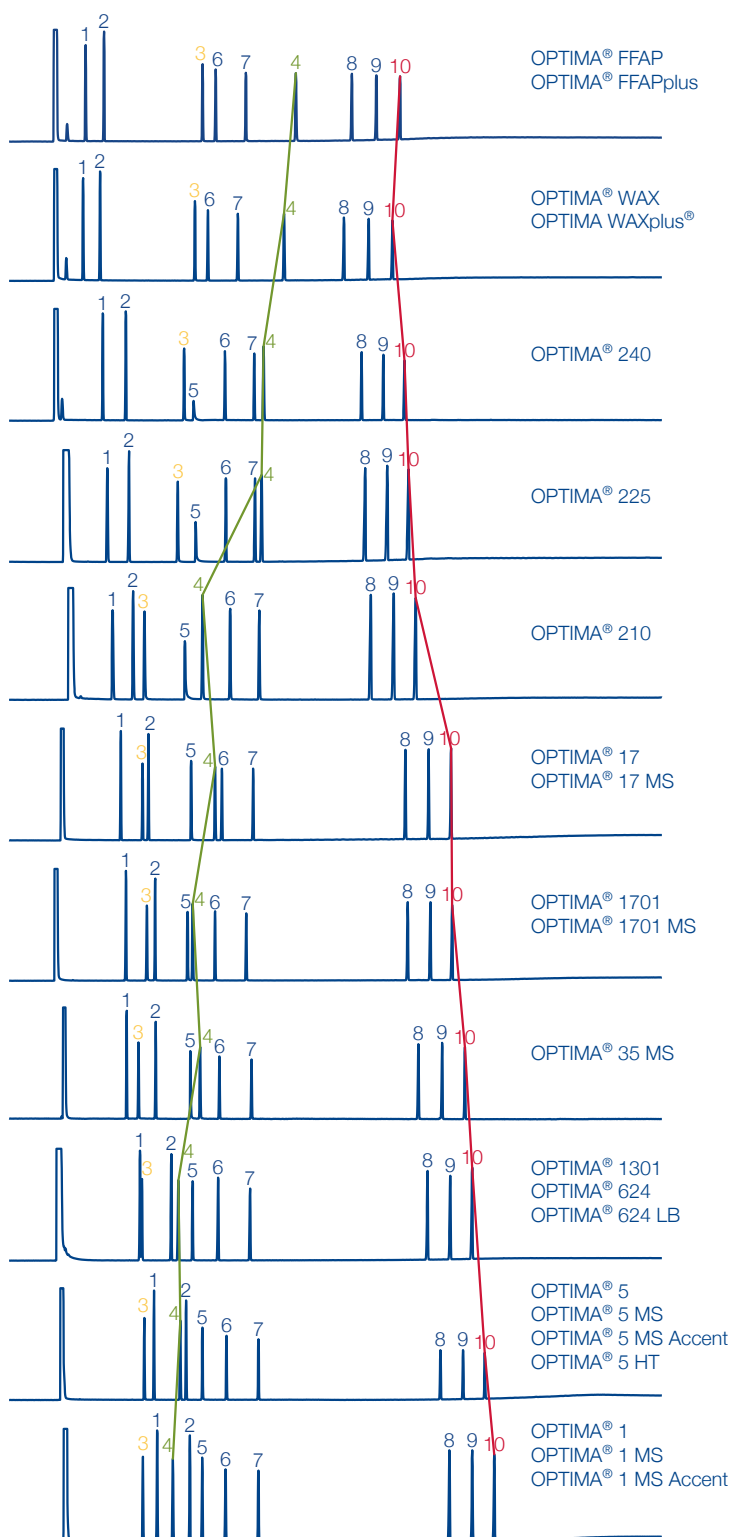
## MACHEREY-NAGEL Derivatisierungsmittel

### Ziele der Derivatisierung:

- Verbesserung der Flüchtigkeit, Erhöhung der thermischen Stabilität oder Erzielen einer niedrigeren Nachweisgrenze in der GC
- Voraussetzung: quantitative, schnelle und reproduzierbare Bildung nur eines Derivates
- Durch Derivatisierung eingeführte Halogenatome (z. B. Trifluoracetate) ermöglichen eine spezifische Detektion (ECD) mit dem Vorteil höherer Empfindlichkeit
- Elutionsreihenfolgen und Fragmentierungsmuster in der MS können durch gezielte Derivatisierung beeinflusst werden
- Wir liefern Derivatisierungsmittel zur
  - Acylierung
  - Alkylierung (Methylierung)
  - Silylierung
- Für 1 x 10 mL, 1 x 50 mL und 6 x 50 mL auch mit Schraubverschluss
- Produktsortiment ab Seite 345



# Trenneigenschaften der OPTIMA® Phasen



steigende Polarität

## Peaks:

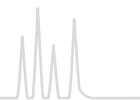
- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Undecan        | 6. Decansäuremethylester   |
| 2. Dodecan        | 7. Undecansäuremethylester |
| 3. Octanol        | 8. Hencicosan              |
| 4. Dimethylanilin | 9. Docosan                 |
| 5. Decylamin      | 10. Tricosan               |

## Alle Säulen:

Probe:  
Injektion:  
Trärgas:  
Temperatur:  
Detektor:

0,25 µm Film, 30 m x 0,25 mm ID  
OPTIMA® Testmischung (REF 722316)  
1,0 µL, Split 15 mL/min  
0,80 bar He  
80 °C T<sub>max</sub> (isotherm), 8 °C/min (20 min T<sub>max</sub>)  
FID 260–280 °C





## Übersicht der OPTIMA® MN-Phasen

Phase	Zusammensetzung	Seite	Relative Polarität <sup>①</sup>	max. Temperatur <sup>②</sup>
OPTIMA® 1		300		
OPTIMA® 1 MS	100 % Dimethylpolysiloxan	301		340/360 °C
OPTIMA® 1 MS Accent		302		
OPTIMA® 5	5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan	303		340/360 °C
OPTIMA® 5 MS	5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan	304		340/360 °C
OPTIMA® 5 MS Accent	Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan	305		340/360 °C
OPTIMA® XLB	Silarylenphase wie vor, optimierter Silarylgehalt	306		340/360 °C
OPTIMA® δ-3	Phase mit Autoselektivität <sup>④</sup>	308		340/360 °C
OPTIMA® δ-6	Phase mit Autoselektivität <sup>④</sup>	309		340/360 °C
OPTIMA® 1301	6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan	310		300/320 °C
OPTIMA® 624	6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan	311		280/300 °C
OPTIMA® 624 LB	wie vor, Phase mit niedrigem Bluten (Low Bleed)	311		
OPTIMA® 1701	14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan	312		280/300 °C
OPTIMA® 1701 MS	Silarylenphase mit geringstem Bluten: Polarität ähnlich 14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan	313		280/300 °C

<sup>①</sup> = unpolar, = polar

<sup>②</sup> Die erstgenannte Temperatur gilt für isotherme Arbeitsweise, die zweite für kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm. Bitte beachten Sie, dass für Säulen mit 0,53 mm ID und für Säulen mit höheren Filmdicken die Temperaturgrenzen generell niedriger sind. Einzelheiten finden Sie bei der Beschreibung der jeweiligen Phasen.

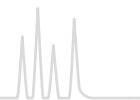
<sup>③</sup> Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen

<sup>④</sup> Siehe Beschreibung auf Seite 307

GC-Säulen für spezielle Trennungen finden Sie ab Seite 327



Struktur	USP	Ähnliche Phasen <sup>③</sup>
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G1 / G2 / G38	PERMABOND® SE-30, OV-1, DB-1, SE-30, HP-1, SPB™-1, CP-Sil 5 CB, Rtx®-1, 007-1, BP1, MDN-1, AT™-1, ZB-1, OV-101 Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G27 / G36	PERMABOND® SE-52, SE-54, SE-52, HP-5, SPB™-5, CP-Sil 8, Rtx®-5, 007-5, BP5, MDN-5, AT™-5, ZB-5
$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G27 / G36	DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$	G27 / G36	
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$	-	DB-XLB, Rxi®-XLB, Rtx®-XLB, MDN-12, VF-XMS
siehe Beschreibung Seite 307	G49	keine ähnlichen Phasen
siehe Beschreibung Seite 307	-	keine ähnlichen Phasen
$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G43	HP-1301, DB-1301, SPB™-1301, Rtx®-1301, CP-1301, 007-1301
$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G43	HP-624, HP-VOC, DB-624, DB-VRX, SPB™-624, CP-624, Rtx®-624, Rtx®-Volatiles, 007-624, BP624, VOCOL
$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G46	OV-1701, DB-1701, CP-Sil 19 CB, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, 007-1701, BP10, ZB-1701
$\left[ \begin{array}{c} \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \\   \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_{2m} \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	G46	VF-1701ms, TG-1701MS, OV-1701, DB-1701, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, CP Sil 19 CB, 007-1701, BP10, ZB-1701



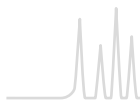
Phase	Zusammensetzung	Seite	Relative Polarität <sup>①</sup>	max. Temperatur <sup>②</sup>
OPTIMA® 35 MS	Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 35 % Diphenyl – 65 % Dimethylpolysiloxan	314		360/370 °C
OPTIMA® 17	Phenylmethylpolysiloxan, 50% Phenyl	315		320/340 °C
OPTIMA® 17 MS	Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 50 % Phenyl, 50 % Methylpolysiloxan	316		340/360 °C
OPTIMA® 210	Trifluorpropylmethylpolysiloxan (50 % Trifluorpropyl)	317		260/280 °C
OPTIMA® 225	50 % Cyanopropylmethyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan	318		260/280 °C
OPTIMA® 240	33 % Cyanopropylmethyl – 67 % Dimethylpolysiloxan	319		260/280 °C
OPTIMA® WAX	Polyethylenglykol 20 000 Dalton	320		240/250 °C
OPTIMA WAXplus®	Polyethylenglykol mit optimierter Quervernetzung	321		260/270 °C
OPTIMA® FFAP	Polyethylenglykol 2-Nitroterephthalsäureester	322		250/260 °C
OPTIMA® FFAPplus	Polyethylenglykol 2-Nitroterephthalsäureester	323		250/260 °C

① = unpolar, = polar

② Die erstgenannte Temperatur gilt für isotherme Arbeitsweise, die zweite für kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm. Bitte beachten Sie, dass für Säulen mit 0,53 mm ID und für Säulen mit höheren Filmdicken die Temperaturgrenzen generell niedriger sind. Einzelheiten finden Sie bei der Beschreibung der jeweiligen Phasen.

③ Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen

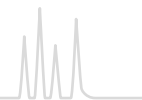
GC-Säulen für spezielle Trennungen finden Sie ab Seite 327



Struktur	USP	Ähnliche Phasen <sup>®</sup>
$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{Si}-\text{O} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{Si}-\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$	G28 / G32 / G42	DB-35 MS, HP-35, SPB™-35, Rxi®-35SIL MS, Rtx-35, 007-35, BPX™-35, MDN-35, AT™-35 MS, ZB-35, OV-11, VF-35 MS
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m$	G3	OV-17, DB-17, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SP-2250, Rxi®-17, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, ZB-50
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$	G3	OV-17, AT™-50, BPX™-50, DB-17, DB-17ms, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SPB™-17, SP-2250, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, VF-17ms, ZB-50
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{F}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2 \end{array} \right]_n$	G6	OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ <p style="text-align: center;"><math>m = n</math></p>	G7 / G19	DB-225, HP-225, OV-225, Rtx®-225, CP-Sil 43, 007-225, BP225
$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	-	keine ähnlichen Phasen
$\text{H} \left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	G16	PERMABOND® CW 20 M, DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax
$\left[ \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C} \\   \quad   \\ \text{O}_2\text{N} \quad \text{O}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_m-\text{O} \end{array} \right]_n$	G35 / G25	PERMABOND® FFAP, DB-FFAP, HP-FFAP, CP-Wax 58 FFAP CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™, AT-1000, SPB-1000, BP21, OV-351 DB-FFAP, HP-FFAP, CP-SIL 58 CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™



# OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen



## OPTIMA® 1 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

### ★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Trennung von Komponenten nach dem Siedepunkt;
- Dickfilmsäulen  $\geq 3 \mu\text{m}$  besonders für die Lösemittelanalytik

### ✍ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID, Filmdicke  $< 3 \mu\text{m}$ :  
 $T_{\text{max}}$  340 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\text{max}}$  360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID, Filmdicke  $< 3 \mu\text{m}$ :  
 $T_{\text{max}}$  320 bzw. 340 °C
- Filmdicke  $\geq 3 \mu\text{m}$ :  
 $T_{\text{max}}$  300 bzw. 320 °C

### Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® SE-30 (siehe Seite 324), OV-1, DB-1, SE-30, HP-1, SPB™-1, CP-Sil 5 CB, Rtx®-1, 007-1, BP1, MDN-1, AT™-1, ZB-1, OV-101

## Bestellinformation

### OPTIMA® 1

	Länge →							
	10 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)								
0,10 $\mu\text{m}$ Film	726024.10			726024.20				
0,40 $\mu\text{m}$ Film				726025.20				
0,2 mm ID (0,4 mm AD)								
0,10 $\mu\text{m}$ Film					726832.25			
0,20 $\mu\text{m}$ Film		726834.12			726834.25		726834.50	
0,35 $\mu\text{m}$ Film		726837.12			726837.25		726837.50	
0,50 $\mu\text{m}$ Film							726839.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)								
0,10 $\mu\text{m}$ Film	726038.10		726038.15		726038.25	726038.30		726038.60
0,25 $\mu\text{m}$ Film	726050.10		726050.15		726050.25	726050.30	726050.50	726050.60
0,50 $\mu\text{m}$ Film	726081.10				726081.25	726081.30	726081.50	726081.60
1,00 $\mu\text{m}$ Film					726802.25	726802.30	726802.50	726802.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)								
0,10 $\mu\text{m}$ Film	726301.10				726301.25	726301.30	726301.50	726301.60
0,25 $\mu\text{m}$ Film	726302.10		726302.15		726302.25	726302.30	726302.50	726302.60
0,35 $\mu\text{m}$ Film					726821.25	726821.30	726821.50	726821.60
0,50 $\mu\text{m}$ Film	726304.10				726304.25	726304.30	726304.50	726304.60
1,00 $\mu\text{m}$ Film	726323.10		726323.15		726323.25	726323.30	726323.50	726323.60
3,00 $\mu\text{m}$ Film					726805.25	726805.30	726805.50	726805.60
5,00 $\mu\text{m}$ Film	726931.10				726931.25	726931.30	726931.50	
0,53 mm ID (0,8 mm AD)								
0,50 $\mu\text{m}$ Film			726519.15		726519.25	726519.30		
1,00 $\mu\text{m}$ Film	726529.10		726529.15		726529.25	726529.30		
2,00 $\mu\text{m}$ Film	726521.10				726521.25	726521.30	726521.50	
5,00 $\mu\text{m}$ Film	726926.10				726926.25	726926.30	726926.50	

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



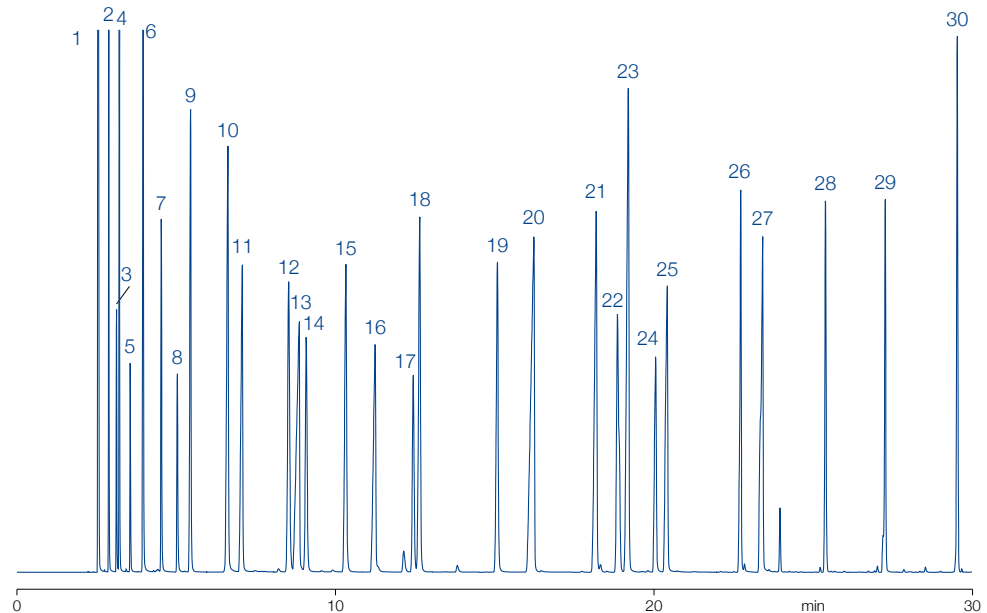
## Lösemittelanalytik

MN Appl. Nr. 201390

Säule: OPTIMA® 1, 60 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film  
 Probe: Lösemittelgemisch, J. Lutz, Alcan Rorschach, Schweiz  
 Injektion: 0,4 µL, Split 1: 60  
 Trägergas: H<sub>2</sub>, 120 kPa  
 Temperatur: 50 °C (9 min) → 90 °C, 4 °C/min → 280 °C (2 min), 14 °C/min  
 Detektor: FID 300 °C

### Peaks:

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Methanol                       | 26. Heptanol             |
| 2. Ethanol                        | 27. Ethylidiglykol       |
| 3. Aceton                         | 28. Butylidiglykol       |
| 4. 2-Propanol                     | 29. Butylglykolacetat    |
| 5. Essigsäuremethylester          | 30. Butylidiglykolacetat |
| 6. 1-Propanol                     |                          |
| 7. Methylethylketon               |                          |
| 8. Essigsäureethylester           |                          |
| 9. 2-Butanol                      |                          |
| 10. 1-Butanol                     |                          |
| 11. 1-Methoxy-2-propanol          |                          |
| 12. Isooctan                      |                          |
| 13. Ethylglykol                   |                          |
| 14. Isoheptan                     |                          |
| 15. Methylisobutylketon           |                          |
| 16. 1-Ethoxy-2-propanol           |                          |
| 17. Toluol                        |                          |
| 18. Essigsäureisobutylester       |                          |
| 19. Essigsäurebutylester          |                          |
| 20. 4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanon |                          |
| 21. 1-Methoxy-2-propylacetat      |                          |
| 22. Xylol                         |                          |
| 23. Cyclohexanon                  |                          |
| 24. Ethylglykolacetat             |                          |
| 25. Butylglykol                   |                          |



## OPTIMA® 1 MS 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

### ★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 1, Phase mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- GC/MS und ECD, allgemeine Analytik im Spurenbereich

### 🔧 Temperatur:

- T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

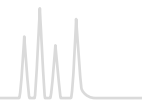
- Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS

## Bestellinformation

### OPTIMA® 1 MS

	Länge →					
	12 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,2 mm ID (0,4 mm AD)						
0,20 µm Film			726201.25		726201.50	
0,35 µm Film	726203.12					
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,25 µm Film		726205.15		726205.30		726205.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,25 µm Film				726202.30		726202.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 1 MS Accent 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

### ★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 1, unpolare Phase
- Geringstes Säulenbluten
- Zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Erhöhte Empfindlichkeit durch hervorragendes Signal-Rauschverhältnis
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren
- Hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCB, Lebensmittel- und Drogenanalytik

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS

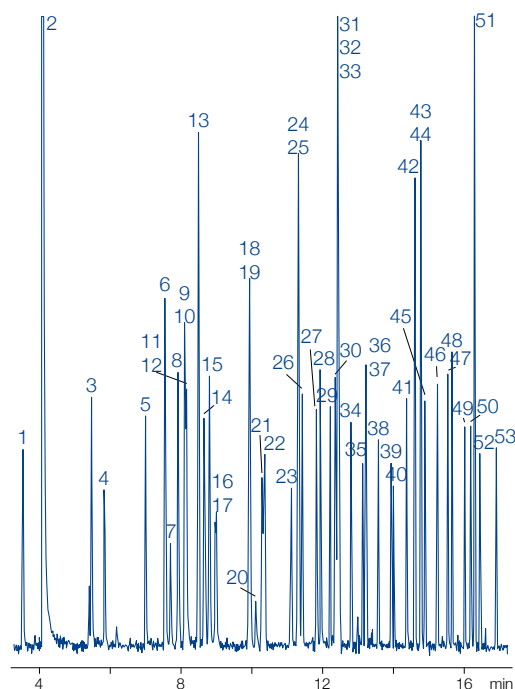
### EPA 8140 / 8141 / 8141 A Organophosphorpestizide

MN Appl. Nr. 213030

Säule: OPTIMA® 1 MS Accent, 30 m x 0,32 mm ID, 0,50 µm Film  
 Probe: 0,2 µg/mL in Hexan, 8140 / 8141 OP Pestizid-Eichmischung A und 8141 OP Pestizid-Eichmischung B; IS Triphenylphosphat und Tributylphosphat  
 Injektion: 250 °C, splitlos (für 1 min)  
 Trägergas: He, 1 mL/min, konstanter Druck  
 Temperatur: 100 °C → 180 °C, 10 °C/min (2 min) → 300 °C, 18 °C/min (3 min)  
 Detektor: FPD (flammenphotometrischer Detektor), 280 °C

#### Peaks:

1. Dichlorvos	19. Fonophos	38. Stirofos
2. Hexamethylphosphoramid	20. Phosphamidon-Isomer	39. Tokuthion
3. Mevinphos	21. Diazinon	40. Merphos Oxidationsprodukt
4. Trichlorfon	22. Disulfoton	41. Fensulfothion
5. TEPP	23. Phosphamidon	42. Famphur
6. Thionazin	24. Dichlorofenthion	43. Ethion
7. Demeton-O	25. Parathion-methyl	44. Bolstar
8. Ethoprop	26. Chlorpyrifos methyl	45. Carbophenothion
9. Tributylphosphat (IS)	27. Ronnel	46. Triphenylphosphat (IS)
10. Dicrotophos	28. Fenitrothion	47. Phosmet
11. Monocrotophos	29. Malathion	48. EPN
12. Naled	30. Fenthion	49. Azinphos-methyl
13. Sulfotepp	31. Aspon	50. Leptophos
14. Phorat	32. Parathion-ethyl	51. Tri-o-kresylphosphat
15. Dimethoat	33. Chlorpyrifos	52. Azinphos-ethyl
16. Demeton-S	34. Trichloronat	53. Coumaphos
17. Dioxathion	35. Chlorfenvinphos	
18. Terbufos	36. Merphos	
	37. Crotoxyphos	

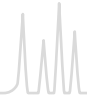


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 1 MS Accent

	Länge →				
	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,2 mm ID (0,4 mm AD)					
0,20 µm Film		725801.25		725801.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)					
0,25 µm Film	725805.15		725805.30		725805.60
0,50 µm Film			725806.30		725806.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)					
0,25 µm Film			725802.30		725802.60
0,50 µm Film			725807.30		725807.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



# OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen



## OPTIMA® 5 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan · USP G27 / G36

### ★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Standardphase mit großem Anwendungsbereich

### ✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID, Filmdicke < 3 µm:  
T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise),  
T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID, Filmdicke < 3 µm:  
T<sub>max</sub> 320 bzw. 340 °C
- Filmdicke ≥ 3 µm:  
T<sub>max</sub> 300 bzw. 320 °C

### Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® SE-52 (siehe Seite 324), SE-54, SE-52, HP-5, SPB™-5, CP-Sil 8, Rtx®-5, 007-5, BP5, MDN-5, AT™-5, ZB-5

## Bestellinformation

### OPTIMA® 5

	Länge →					
	10 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film	726846.10					
0,2 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film			726854.25			
0,20 µm Film			726857.25		726857.50	
0,35 µm Film			726860.25		726860.50	
0,50 µm Film			726863.25		726863.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film			726911.25	726911.30	726911.50	726911.60
0,25 µm Film	726056.10	726056.15	726056.25	726056.30	726056.50	726056.60
0,35 µm Film			726623.25	726623.30	726623.50	726623.60
0,50 µm Film			726099.25	726099.30	726099.50	726099.60
1,00 µm Film			726807.25	726807.30	726807.50	726807.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,10 µm Film	726313.10	726313.15	726313.25	726313.30	726313.50	726313.60
0,25 µm Film		726314.15	726314.25	726314.30	726314.50	726314.60
0,35 µm Film			726628.25	726628.30	726628.50	726628.60
0,50 µm Film			726316.25	726316.30	726316.50	726316.60
1,00 µm Film		726325.15	726325.25	726325.30	726325.50	726325.60
3,00 µm Film			726809.25	726809.30	726809.50	726809.60
5,00 µm Film		726934.15	726934.25	726934.30	726934.50	
0,53 mm ID (0,8 mm AD)						
0,50 µm Film	726523.10		726523.25	726523.30		
1,00 µm Film	726541.10	726541.15	726541.25	726541.30		
2,00 µm Film	726525.10		726525.25	726525.30	726525.50	726525.60
5,00 µm Film	726916.10		726916.25	726916.30	726916.50	

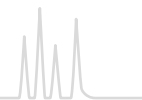
Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





# OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen



## OPTIMA® 5 MS 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan · USP G27 / G36

### ★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 5 Phase mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- GC/MS und ECD, allgemeine Analytik im Spurenbereich
- Gute Desaktivierung für basische Verbindungen

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS

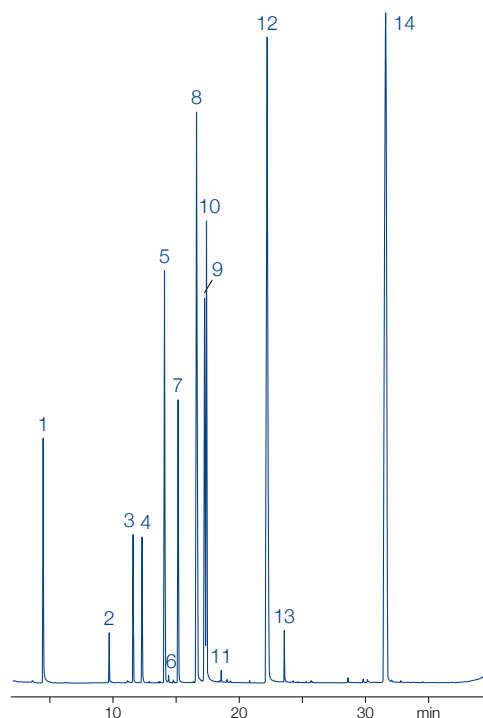
### Analyse verschiedener Phenole

MN Appl. Nr. 210110

Säule: OPTIMA® 5 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Probe: 5 ppm je Verbindung außer *N-i*-Propylanilin (9,4 ppm)  
 Methode: SPME  
 Temperatur: 40 °C (2 min) → 240 °C, 6 °C/min → 320 °C, 20 °C/min  
 Detektor: MSD

#### Peaks:

1. Toluol-D<sub>8</sub>
2. Phenol
3. 2-Methylphenol (o-Kresol)
4. Nitrobenzol-D<sub>5</sub>
5. *N-i*-Propylanilin
6. 2,4-Dichlorphenol
7. 4-Chlorphenol
8. 4-Brom-2-chlorphenol
9. 3-Bromphenol
10. 4-Chlor-3-methylphenol
11. 2,4-Dibromphenol
12. 2-Hydroxybiphenyl
13. 2-Cyclohexylphenol
14. Hexafluorbisphenol A



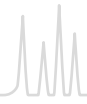
mit freundlicher Genehmigung Riedel-de-Haën, Seelze, Deutschland

### Bestellinformation

#### OPTIMA® 5 MS

	Länge →					
	12 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,2 mm ID (0,4 mm AD)						
0,20 µm Film	726210.12		726210.25		726210.50	
0,35 µm Film	726215.12		726215.25		726215.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,25 µm Film		726220.15		726220.30		726220.60
0,50 µm Film				726225.30		726225.60
1,00 µm Film				726226.30		726226.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,25 µm Film				726211.30		
0,50 µm Film				726213.30		
1,00 µm Film			726212.25		726212.50	726212.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 5 MS Accent Silarylenphase · USP G27 / G36

### ★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Polarität ähnlich einer 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxanphase
- Geringstes Säulenbluten, unpolare Phase, zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren
- Hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCB, Lebensmittel- und Drogenanalytik

### ✍ Temperatur:

- $T_{max}$  340 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{max}$  360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- Filmdicke > 0,5 µm:  $T_{max}$  320 bzw. 340 °Cw

### Ähnliche Phasen:

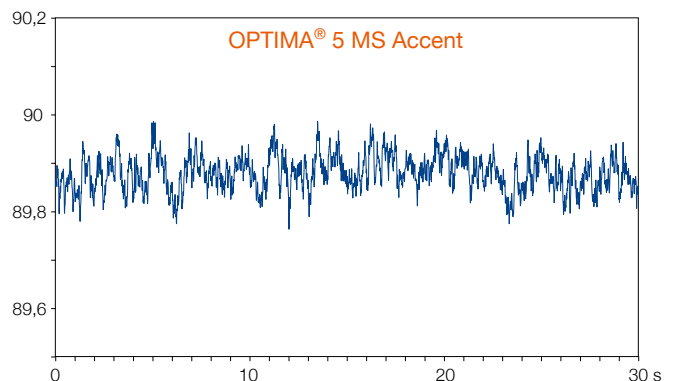
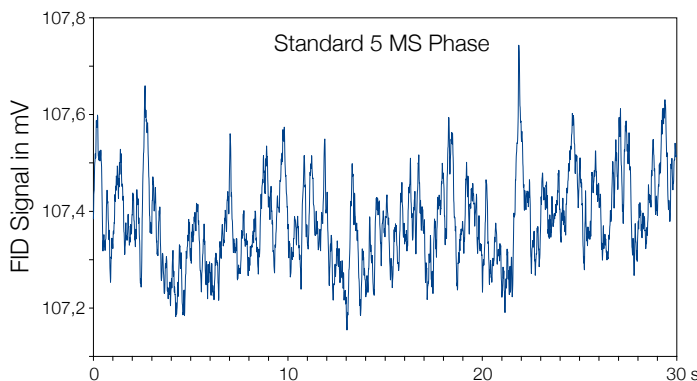
- DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS

### Erhöhte Empfindlichkeit durch hervorragendes Signal-Rauschverhältnis

Der Vergleich des Blutens einer OPTIMA® 5 MS Accent Säule mit einer herkömmlichen 5-MS Phase zeigt die hervorragende Leistung der Silarylenphase.

Die Messwerte belegen einen um den Faktor 3 verbesserten Signal-Rauschabstand für die OPTIMA® 5 MS Accent im Vergleich zu einer Marken-5 MS-Säule. Die Empfindlichkeit im Spurenbereich wird insbesondere für hochsiedende Komponenten deutlich erhöht.

### Untergrundrauschen bei 340 °C

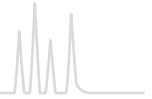


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 5 MS Accent

	Länge → 12 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,2 mm ID (0,4 mm AD)						
0,20 µm Film			725810.25		725810.50	
0,35 µm Film	725815.12				725815.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,25 µm Film		725820.15		725820.30		725820.60
0,50 µm Film				725825.30		725825.60
1,00 µm Film				725826.30		725826.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,25 µm Film				725811.30		725811.60
0,50 µm Film				725813.30		
1,00 µm Film			725812.25			725812.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® XLB Silarylenphase

### ★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase optimiert für extrem niedriges Säulenbluten, unpolare Phase hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren, hochselektiv für Umwelt- und Spurenanalytik, Pestizide, besonders geeignet für PCB-Trennungen

### ✍ Temperatur:

- $T_{max}$  340 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{max}$  360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-XLB, Rxi®-XLB, Rtx®-XLB, MDN-12, VF-XMS

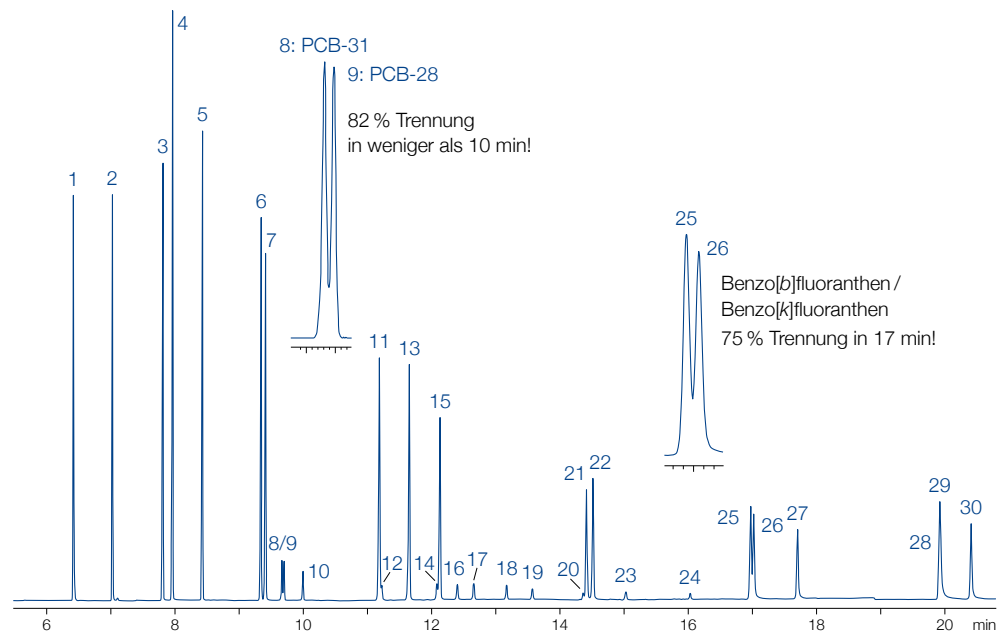
### Schnelle Trennung von PCBs und PAHs

MN Appl. Nr. 212920

Säule: OPTIMA® XLB, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Standard 0,005 ng/µL, 250 °C, gepulst, splitlos, Puls 1,38 bar in 1 min  
 Spülfluss: 60 mL/min He  
 Temperatur: 40 °C (2 min) → 240 °C (2 min), 30 °C/min → 340 °C (5 min), 10 °C/min  
 Detektion: MS-Quelle 230 °C, Interface 280 °C, Quadrupol 150 °C

#### Peaks:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Naphthalin           | 27. Benzo[a]pyren         |
| 2. 2-Methylnaphthalin   | 28. Dibenzo[a,h]anthracen |
| 3. Acenaphthylen        | 29. Indeno[1,2,3-cd]pyren |
| 4. Acenaphthen          | 30. Benzo[ghi]perylen     |
| 5. Fluoren              |                           |
| 6. Phenanthren          |                           |
| 7. Anthracen            |                           |
| 8. PCB-31               |                           |
| 9. PCB-28               |                           |
| 10. PCB-52              |                           |
| 11. Fluoranthen         |                           |
| 12. PCB-101             |                           |
| 13. Pyrene              |                           |
| 14. PCB-77              |                           |
| 15. 2-Methylfluoranthen |                           |
| 16. PCB-118             |                           |
| 17. PCB-153             |                           |
| 18. PCB-138             |                           |
| 19. PCB-126             |                           |
| 20. PCB-180             |                           |
| 21. Benzo[a]anthracen   |                           |
| 22. Chrysene            |                           |
| 23. PCB-169             |                           |
| 24. PCB-194             |                           |
| 25. Benzo[b]fluoranthen |                           |
| 26. Benzo[k]fluoranthen |                           |



mit freundlicher Genehmigung Centre d'Analyses de Recherche, Lab. d'Hydrologie, 65400 Illkirch, Frankreich

### Bestellinformation

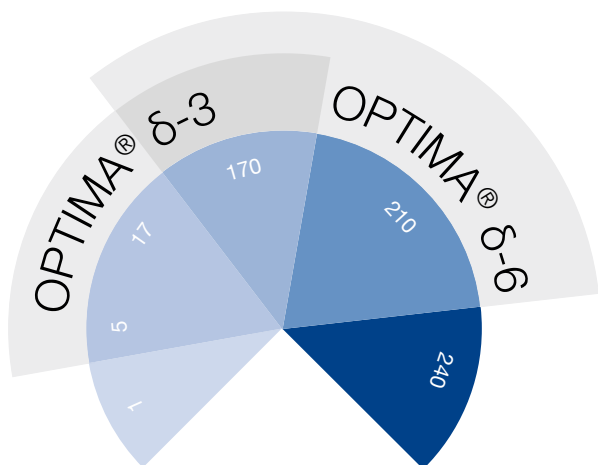
#### OPTIMA® XLB

	Länge → 30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	725850.30	725850.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## Polaritätsbereich der OPTIMA® $\delta$ Phasen



Alle stationären GC-Phasen zeichnen sich durch eine bestimmte Polarität aus. Während bei herkömmlichen Phasen die Selektivität meist durch permanente Dipol/Dipol Wechselwirkungen bestimmt wird, gibt es bei den OPTIMA®  $\delta$ -3 und OPTIMA®  $\delta$ -6 Säulen ein weiteres Phänomen. Große, polarisierbare Gruppen im Polymer der Säulen ermöglichen es dem Analyten ein wei-

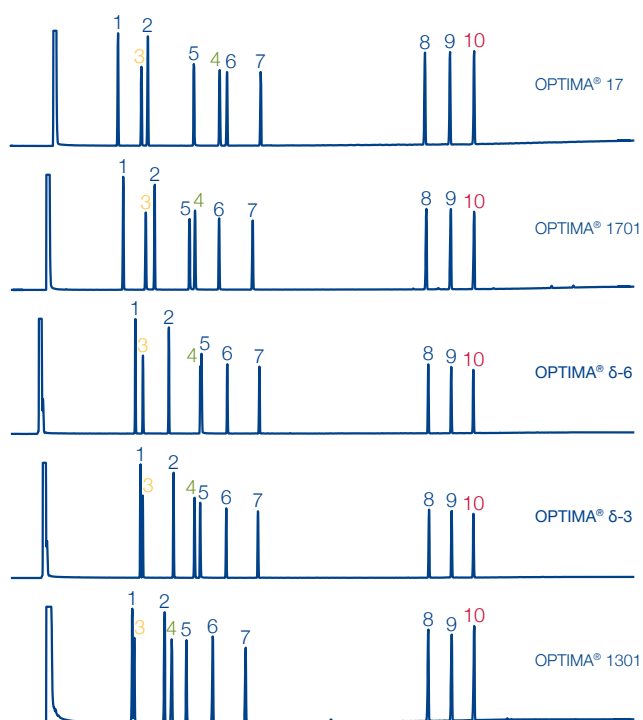
teres Dipolmoment zu induzieren, welches um so stärker ausfällt, je polarer der zu untersuchende Analyt ist. Dieses Phänomen nennen wir Autoselektivität, da sich die GC-Säule an die Polarität der Analyte anpasst. Die eingesetzten Polymere bestehen aus quervernetzten Polysiloxanen definierter Zusammensetzung mit einer extrem engen Molekulargewichtsverteilung.

Dadurch decken die OPTIMA®  $\delta$  Phasen einen weiten Polaritätsbereich ab. Im Vergleich zu konventionellen Phasen reicht die Polarität der OPTIMA®  $\delta$ -3 ungefähr von der unpolaren OPTIMA® 5 bis zur mittelpolaren OPTIMA® 1701, während die OPTIMA®  $\delta$ -6 eine Polarität zwischen der mittelpolaren OPTIMA® 17 und der polaren OPTIMA® 210 annehmen kann.

Die OPTIMA®  $\delta$  Phasen weisen hohe Temperaturgrenzen (340/360 °C) und geringes Bluten auf. Sie eignen sich deshalb gut für massenselektive (MSD) oder Phosphor-Stickstoff-Detektoren (PND) im Bereich der Spurenanalytik von Umweltproben.

Isomere Phenole wie z. B. Chlor- und Nitrophenole lassen sich auf Standard-GC-Phasen wie OPTIMA® 5 oder OPTIMA® 17 aufgrund von Koelutionen nur schwer analysieren. Wie das Chromatogramm auf Seite 308 zeigt, trennt die autoselektive OPTIMA®  $\delta$ -3 wegen der stärkeren Wechselwirkung mit polaren Molekülen alle 22 Phenole, da polare Analyten ein Dipolmoment in der OPTIMA®  $\delta$ -3 Phase induzieren.

## Trenneigenschaften der OPTIMA® $\delta$ Phasen

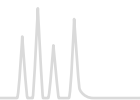


Bedingungen und Peaks (siehe Seite 295)

### Charakteristische Merkmale der OPTIMA® $\delta$ Phasen:

- Weiter Anwendungsbereich durch Autoselektivität
- Hervorragende thermische Stabilität vergleichbar mit unpolaren Phasen
- Geringes Bluten
- Mittelpolar ohne CN-Gruppen

Die Bestellinformation für die OPTIMA®  $\delta$  Phasen finden Sie auf Seite 308 und Seite 309.



## OPTIMA® δ-3 Polysiloxanphase mit Autoselektivität · USP G49

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolar ohne CN-Gruppen
- Autoselektivität deckt den Polaritätsbereich etwa von der unpolaren OPTIMA® 5 bis zur mittelpolaren OPTIMA® 1701 ab (siehe Seite 307); Probenmoleküle bestimmen die Polarität der Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

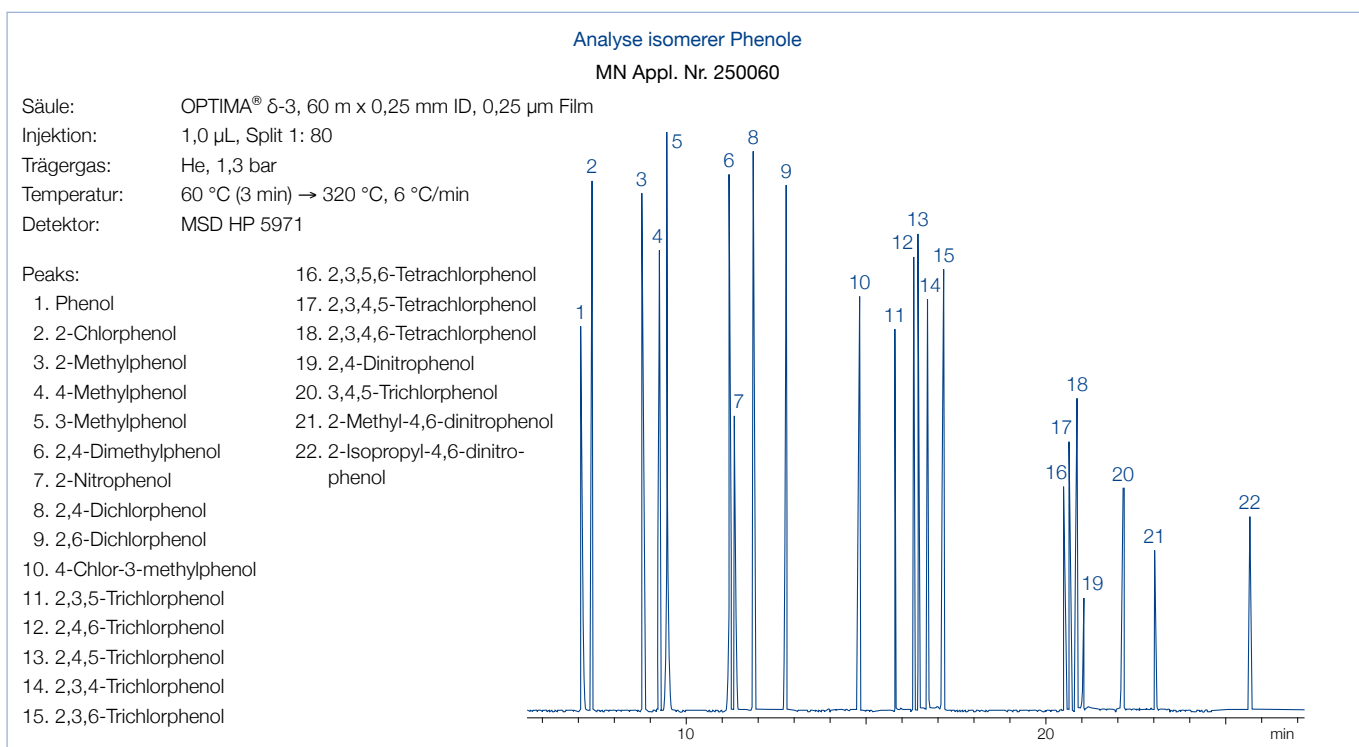
- Ideal für MSD- und PND-Detektoren

### ✍ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
  - T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
  - T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 320 bzw. 340 °C

### Ähnliche Phasen:

- exklusiv von MN



### Bestellinformation

#### OPTIMA® δ-3

Länge →	10 m					20 m					25 m					30 m					50 m					60 m				
0,1 mm ID (0,4 mm AD)																														
0,10 µm Film	726410.10					726410.20																								
0,2 mm ID (0,4 mm AD)																														
0,20 µm Film						726400.25															726400.50									
0,25 mm ID (0,4 mm AD)																														
0,25 µm Film																726420.30										726420.60				
0,50 µm Film																726421.30														
0,32 mm ID (0,5 mm AD)																														
0,25 µm Film																726440.30										726440.60				
0,35 µm Film																726441.30										726441.60				
1,00 µm Film																726442.30										726442.60				
0,53 mm ID (0,8 mm AD)																														
1,00 µm Film																726443.30														

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® δ-6 Polysiloxanphase mit Autoselektivität

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolar ohne CN-Gruppen Auto-selektivität deckt den Polaritätsbereich etwa von der mittelpolaren OPTIMA® 17 bis zur polaren OPTIMA® 210 ab (siehe Seite 307); Probenmoleküle bestimmen die Polarität der Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für MSD- und PND-Detektoren

### ✍ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
  - T<sub>max</sub> 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
  - T<sub>max</sub> 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 320 bzw. 340 °C

### Ähnliche Phasen:

- exklusiv von MN

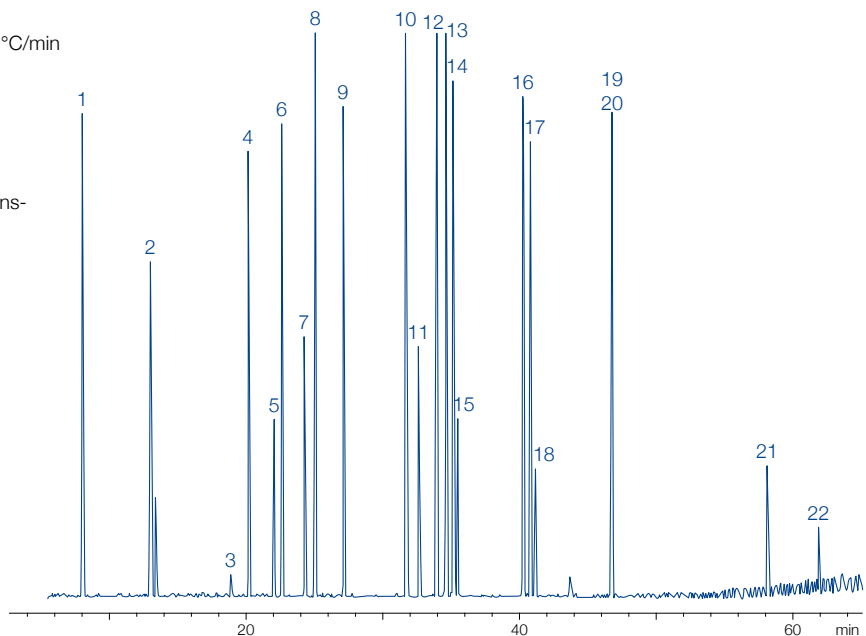
### Trennung von Organophosphorpestiziden (EPA 8140 / 8141)

MN Appl. Nr. 250420

Säule: OPTIMA® δ-6, 0,2 µm Film, 50 m x 0,2 mm ID  
 Probe: EPA 8140 OP Pestizid-Eichmischung (Restek), je 200 µg/mL in Hexan – Aceton (95:5)  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 30  
 Trägergas: 2,0 bar He  
 Temperatur: 150 °C → 300 °C (10 min), 2,5 °C/min  
 Detektor: MSD HP 5971

#### Peaks:

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. Dichlorvos        | 17. Tokuthion                      |
| 2. Mevinphos         | 18. Merphos Oxidations-<br>produkt |
| 3. Demeton-s         | 19. Fensulfothion                  |
| 4. Ethoprop          | 20. Bolstar                        |
| 5. Naled             | 21. Azinphos-methyl                |
| 6. Phorat            | 22. Coumaphos                      |
| 7. Demeton-o         |                                    |
| 8. Diazinon          |                                    |
| 9. Disulfoton        |                                    |
| 10. Ronnel           |                                    |
| 11. Parathion-methyl |                                    |
| 12. Chlorpyrifos     |                                    |
| 13. Trichloronate    |                                    |
| 14. Fenthion         |                                    |
| 15. Merphos          |                                    |
| 16. Stirofos         |                                    |

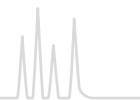


### Bestellinformation

#### OPTIMA® δ-6

	Länge →				
	10 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)					
0,10 µm Film	726490.10				
0,2 mm ID (0,4 mm AD)					
0,20 µm Film		726465.25		726465.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)					
0,25 µm Film			726470.30		726470.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)					
0,25 µm Film			726480.30		726480.60
0,35 µm Film			726481.30		726481.60
1,00 µm Film			726482.30		726482.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)					
1,00 µm Film			726483.30		

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 1301 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan · USP G43

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Pestizidanalytik
- Vergleichbare Säulen mit höherer Filmdicke siehe OPTIMA® 624

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 300 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- HP-1301, DB-1301, SPB™-1301, Rtx®-1301, CP-1301, 007-1301

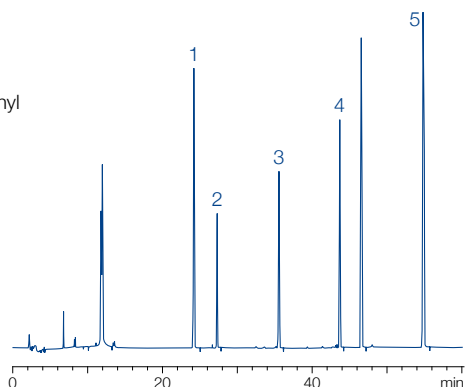
#### Analyse eines Pestizidgemisches

MN Appl. Nr. 210620

Säule: OPTIMA® 1301, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 3 µL (0,1 ng/µL), 80 °C (1 min) → 250 °C (1 min)  
 gepulst splitlos  
 Trägergas: He, 54 mL/min  
 Temperatur: 80 °C (2 min) → 190 °C,  
 20 °C/min (12 min) → 240 °C,  
 2 °C/min (23 min) → 260 °C, 10 °C/min (20 min)  
 Detektor: ECD

Peaks :

1. Propyzamid
2. Vinclozolin
3. Bromophos-ethyl
4. 2,4-DDT
5. Brompropylat



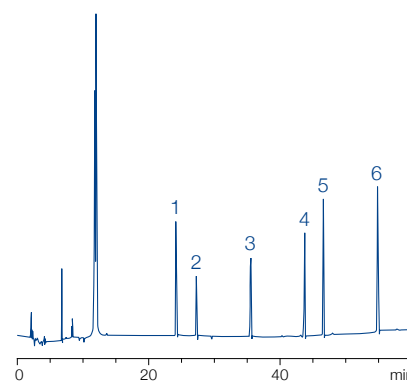
#### Analyse eines PCB-Gemisches

MN Appl. Nr. 210650

Säule: OPTIMA® 1301, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 3 µL (0,1 ng/µL), 80 °C (1 min) → 250 °C (1 min)  
 gepulst splitlos  
 Trägergas: He, 54 mL/min  
 Temperatur: 80 °C (2 min) → 190 °C,  
 20 °C/min (12 min) → 240 °C,  
 2 °C/min (23 min) → 260 °C, 10 °C/min (20 min)  
 Detektor: ECD

Peaks :

1. PCB-28
2. PCB-52
3. PCB-128
4. PCB-153
5. PCB-138
6. PCB-180



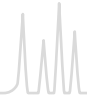
### Bestellinformation

#### OPTIMA® 1301

	Länge →			
	25 m	30 m	50 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)				
0,25 µm Film	726771.25	726771.30	726771.50	726771.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)				
0,25 µm Film	726777.25	726777.30		726777.60
1,00 µm Film		726780.30	726780.50	726780.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)				
1,00 µm Film	726783.25			

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA® 624 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan · USP G43

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik
- Vergleichbare Säulen mit geringerer Filmdicke siehe OPTIMA® 1301

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 280 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- HP-624, HP-VOC, DB-624, DB-VRX, SPB™-624, CP-624, Rtx®-624, Rtx®-Volatiles, 007-624, BP624, VOCOL

## OPTIMA® 624 LB 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan

### ★ Hauptmerkmale:

- mittelpolare Säule mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Halogenkohlenwasserstoffe, leichtsiedende Substanzen, aromatische Verbindungen, Lösemittel etc.

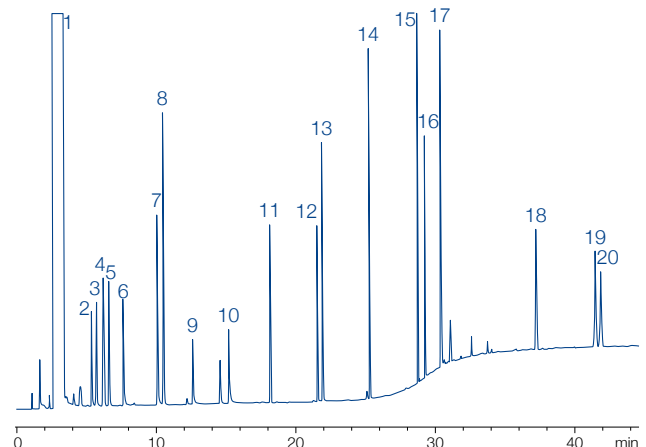
### Lösemittel und halbflüchtige Substanzen

MN Appl. Nr. 212520

Säule: OPTIMA® 624 LB, 30 m x 0,32 mm ID, 1,8 µm Film; Retention Gap Phe-Sil 0,5 m x 0,53 mm  
 Injektion: 1 µL (10 ppm je Substanz in Aceton), Kaltaufgabe (PTV)  
 Trägergas: 1,1 bar He  
 Temperatur: 45 °C (3 min) → 150 °C (6 °C/min) → 300 °C (18 °C/min), 20 min 300 °C  
 Detektion: FID 280 °C

### Peaks:

- |                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Aceton               | 11. Decan                          |
| 2. Essigsäureethylester | 12. 1-Octanol                      |
| 3. Tetrahydrofuran      | 13. Acetophenon                    |
| 4. Cyclohexan           | 14. Butyrophenon                   |
| 5. 2-Methyl-2-butanol   | 15. Heptanophenon                  |
| 6. 1-Butanol            | 16. 5-Methoxyindol                 |
| 7. Pyridin              | 17. Dibenzylamin                   |
| 8. Toluol               | 18. Eicosensäuremethylester        |
| 9. Dimethylformamid     | 19. cis-13-Docosensäuremethylester |
| 10. Dimethylsulfoxid    | 20. Docosensäuremethylester        |

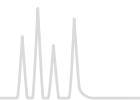


### Bestellinformation

	Länge →			
	25 m	30 m	50 m	60 m
<b>OPTIMA® 624</b>				
0,2 mm ID (0,4 mm AD)				
1,10 µm Film	726784.25			
0,25 mm ID (0,4 mm AD)				
1,40 µm Film	726785.25	726785.30	726785.50	726785.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)				
1,80 µm Film	726787.25	726787.30	726787.50	726787.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)				
3,00 µm Film	726789.25	726789.30		
<b>OPTIMA® 624 LB</b>				
0,32 mm ID (0,5 mm AD)				
1,80 µm Film		726786.30	726786.50	

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.





## OPTIMA® 1701 14 % Cyanopropyl-phenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan · USP G46

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase besondere Selektivität durch hohen Cyanopropylanteil
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Referenzsäule zur Strukturabklärung, z. B. in Kombination mit OPTIMA® 5 Filmdicken  $\geq 1 \mu\text{m}$  für die Lösemittelanalytik

### ✍ Temperatur:

- $T_{\text{max}}$  280 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{\text{max}}$  300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID:  $T_{\text{max}}$  280 bzw. 300 °C

### Ähnliche Phasen:

- OV-1701, DB-1701, CP-Sil 19 CB, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, 007-1701, BP10, ZB-1701

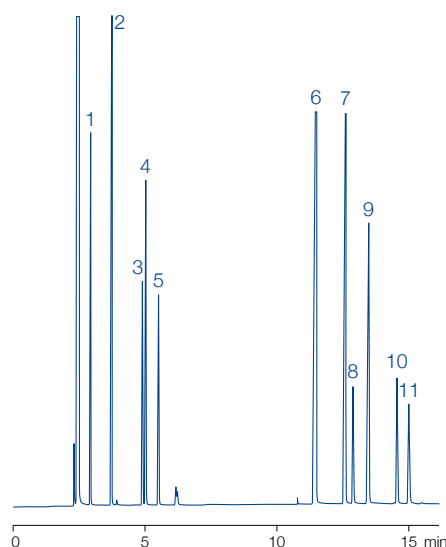
### Analyse von aromatischen Kohlenwasserstoffen

MN Appl. Nr. 200400

Säule: OPTIMA® 1701, 25 m x 0,32 mm ID, 0,25  $\mu\text{m}$  Film  
 Injektion: 1  $\mu\text{L}$ , Split 1: 40  
 Trägergas: 0,6 bar  $\text{N}_2$   
 Temperatur: 60 °C  $\rightarrow$  120 °C, 4 °C/min  
 Detektor: FID 260 °C

#### Peaks:

1. Benzol
2. Toluol
3. Ethylbenzol
4. *p*-Xylol
5. *o*-Xylol
6. Phenol
7. 2-Methylphenol
8. 2,6-Dimethylphenol
9. 4-Methylphenol
10. 2,4-Dimethylphenol
11. 2,4,6-Trimethylphenol



### Bestellinformation

#### OPTIMA® 1701

	Länge $\rightarrow$					
	10 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,2 mm ID (0,4 mm AD)						
0,20 $\mu\text{m}$ Film			726841.25		726841.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,25 $\mu\text{m}$ Film	726058.10	726058.15	726058.25	726058.30	726058.50	726058.60
0,50 $\mu\text{m}$ Film				726064.30		726064.60
1,00 $\mu\text{m}$ Film				726965.30		
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,25 $\mu\text{m}$ Film	726318.10	726318.15	726318.25	726318.30	726318.50	726318.60
0,35 $\mu\text{m}$ Film			726824.25	726824.30	726824.50	726824.60
0,50 $\mu\text{m}$ Film			726320.25	726320.30	726320.50	726320.60
1,00 $\mu\text{m}$ Film			726929.25	726929.30	726929.50	726929.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)						
1,00 $\mu\text{m}$ Film	726545.10	726545.15	726545.25	726545.30		
2,00 $\mu\text{m}$ Film		726735.15	726735.25	726735.30	726735.50	

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA® 1701 MS Silarylenphase · USP G46

### ★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog 14 % Cyanopropyl-phenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan symmetrisch substituierte Siloxane und integrierte Phenylringe
- Mittelpolare Phase mit niedrigem Bluten
- Hervorragende Desaktivierung
- Strukturinformation siehe Seite 297

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik (z. B. PAHs, PCBs, Pestizide)
- Referenzsäule zur Strukturabklärung, z. B. in Kombination mit OPTIMA® 5 MS

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 280 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- VF-1701ms, TG-1701MS, OV-1701, DB-1701, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, CP Sil 19 CB, 007-1701, BP10, ZB-1701

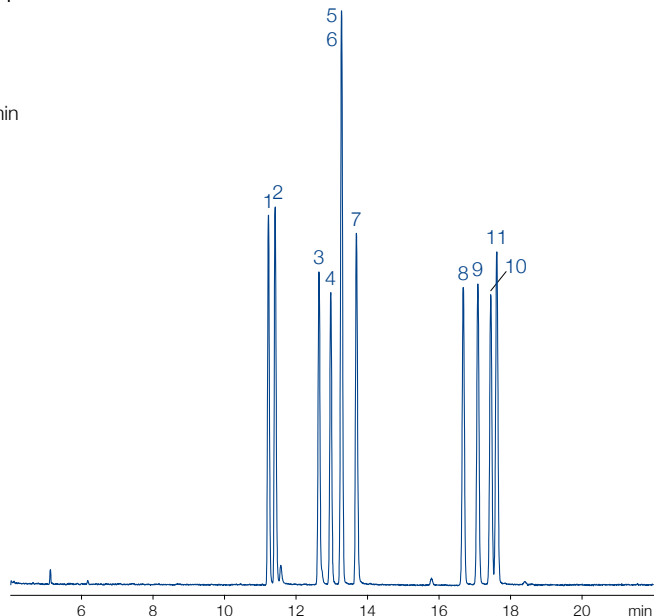
### Analyse von Triazin-Pestiziden

MN Appl. Nr. 215080

Säule: OPTIMA® 1701 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1 µL, 250 °C, Split 1: 100  
 Trägergas: 42 cm/s He  
 Temperatur: 160 °C (1 min) → 180 °C, 15 °C/min → 220 °C, 2 °C/min  
 Detektor: MSD

#### Peaks:

1. Prometon
2. Atraton
3. Propazin
4. Atrazin
5. Simazin
6. Terbutylazin
7. Sebumeton
8. Prometryn
9. Ametryn
10. Simetryn
11. Terbutryn

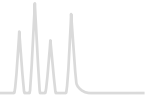


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 1701 MS

	Länge →	
	30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	726630.30	726630.60
0,50 µm Film	726631.30	726631.60
1,00 µm Film	726632.30	726632.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	726633.30	726633.60
0,50 µm Film	726634.30	726634.60
1,00 µm Film	726635.30	726635.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 35 MS Silarylenphase · USP G42 / annähernd USP G28 / G32

### ★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog 35 % Phenyl – 65 % Methylpolysiloxan, mittelpolare Phase ohne CN-Gruppen im Polymer
- Sehr geringes Säulenbluten
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap-Detektoren
- Optimale Bestätigungssäule in Kombination mit einer 1 MS oder 5 MS
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Ultra-Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCBs, Lebensmittel- und Drogenanalytik

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 360 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 370 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-35 MS, HP-35, SPB™-35, Rxi®-35SIL MS, Rtx-35, 007-35, BPX™-35, MDN-35, AT™-35 MS, ZB-35, OV-11, VF-35 MS

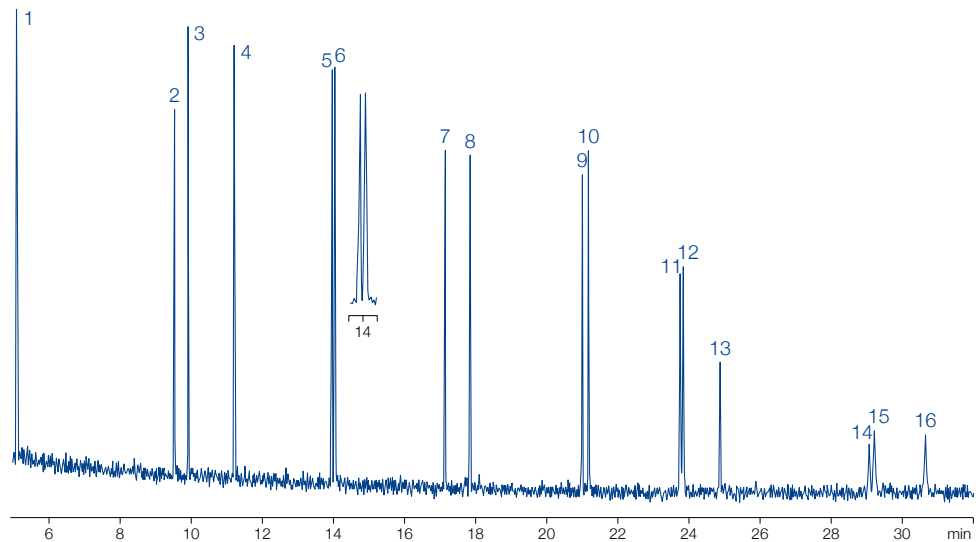
### PAHs nach EPA 610

MN Appl. Nr. 213190

Säule: OPTIMA® 35 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 10  
 Trägergas: 0,6 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 100 °C (3 min) → 300 °C (10 min), 6 °C/min  
 Detektion: MSD

#### Peaks

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenanthren
6. Anthracen
7. Fluoranthen
8. Pyren
9. Benzo[a]anthracen
10. Chrysen
11. Benzo[b]fluoranthen
12. Benzo[k]fluoranthen
13. Benzo[a]pyren
14. Indeno[1,2,3-cd]pyren
15. Dibenzo[a,h]anthracen
16. Benzo[ghi]perylen



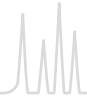
### Bestellinformation

#### OPTIMA® 35 MS

	Länge → 30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	726154.30	726154.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	726157.30	726157.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



# OPTIMA® · mittelpolare Kapillarsäulen



## OPTIMA® 17 Phenylmethylpolysiloxan (50 % Phenyl) · USP G3

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Steroide, Pestizide, Drogenanalytik

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 320 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 340 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 300 bzw. 320 °C

### Ähnliche Phasen:

- OV-17, DB-17, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SP-2250, Rxi®-17, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, ZB-50

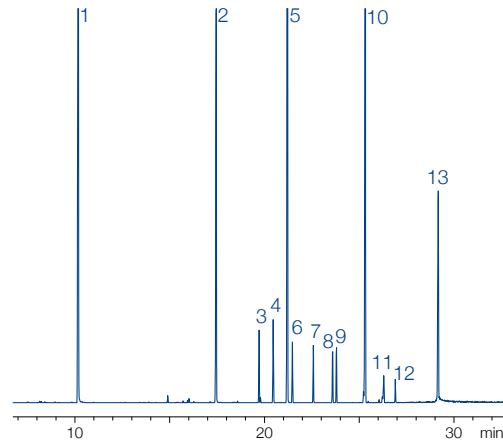
### Analyse von Pestiziden

MN Appl. Nr. 200930

Säule: OPTIMA® 17, 25 m x 0,20 mm ID, 0,20 µm Film  
 Probe: Pestizid-Standard des Kantonalen Labors Schaffhausen (Schweiz), je 0,1 mg/mL bzw. 0,01 mg/mL  
 Injektion: 1,0 µL, 3 s ohne Split  
 Trägergas: He, 25 cm/s  
 Temperatur: 100 °C (3 min), 8 °C/min → 250 °C, 10 °C/min → 320 °C  
 Detektor: MSD HP 5971

### Peaks:

1. Dichlorphos
2. Naled
3. Vinclozolin
4. Chlorthalonil
5. Chlorpyrifos
6. Dichlofluanid
7. Procymidon
8. Captan
9. Folpet
10. Carbophenothion
11. Iprodion
12. Captafol
13. Coumaphos

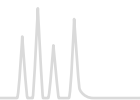


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 17

	Länge → 10 m	12 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)							
0,10 µm Film	726848.10						
0,2 mm ID (0,4 mm AD)							
0,20 µm Film		726065.12		726065.25		726065.50	
0,50 µm Film				726066.25		726066.50	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)							
0,15 µm Film				726742.25	726742.30	726742.50	726742.60
0,25 µm Film			726022.15	726022.25	726022.30	726022.50	726022.60
0,50 µm Film				726067.25	726067.30	726067.50	726067.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)							
0,15 µm Film					726755.30		
0,25 µm Film				726351.25	726351.30	726351.50	726351.60
0,35 µm Film				726757.25	726757.30	726757.50	726757.60
0,50 µm Film				726744.25	726744.30	726744.50	726744.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)							
1,00 µm Film	726747.10		726747.15	726747.25	726747.30		

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 17 MS Silarylenphase · USP G3

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Silarylenphase mit Selektivität analog 50 % Phenyl – 50 % Methylpolysiloxan, keine CN-Gruppen im Polymer
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap-Detektoren
- Optimale Bestätigungssäule in Kombination mit einer 1 MS oder 5 MS
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Ultra-Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCBs, Lebensmittel- und Drogenanalytik

### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  340 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{\max}$  360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- OV-17, AT™-50, BPX™-50, DB-17, DB-17ms, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SPB™-17, SP-2250, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, VF-17ms, ZB-50

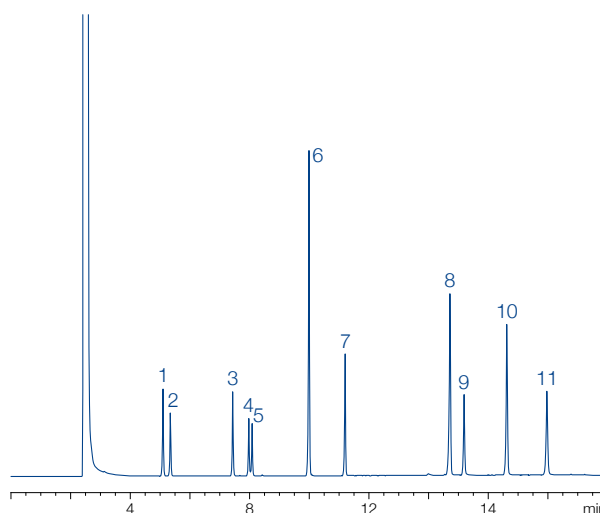
### Analyse von Phenolen

MN Appl. Nr. 213600

Säule: OPTIMA® 17 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Probe: Phenolmix 604  
 Injektion: 1,0 µL, 230 °C, Split 1: 30  
 Trägergas: 0,8 bar He  
 Temperatur: 100 °C, 10 °C/min → 250 °C  
 Detektion: FID 280 °C

#### Peaks:

1. Phenol
2. 2-Chlorphenol
3. 2,4-Dimethylphenol
4. 2-Nitrophenol
5. 2,4-Dichlorphenol
6. 4-Chlor-3-methylphenol
7. 2,4,6-Trichlorphenol
8. 4-Nitrophenol
9. 2,4-Dinitrophenol
10. 2-Methyl-4,6-dinitrophenol
11. Pentachlorphenol



### Bestellinformation

#### OPTIMA® 17 MS

	Länge → 30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	726162.30	726162.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	726165.30	726165.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA® 210 Trifluorpropyl-methylpolysiloxan (50 % Trifluorpropyl) · Annähernd USP G6

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik, besonders *o*-, *m*- und *p*-substituierte aromatische Kohlenwasserstoffe

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 260 °C (isotherme Arbeitsweise),  
T<sub>max</sub> 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210

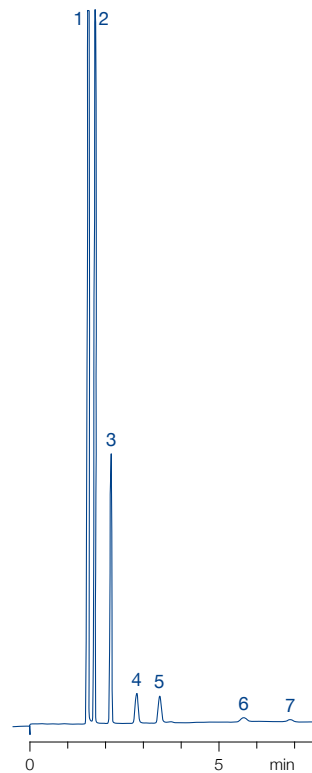
### Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)

MN Appl. Nr. 2000230

Säule: OPTIMA® 210, 50 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film  
 Injektion: 0,5 µL, Split 105 mL/min  
 Trägergas: 130 kPa N<sub>2</sub> (1,1 mL/min)  
 Temperatur: 50 °C  
 Detektor: FID 250 °C

### Peaks:

1. Benzol
2. Toluol
3. Ethylbenzol
4. *p*-Xylol
5. *m*-Xylol
6. *o*-Xylol

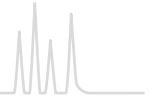


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 210

	Länge →				
	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)					
0,25 µm Film	726871.15	726871.25	726871.30	726871.50	726871.60
0,50 µm Film			726874.30	726874.50	726874.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)					
0,25 µm Film	726877.15		726877.30	726877.50	726877.60
0,50 µm Film		726880.25	726880.30	726880.50	726880.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 225 50 % Cyanopropyl-methyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan · Annähernd USP G7 / G19

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Fettsäureanalytik

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 260 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T<sub>max</sub> 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210

### Analyse von FAMES in Schweinefett

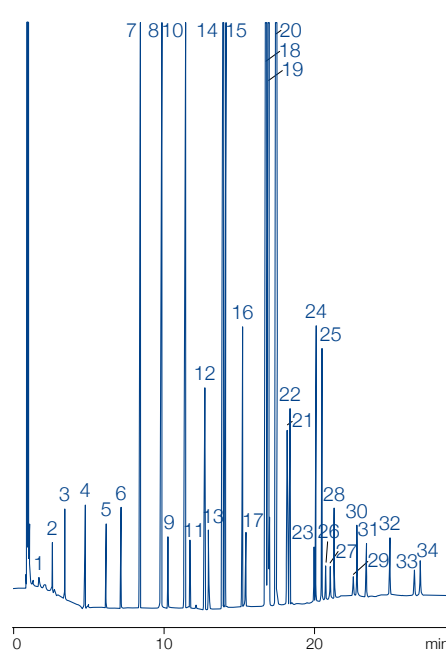
MN Appl. Nr. 210060

Säule: OPTIMA® 225, 25 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1:40  
 Trägergas: 60 kPa H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 50 °C (2 min) → 125 °C, 30 °C/min → 160 °C, 5 °C/min → 180 °C, 20 °C/min → 200 °C, 3 °C/min → 220 °C, 20 °C/min (10 min)  
 Detektor: FID 260 °C

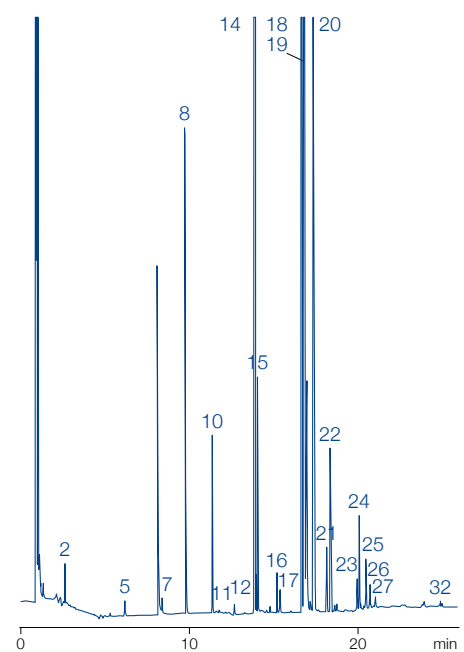
### Peaks:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. C4:0   | 18. C18:0 |
| 2. C5:0   | 19. C18:1 |
| 3. C6:0   | 20. C18:2 |
| 4. C8:0   | 21. C18:3 |
| 5. C10:0  | 22. C19:0 |
| 6. C11:0  | 23. C20:0 |
| 7. C12:0  | 24. C20:1 |
| 8. C13:0  | 25. C20:2 |
| 9. C13:1  | 26. C20:4 |
| 10. C14:0 | 27. C20:3 |
| 11. C14:1 | 28. C20:5 |
| 12. C15:0 | 29. C22:0 |
| 13. C15:1 | 30. C22:1 |
| 14. C16:0 | 31. C22:2 |
| 15. C16:1 | 32. C22:6 |
| 16. C17:0 | 33. C24:0 |
| 17. C17:1 | 34. C24:1 |

### FAME Standard



### FAME in Schweinefett



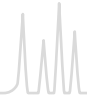
mit freundlicher Genehmigung Dr. Bantleon, Mr. Leusche, Mr. Hagemann, VFG-Labor, Versmold, Deutschland

### Bestellinformation

#### OPTIMA® 225

	Länge →					
	10 m	15 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film	726080.10					
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,25 µm Film		726118.15	726118.25	726118.30	726118.50	726118.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,25 µm Film			726352.25	726352.30	726352.50	726352.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® 240 33 % Cyanopropyl-methyl – 67 % Dimethylpolysiloxan

### ★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, Dioxine

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 260 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T<sub>max</sub> 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

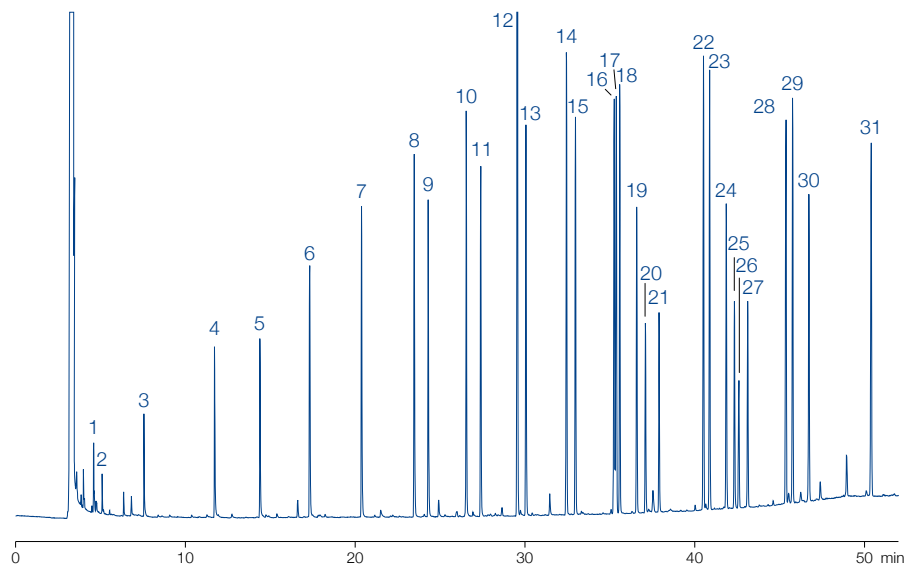
### Fettsäuremethylester *cis/trans* C18:1 (FAMES)

MN Appl. Nr. 201620

Säule: OPTIMA® 240, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Probe: FAME Mischung  
 Injektion: 1,0 µL, Split 1:25  
 Trägergas: 150 kPa H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 80 °C → 120 °C, 20 °C/min → 260 °C (10 min), 3 °C/min  
 Detektor: FID 280 °C

#### Peaks:

- |           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 1. C4:0   | 17. <i>trans</i> -C18:1 |
| 2. C5:0   | 18. <i>cis</i> -C18:1   |
| 3. C8:0   | 19. C18:2               |
| 4. C10:0  | 20. C18:3               |
| 5. C11:0  | 21. C18:3               |
| 6. C12:0  | 22. C20:0               |
| 7. C13:0  | 23. C20:1               |
| 8. C14:0  | 24. C20:2               |
| 9. C14:1  | 25. C20:3               |
| 10. C15:0 | 26. C20:4               |
| 11. C15:1 | 27. C20:3               |
| 12. C16:0 | 28. C22:0               |
| 13. C16:1 | 29. C22:1               |
| 14. C17:0 | 30. C22:3               |
| 15. C17:1 | 31. C24:1               |
| 16. C18:0 |                         |



### Bestellinformation

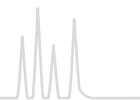
#### OPTIMA® 240

	Länge →			
	25 m	30 m	50 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)				
0,25 µm Film		726089.30	726089.50	726089.60
0,50 µm Film		726090.30		726090.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)				
0,25 µm Film	726091.25	726091.30	726091.50	726091.60
0,35 µm Film		726095.30		726095.60
0,50 µm Film		726096.30		726096.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)





## OPTIMA<sup>®</sup> WAX Polyethylenglykol 20 000 Dalton · USP G16

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Lösemittelanalytik und Alkohole, für wässrige Lösungen geeignet

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 240 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 250 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 220 bzw. 240 °C

### Ähnliche Phasen:

- PERMABOND<sup>®</sup> CW 20 M (siehe Seite 325), DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax

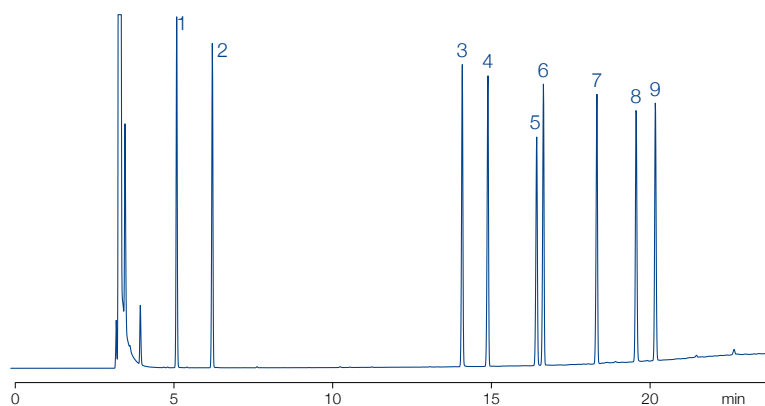
### Modifizierter Grobtest

MN Appl. Nr. 211170

Säule: OPTIMA<sup>®</sup> WAX, 50 m x 0,32 mm ID, 0,5 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 20  
 Trägergas: 1,2 bar He  
 Temperatur: 80 °C → 250 °C, 8 °C/min  
 Detektor: FID 250 °C

#### Peaks:

1. Decan
2. Undecan
3. Octanol
4. Decansäuremethylester
5. Dicyclohexylamin
6. Undecansäuremethylester
7. Dodecansäuremethylester
8. 2,6-Dimethylanilin
9. 2,6-Dimethylphenol



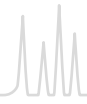
### Bestellinformation

#### OPTIMA<sup>®</sup> WAX

	Länge →			
	25 m	30 m	50 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)				
0,25 µm Film	726600.25	726600.30	726600.50	726600.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)				
0,25 µm Film	726321.25	726321.30	726321.50	726321.60
0,50 µm Film	726296.25	726296.30	726296.50	726296.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)				
1,00 µm Film	726549.25	726549.30		
2,00 µm Film		726548.30		

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA WAXplus<sup>®</sup> quervernetztes Polyethylenglykol · USP G16

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase mit verbesserter Quervernetzung für geringeres Säulenbluten und eine höhere Temperaturstabilität
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- breites Anwendungsspektrum, z. B. für Lösemittelanalytik und Alkohole, für wässrige Lösungen geeignet

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 260 °C (isotherme Arbeitsweise), T<sub>max</sub> 270 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax

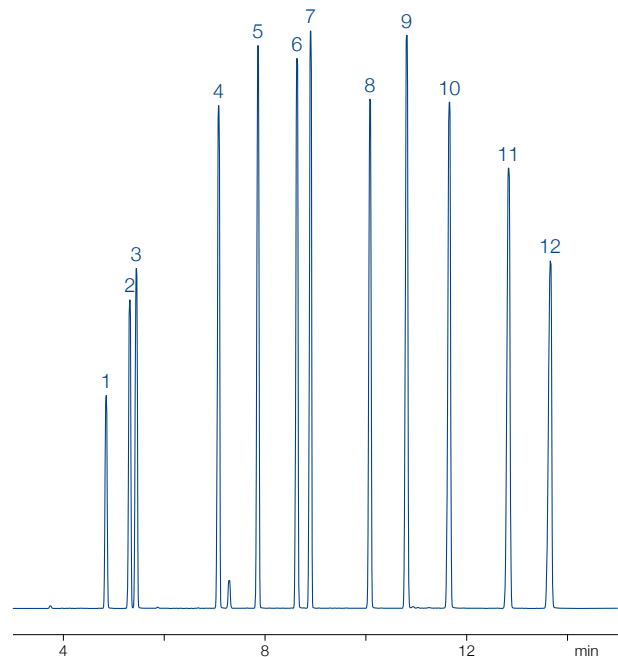
### Alkohole

MN Appl. Nr. 214160

Säule: OPTIMA WAXplus<sup>®</sup>, 30 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film  
 Injektion: 0,1 µL, Split 1: 80  
 Trägergas: 1,3 bar He  
 Temperatur: 40 °C → 260 °C, 12 °C/min (15 min)  
 Detektor: FID 260 °C

#### Peaks:

1. Methanol
2. 2-Propanol
3. Ethanol
4. 1-Propanol
5. 2-Methyl-1-propanol
6. 1-Butanol
7. 4-Methyl-2-pentanol
8. 1-Pentanol
9. 2-Methyl-1-pentanol
10. 1-Hexanol
11. Cyclohexanol
12. 1-Heptanol

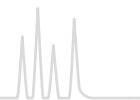


### Bestellinformation

#### OPTIMA WAXplus<sup>®</sup>

	Länge →	
	30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	726380.30	726380.60
0,50 µm Film	726381.30	726381.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	726382.30	726382.60
0,50 µm Film	726383.30	726383.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® FFAP Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35/ annähernd USP G25

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase (FFAP = Free Fatty Acid Phase)
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Fettsäuremethylester (FAMES), freie Carbonsäuren

### ✎ Temperatur:

- 0,10–0,32 mm ID:
  - T<sub>max</sub> 250 °C (isotherme Arbeitsweise),
  - T<sub>max</sub> 260 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 220 bzw. 240 °C

### Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® FFAP (siehe Seite 326), DB-FFAP, HP-FFAP, CP-Wax 58 FFAP CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™, AT-1000, SPB-1000, BP21, OV-351

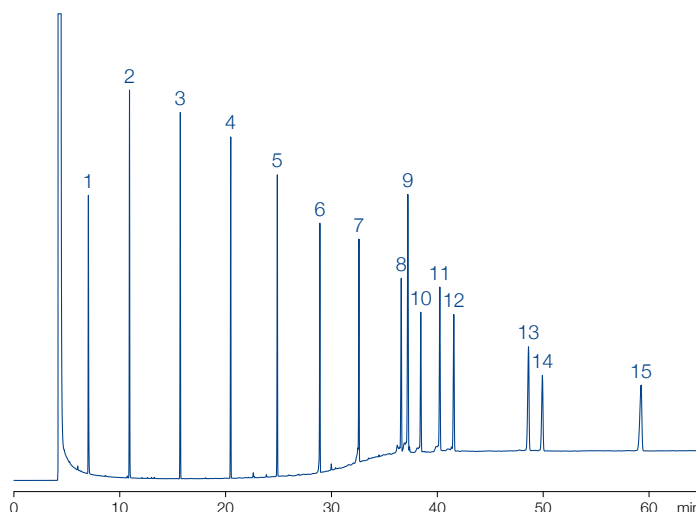
### FAME-Test

MN Appl. Nr. 211140

Säule: OPTIMA® FFAP, 60 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1,0 µL, 220 °C, Split  
 Trägergas: 1,2 bar He  
 Temperatur: 55 °C → 250 °C, 6 °C/min  
 Detektor: FID 220 °C

### Peaks:

1. C4
2. C6
3. C8
4. C10
5. C12
6. C14
7. C16
8. C18
9. C18:1 *cis/trans*
10. C18:2
11. C18:3
12. C20
13. C22
14. C22:1
15. C24

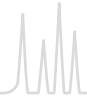


### Bestellinformation

#### OPTIMA® FFAP

	Länge →				
	10 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)					
0,10 µm Film	726180.10				
0,25 mm ID (0,4 mm AD)					
0,25 µm Film		726116.25	726116.30	726116.50	726116.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)					
0,25 µm Film		726341.25	726341.30	726341.50	726341.60
0,50 µm Film		726344.25	726344.30	726344.50	
0,53 mm ID (0,8 mm AD)					
0,50 µm Film			726345.30		
1,00 µm Film		726346.25			

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## OPTIMA® FFAPplus Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35 / annähernd G25

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, freie Carbonsäuren

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 250 °C (isotherme Arbeitsweise),  
T<sub>max</sub> 260 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-FFAP, HP-FFAP, CP-SIL 58 CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™

### FAMES aus Biodiesel

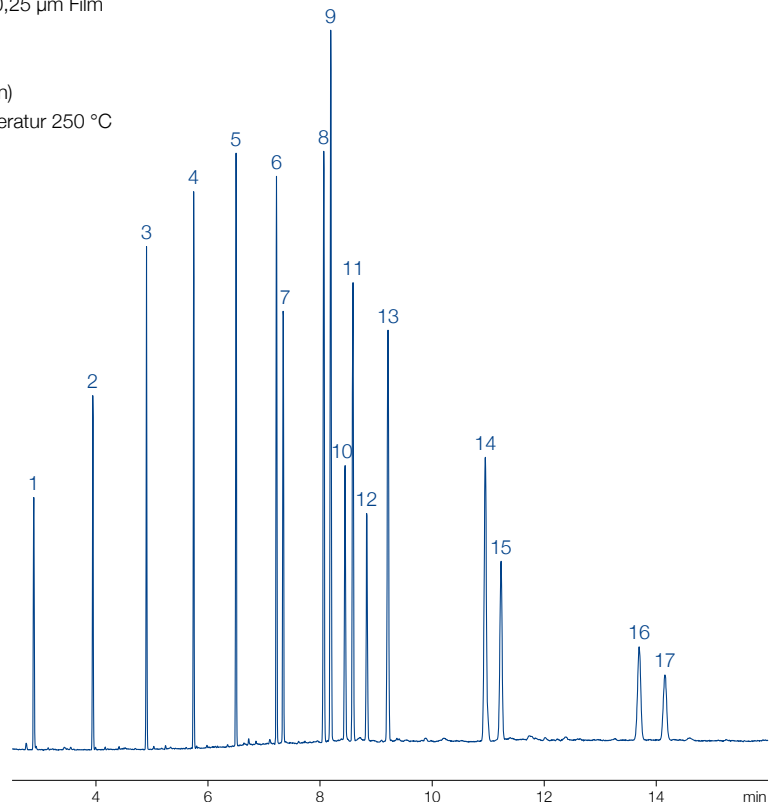
MN Appl. Nr. 214590

Säule: OPTIMA® FFAPplus, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film  
 Injektion: 1 µL, 260 °C, Split 1: 15  
 Trägergas: 40 cm/s He  
 Temperatur: 70 °C (1 min) → 240 °C, 30 °C/min (10 min)  
 Detektor: MS-EI, Ion Source 200 °C, Interface Temperatur 250 °C

### Peaks:

#### Methylester von:

1. Capronsäure (C6:0)
2. Caprylsäure (C8:0)
3. Caprinsäure (C10:0)
4. Laurinsäure (C12:0)
5. Myristinsäure (C14:0)
6. Palmitinsäure (C16:0)
7. Palmitoleinsäure (C16:1)
8. Stearinsäure (C18:0)
9. Ölsäure (C18:1 *cis*)
10. Linolsäure (C18:2 *cis*)
11. Nonadecansäure (C19:0)
12. Linolensäure (C18:3)
13. Arachinsäure (C20:0)
14. Behensäure (C22:0)
15. Erucasäure (C22:1 *cis*)
16. Lignocerinsäure (C24:0)
17. Nervensäure (C24:1 *cis*)



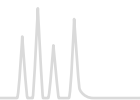
### Bestellinformation

#### OPTIMA® FFAPplus

	Länge → 30 m	60 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	726241.30	726241.60
0,50 µm Film	726242.30	726242.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	726243.30	726243.60
0,50 µm Film	726246.30	726246.60

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## PERMABOND® SE-30 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

### ★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T<sub>max</sub> 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- OPTIMA® 1 (siehe Seite 300)

### Bestellinformation

#### PERMABOND® SE-30

	Länge → 25 m	50 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,25 µm Film	723052.25	723052.50
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film	723306.25	
0,50 µm Film		723308.50

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

## PERMABOND® SE-52 5 % Phenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan · USP G27

### ★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase

### ✍ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T<sub>max</sub> 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- OPTIMA® 5 (siehe Seite 303)

### Bestellinformation

#### PERMABOND® SE-52

	Länge → 25 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	
0,25 µm Film	723054.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	
0,25 µm Film	723310.25
0,50 µm Film	723312.25

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



## PERMABOND® CW 20 M Polyethylenglykol 20 000 Dalton · USP G16

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Lösemittelanalytik und Alkohole; für wässrige Lösungen geeignet

### ✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:  
 $T_{\max}$  220 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID:  $T_{\max}$  200 bzw. 220 °C

### Ähnliche Phasen:

- siehe OPTIMA® WAX (siehe Seite 320)

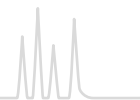
### Bestellinformation

#### PERMABOND® CW 20 M

	Länge →				
	10 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)					
0,10 µm Film	723064.10				
0,25 mm ID (0,4 mm AD)					
0,25 µm Film	723060.10	723060.25	723060.30	723060.50	723060.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)					
0,25 µm Film	723321.10	723321.25	723321.30	723321.50	723321.60
0,35 µm Film	723827.10	723827.25		723827.50	
0,50 µm Film	723296.10	723296.25	723296.30	723296.50	723296.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)					
0,50 µm Film	723515.10	723515.25			
1,00 µm Film	723549.10	723549.25	723549.30		
2,00 µm Film	723517.10	723517.25	723517.30		

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## PERMABOND® FFAP Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35 / annähernd G25

### ★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, freie Carbonsäuren

### ✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:  
T<sub>max</sub> 220 °C (isotherme Arbeitsweise),  
T<sub>max</sub> 240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T<sub>max</sub> 200 bzw. 220 °C

### Ähnliche Phasen:

- siehe OPTIMA® FFAP (siehe Seite 322)

### Bestellinformation

#### PERMABOND® FFAP

	Länge →					
	10 m	20 m	25 m	30 m	50 m	60 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film	723180.10	723180.20				
0,25 µm Film	723181.10					
0,25 mm ID (0,4 mm AD)						
0,10 µm Film			723936.25		723936.50	
0,25 µm Film	723116.10		723116.25	723116.30	723116.50	723116.60
0,32 mm ID (0,5 mm AD)						
0,10 µm Film			723356.25		723356.50	
0,25 µm Film			723341.25	723341.30	723341.50	723341.60
0,35 µm Film	723830.10		723830.25		723830.50	
0,50 µm Film	723344.10		723344.25	723344.30	723344.50	723344.60
0,53 mm ID (0,8 mm AD)						
1,00 µm Film	723555.10		723555.25		723555.50	

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



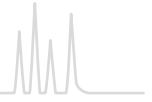
## Kapillarsäulen für spezielle GC-Trennungen

Bestimmte analytische Trennungen lassen sich mit speziell hierfür entwickelten chromatographischen Säulen oft schneller und einfacher durchführen als mit Standardsäulen. Die folgende

Tabelle gibt einen Überblick über unser Programm an GC-Kapillarsäulen für spezielle Trennungen, die einzelnen Phasen werden auf den folgenden Seiten detailliert vorgestellt.

Übersicht		
Trennung / spezielle Anwendung	Empfohlene Kapillarsäule	Seite
Fast GC Säulen mit 0,10 mm ID	OPTIMA® 1, OPTIMA® 5, OPTIMA® δ-3, OPTIMA® δ-6 OPTIMA® 17, OPTIMA® 225, OPTIMA® FFAP PERMABOND® CW 20 M, PERMABOND® FFAP	328
Cyclodextrinphasen zur Enantiomertrennung	FS-LIPODEX® A, FS-LIPODEX® B, FS-LIPODEX® C FS-LIPODEX® D, FS-LIPODEX® E, FS-LIPODEX® G	330
	FS-HYDRODEX β-PM, FS-HYDRODEX β-3 P, FS-HYDRODEX β-6TBDM, FS-HYDRODEX β-6TBDE, FS-HYDRODEX β-6TBDE, FS-HYDRODEX β-TBDAC, FS-HYDRODEX γ-DiMOM	332
Biodiesel		
Methanolanalyse	OPTIMA® BioDiesel M	334
FAME-Analytik	OPTIMA® BioDiesel F	334
Glycerin und Triglyceride	OPTIMA® BioDiesel G	334
Triglyceride	OPTIMA® 1-TG	336
	OPTIMA® 17-TG	336
Hochtemperatur-GC		
	OPTIMA® 5 HT	337
Amine		
polyfunktionelle Amine	OPTIMA® 5 Amine	338
Amintrennungen	FS-CW 20 M-AM	339
Komplexe Kohlenwasserstoffgemische in petrochemischen Produkten	PERMABOND® P-100	340
Umweltanalytik leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	PERMABOND® SE-54 HKW	340
Silane (monomere, z. B. Chlorsilane)	PERMABOND® Silane	342
Diethylenglykol, z. B. für die Qualitätskontrolle von Wein	PERMABOND® CW 20 M-DEG	342





## Fast-GC

### ★ Hauptmerkmale:

- Reduzierte Säulendurchmesser, hohe Heizraten und kürzere Säulen für schnellere GC-Trennungen mit hoher Auflösung und Trennleistung
- Kleine Innendurchmesser kombiniert mit sehr schnellen Temperaturprogrammen können bis zu 80 % der Analysenzeit einsparen.
- Hochempfindliche Detektoren mit kleinem Volumen und kurzer Ansprechzeit, äußerst schnelle Datenerfassung und -verarbeitung
- Verringerung des ID ist mit höherem Säuleneingangsdruck und geringerem Volumenfluss der mobilen Phase verbunden → sehr schnelle Injektion geringster Probenmengen gegen einen hohen Druck
- Probenaufgabemenge / Beladbarkeit ist durch den geringeren Durchmesser der Säule und den dünnen Film begrenzt

### ✎ Temperatur:

- Schnelle Heizraten stellen hohe Ansprüche an stationäre Phasen. OPTIMA® Säulen erfüllen genau diese Voraussetzung: extrem blutungsarm, selbst bei hohen Aufheizraten im Dauerbetrieb außerordentlich hohe Standzeiten

### Vergleich einer Trennung an einer 50 m Standardkapillarsäule mit einer 10 m Fast-GC-Säule

MN Appl. Nr. 211260

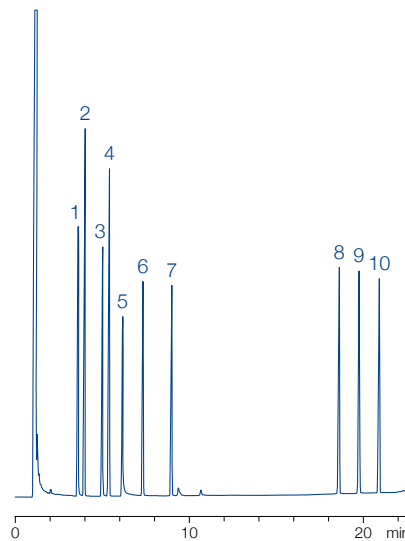
Peaks:

1. Octanol
2. Undecan
3. Dimethylanilin
4. Dodecan
5. Decylamin
6. Decansäuremethylester
7. Undecansäuremethylester
8. Henicosan
9. Docosan
10. Tricosan

#### A) Fast-GC-Säule

Säule: OPTIMA® 5, 10 m x 0,1 mm ID,  
0,1 µm Film

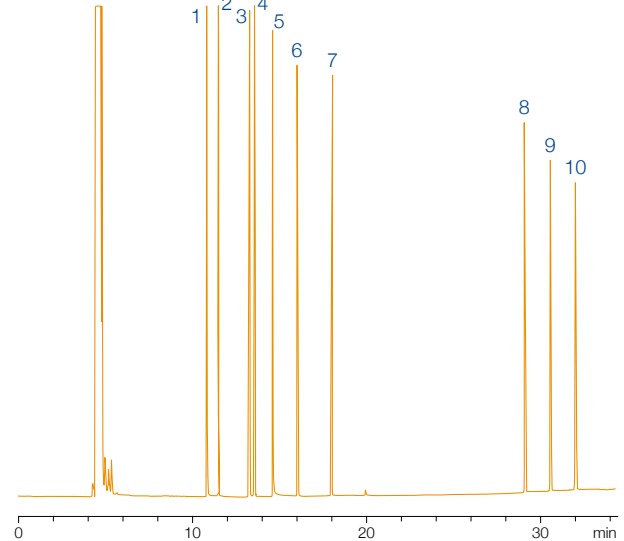
Injektion 1 µL, Split 1:40,  
Trägergas 0,75 bar He



#### B) Standard-GC-Säule

Säule: OPTIMA® 5, 50 m x 0,25 mm ID,  
0,25 µm Film

Injektion 1 µL, Split 1:35,  
Trägergas 1,5 bar He



beide Trennungen:

Temperatur: 80 °C → 320 °C (10 min), 8 °C/min

Detektor: FID

Unter Beibehaltung des Temperaturprogramms und Halbierung des Vordrucks resultiert eine Zeitersparnis von 30 % bei identischer Trenneffizienz.



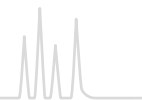
## Bestellinformation

### Säulen für die Fast-GC

Phase	max. Temperatur	ID [mm]	Filmdicke [µm]	REF (10 m)	REF (20 m)
OPTIMA® 1	340/360 °C	0,10	0,10	726024.10	726024.20
		0,10	0,40		726025.20
OPTIMA® 5	340/360 °C	0,10	0,10	726846.10	
OPTIMA® δ-3	340/360 °C	0,10	0,10	726410.10	726410.20
OPTIMA® δ-6	340/360 °C	0,10	0,10	726490.10	
OPTIMA® 17	320/340 °C	0,10	0,10	726848.10	
OPTIMA® 225	260/280 °C	0,10	0,10	726080.10	
OPTIMA® FFAP	250/260 °C	0,10	0,10	726180.10	
PERMABOND® CW 20 M	220/240 °C	0,10	0,10	723064.10	
PERMABOND® FFAP	220/240 °C	0,10	0,10	723180.10	723180.20
		0,10	0,25	723181.10	
OPTIMA® 5 Amine	300/320 °C	0,10	0,40	726361.10	
FS-CW 20 M-AM	220/240 °C	0,10	0,20	733111.10	
FS-LIPODEX® E	200/220 °C	0,10	0,10	723382.10	
FS-HYDRODEX β-6TBDM	230/250 °C	0,10	0,10	723383.10	

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm können alle MN GC-Phasen als Fast-GC-Säulen gefertigt werden.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## LIPODEX® Cyclodextrinphasen zur Enantiomerentrennung

### ★ Hauptmerkmale:

- Basismaterial sind cyclische Oligosaccharide aus sechs ( $\alpha$ -Cyclodextrin), sieben ( $\beta$ -Cyclodextrin) oder acht ( $\gamma$ -Cyclodextrin)  $\alpha$ -1,4-verknüpften Glucoseeinheiten
- Regioselektive Alkylierung / Acylierung der Hydroxylgruppen ergibt lipophile Phasen unterschiedlicher Enantioselektivität
- Wichtiger Vorteil: viele Verbindungen können ohne Derivatisierung analysiert werden (allerdings kann die Enantioselektivität für bestimmte Substanzen durch Bildung verschiedener Derivate positiv beeinflusst werden)

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Eine große Zahl an Trennungen wurde erreicht, jedoch ist keine allgemeine Voraussage möglich, welche Phase für eine bestimmte Trennung geeignet ist. Auch bei strukturell sehr ähnlichen Verbindungen oder innerhalb einer homologen Reihe kann die Enantiodifferenzierung sehr unterschiedlich sein. Die folgende Tabelle zeigt jeweils typische Anwendungsbeispiele.

### Hinweis:

- Wasser als Lösemittel ist für alle Cyclodextrinphasen streng untersagt.
- Trocknen Sie die Proben mit unseren CHROMAFIX® Dry ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) Kartuschen siehe Seite 62
- Verwenden Sie ein geeignetes unpolares Lösemittel

Phase	Cyclodextrin-Derivat	T <sub>max</sub> [°C]	Empfohlene Anwendung
LIPODEX® A	Hexakis-(2,3,6-tri-O-pentyl)- $\alpha$ -CD	200 / 220	Kohlenhydrate, Polyole, Diole, Hydroxycarbonsäureester, (Epoxy-) Alkohole, Glycerinderivate, Spiroacetale, Ketone, Alkylhalogenide
LIPODEX® B	Hexakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-acetyl)- $\alpha$ -CD	200 / 220	Lactone, Diole (cyclische Carbonate), Aminole, Aldole (O-TFA), Glycerinderivate (cyclische Carbonate)
LIPODEX® C	Heptakis-(2,3,6-tri-O-pentyl)- $\beta$ -CD	200 / 220	Alkohole, Cyanhydrine, Olefine, Hydroxycarbonsäureester, Alkylhalogenide
LIPODEX® D	Heptakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-acetyl)- $\beta$ -CD	200 / 220	Aminole (TFA), $\beta$ -Aminosäureester, trans-Cycloalkan-1,2-diole, trans-Cycloalkan-1,3-diole (TFA)
LIPODEX® E	Octakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-butyryl)- $\gamma$ -CD	200 / 220	$\alpha$ -Aminosäuren, $\alpha$ - und $\beta$ -Hydroxycarbonsäureester, Alkohole (TFA), Diole (TFA), Ketone, Pheromone (cyclische Acetale), Amine, Alkylhalogenide, Lactone
LIPODEX® G	Octakis-(2,3-di-O-pentyl-6-O-methyl)- $\gamma$ -CD	220 / 240	Mentholisomere, Ketone, Alkohole, Carbonsäureester, Terpene

### Bestellinformation

#### LIPODEX®

	Länge →		
	10 m 0,10 mm ID	25 m 0,25 mm ID	50 m 0,25 mm ID
FS-LIPODEX® A		723360.25	723360.50
FS-LIPODEX® B		723362.25	723362.50
FS-LIPODEX® C		723364.25	723364.50
FS-LIPODEX® D		723366.25	723366.50
FS-LIPODEX® E	723382.10	723368.25	723368.50
FS-LIPODEX® G		723379.25	723379.50
alle Säulen 0,4 mm AD			



## Trennung von Aminosäuremethylestern (TFA)

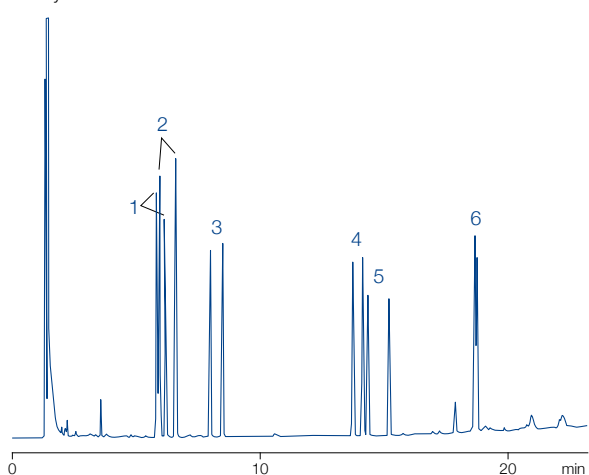
MN Appl. Nr. 202592

Säule: FS-LIPODEX® E, 25 m x 0,25 mm ID  
 Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 100  
 Trägergas: 60 kPa H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 90 → 190 °C, 4 °C/min  
 Detektor: FID 250 °C

### Peaks:

(D eluiert vor L außer bei Prolin: L vor D)

1. Alanin
2. Valin
3. Leucin
4. Prolin
5. Asparaginsäure
6. Phenylalanin



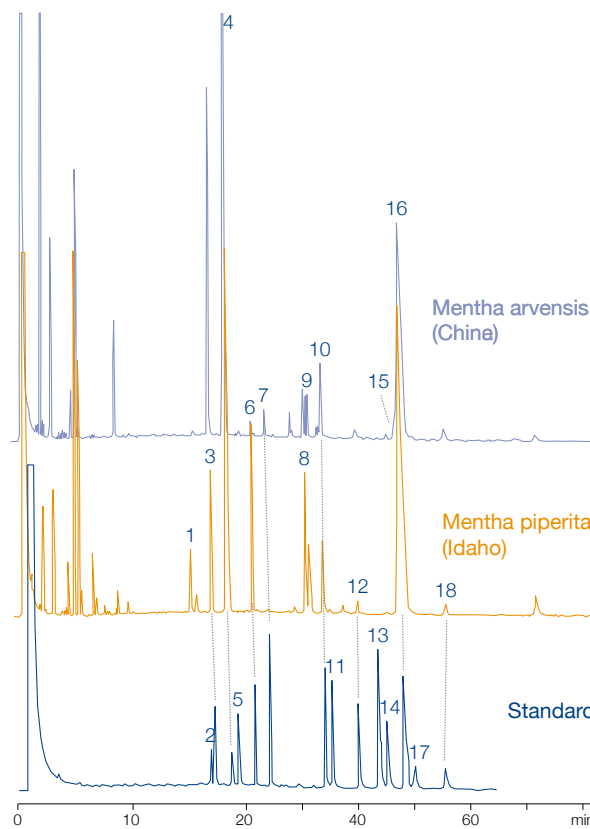
## Trennung der chiralen Bestandteile von Pfefferminzöl

MN Appl. Nr. 250410

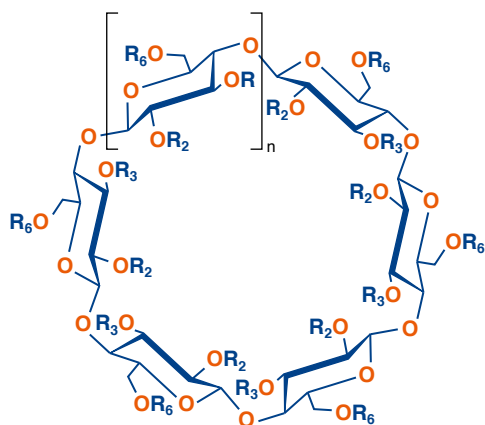
W. A. König et al., High Resol. Chromatogr. 20 (1997) 55–61  
 Säule: FS-LIPODEX® G, 25 m x 0,25 mm ID  
 Trägergas: He  
 Temperatur: 75 °C, isotherm  
 Detektor: FID

### Peaks:

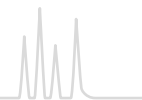
- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. (+)-trans-Sabinenhydrat | 10. (+)-Neomenthol    |
| 2. (+)-Menthon             | 11. (-)-Neomenthol    |
| 3. (+)-Isomenthon          | 12. (+)-Neoisomenthol |
| 4. (-)-Menthon             | 13. (+)-Menthon       |
| 5. (-)-Isomenthon          | 14. (-)-Neoisomenthol |
| 6. (+)-Menthofuran         | 15. (+)-Piperiton     |
| 7. (-)-Isopulegol          | 16. (-)-Menthon       |
| 8. (-)-Methylacetat        | 17. (+)-Isomenthol    |
| 9. (+)-Pulegon             | 18. (-)-Isomenthol    |



## Cyclodextrinderivate



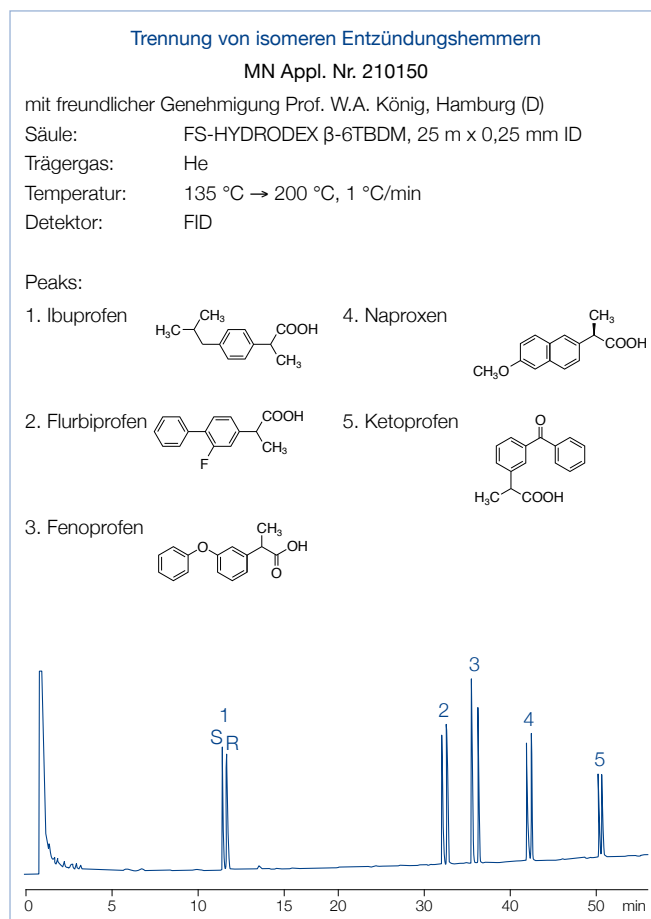
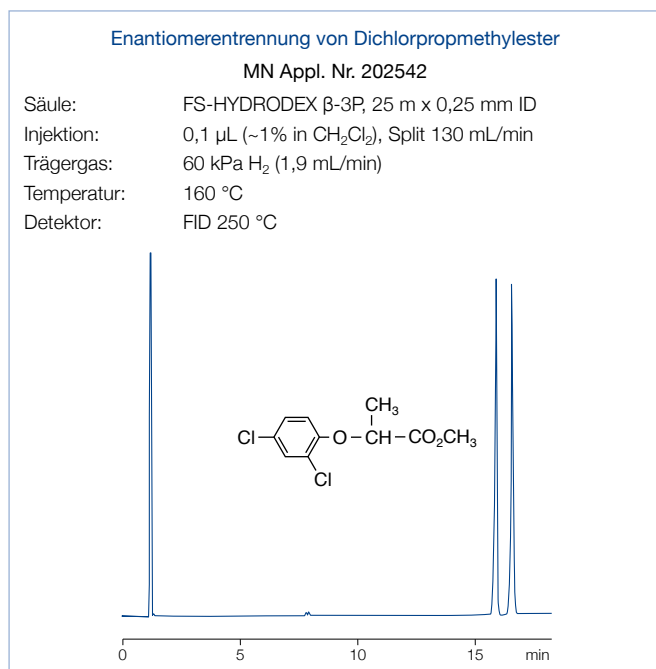
Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## HYDRODEX Cyclodextrinphasen zur Enantiomerentrennung

### Empfohlene Anwendung:

- Cyclodextrinderivative (siehe Seite 331) mit hohem Schmelzpunkt: für die Enantiomerentrennung mit Polysiloxanen verdünnt



Phase	Cyclodextrin-Derivat (mit optimiertem Polysiloxan verdünnt)	T <sub>max</sub> [°C]	Empfohlene Anwendung
HYDRODEX β-PM	Heptakis-(2,3,6-tri-O-methyl)-β-CD	230 / 250	Hydroxycarbonsäureester, Alkohole, Diole, Olefine, Lactone, Acetale
HYDRODEX β-3P	Heptakis-(2,6-di-O-methyl-3-O-pentyl)-β-CD	230 / 250	Terpene, Diene, Allene, Terpenalkohole, 1,2-Epoxyalkane, Carbonsäuren (Ester), Hydroxycarbonsäureester, Pharmaka, Pestizide
HYDRODEX β-6TBDM	Heptakis-(2,3-di-O-methyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD	230 / 250	γ-Lactone, Cyclopentanone, Terpene, Ester, Tartrate
HYDRODEX β-6TBDE	Heptakis-(2,3-di-O-ethyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD	230 / 250	ätherische Öle
HYDRODEX β-TBDAC	Heptakis-(2,3-di-O-acetyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD	220 / 240	Alkohole, Ester, Ketone, Aldehyde, δ-Lactone
HYDRODEX γ-TBDAC	Octakis-(2,3-di-O-acetyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-γ-CD	220 / 240	cyclische Ketone, aromatische Ketone, Oxirane, aromatische Ester, aromatische Amide
HYDRODEX γ-DIMOM	Octakis-(2,3-di-O-methoxymethyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-γ-CD	220 / 240	Ketone, Terpene, cyclische Ether, Alkohole, Amine

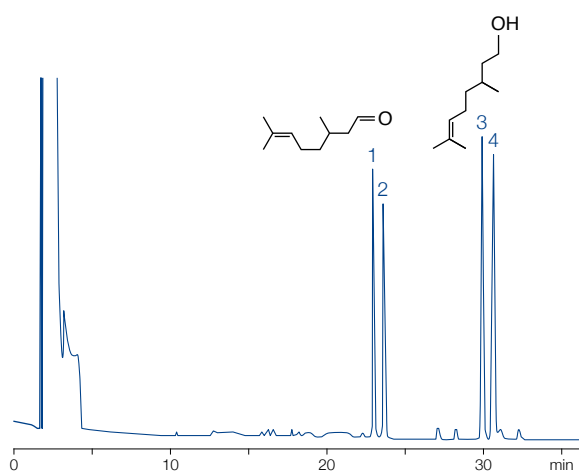


## Trennung von (R/S) Citronellol + Citronellal

MN Appl. Nr. 212440

Säule: FS-HYDRODEX  $\beta$ -TBDAC, 50 m x 0,25 mm ID  
 Injektion: 1  $\mu$ L, 1: 1000 in CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, Split 25 mL/min  
 Trägergas: 1,5 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 100 °C  
 Detektor: FID 220 °C

- Peaks:
1. (R)/(S)-Citronellal
  2. (S)/(R)-Citronellal
  3. (S)-Citronellol
  4. (R)-Citronellol

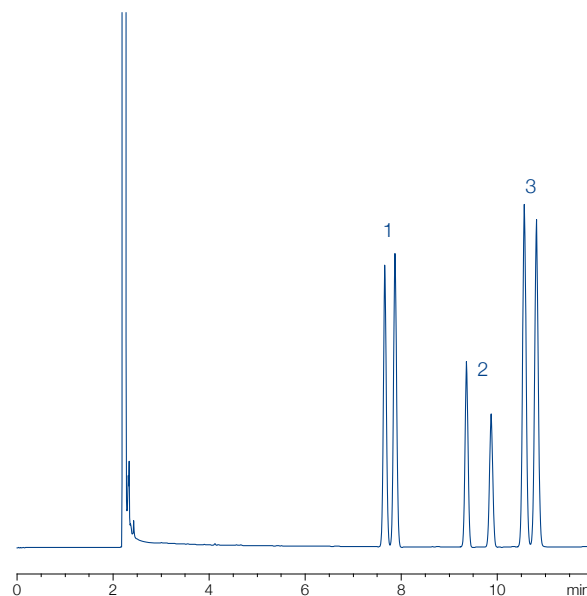


## Trennung etherischer Öle

MN Appl. Nr. 212980/212990/213000

Säule: FS-HYDRODEX  $\gamma$ -TBDAC, 50 m x 0,25 mm ID  
 Injektor: 220 °C  
 Trägergas: 1,2 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 125 °C  
 Detektor: FID 220 °C

- Peaks:
1. Fenchon (1,5 mg/mL)
  2. Menthon (0,5 mg/mL)
  3. Menthol (2 mg/mL)

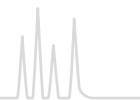


## Bestellinformation

### HYDRODEX

Länge →	10 m 0,10 mm ID	25 m 0,25 mm ID	50 m 0,25 mm ID
FS-HYDRODEX $\beta$ -PM		723370.25	723370.50
FS-HYDRODEX $\beta$ -3P		723358.25	723358.50
FS-HYDRODEX $\beta$ -6TBDM	723383.10	723381.25	723381.50
FS-HYDRODEX $\beta$ -6TBDE		723386.25	
FS-HYDRODEX $\beta$ -TBDAC		723384.25	723384.50
FS-HYDRODEX $\gamma$ -TBDAC		723387.25	723387.50
FS-HYDRODEX $\gamma$ -DIMOM		723388.25	723388.50
alle Säulen 0,4 mm AD			

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA® BioDiesel für die Analyse von Biodiesel (DIN EN 14214 / ASTM D 6751)

### OPTIMA® BioDiesel M für die Analyse von Methanol nach DIN EN 14110

#### ★ Hauptmerkmale:

- Nach DIN EN 14110 darf der Methanolgehalt in Biodiesel 0,2 % nicht überschreiten. Die Säule OPTIMA® BioDiesel M ermöglicht die GC-Headspace-Analyse des Methanolgehalts in Biodiesel im Konzentrationsbereich von 0,01 bis 0,5 % mit 2-Propanol als internem Standard.

#### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  340 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

#### Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for Methanol, Trace TR-BioDiesel (M)

## OPTIMA® BioDiesel F für die Analyse von FAMES nach DIN EN 14103:2011

#### ★ Hauptmerkmale:

- Zur Analytik von Biodiesel ist eine Trennung der typischen FAMES zwischen C14 und C24:1 Methylestern erforderlich, die die OPTIMA® BioDiesel F innerhalb von 22 min isotherm erbringt. Auch die Konzentration von Linolensäuremethylester ist durch die gute Auflösung leicht bestimmbar. In der erweiterten Norm DIN EN 14103:2011 wird die Methode auf weitere FAMES ab C6 ausgedehnt (siehe Chromatogramm auf der folgenden Seite). Der Wechsel des internen Standards von C17 auf C19 erlaubt auch die Analyse tierischer Fette.

#### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  240 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  250 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

#### Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for FAME, Trace TR-BioDiesel (F)

## OPTIMA® BioDiesel G für die Analyse von Glycerin und Glyceriden nach DIN EN 14105

#### ★ Hauptmerkmale:

- Die GC-Säule OPTIMA® BioDiesel G ermöglicht die Bestimmung von freiem Glycerin und Resten an Mono-, Di- und Triglyceriden in FAMES, welche als Zugabe zu Mineralölen vorgesehen sind. Das Verfahren ist einsetzbar für FAMES aus Rapsöl, Sonnenblumenöl und Sojaöl. Das Glycerin sowie die Mono- und Diglyceride werden in die besser flüchtigen silylierten Derivate durch Zugabe von MSTFA in Gegenwart von Pyridin umgesetzt (siehe Seite 349).

#### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  380 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  400 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

#### Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for Glycerides, Trace TR-BioDiesel (G), MET-Biodiesel



# Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik



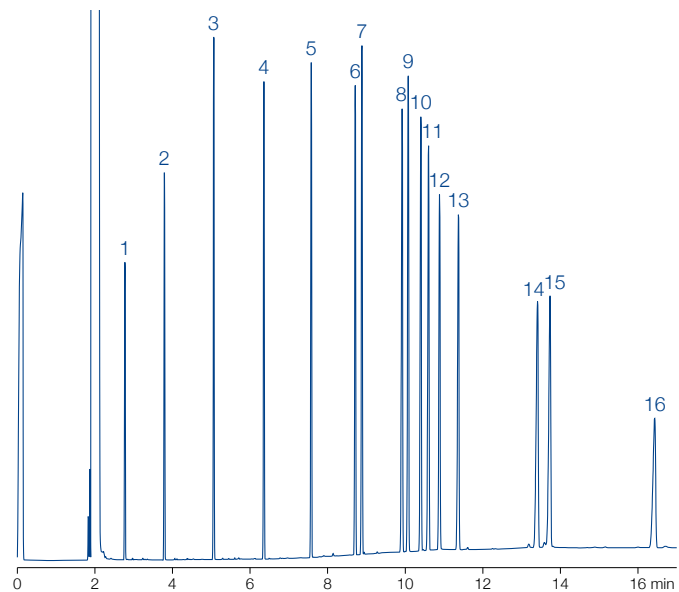
## Analyse von FAMES aus Biodiesel nach DIN EN 14103:2011

MN Appl. Nr. 214510

Säule: OPTIMA® BioDiesel F, 30 m x 0,25 mm ID  
 Probe: je 50 µg/mL in Dichlormethan  
 Injektion: 10 µL, 250 °C, Split 1: 20  
 Trägergas: 1,2 bar He  
 Temperatur: 80 °C → 250 °C (8,5 min), 20 °C/min  
 Detektor: FID 260 °C

### Peaks:

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. C6:0  | 9. C18:1            |
| 2. C8:0  | 10. C18:2           |
| 3. C10:0 | 11. C19:0, int. St. |
| 4. C12:0 | 12. C18:3           |
| 5. C14:0 | 13. C20:0           |
| 6. C16:0 | 14. C22:0           |
| 7. C16:1 | 15. C22:1           |
| 8. C18:0 | 16. C24:0           |



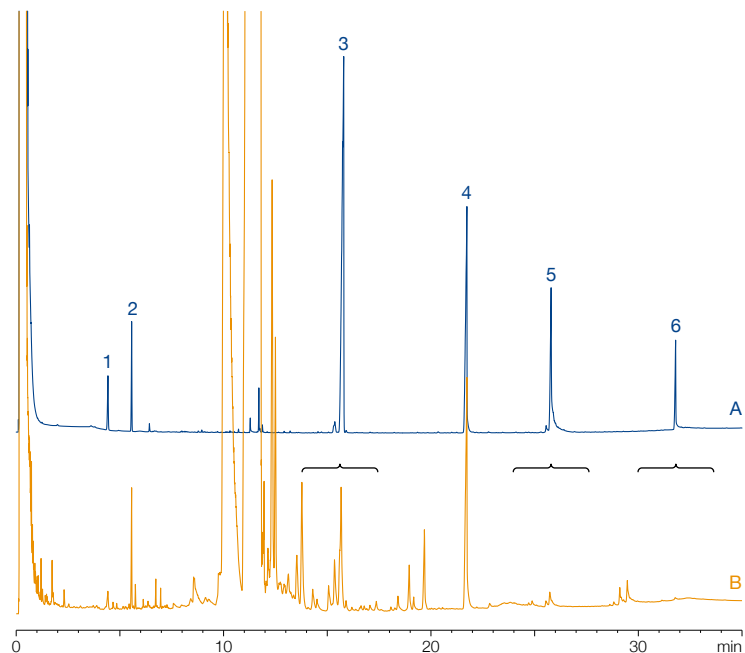
## Analyse von Glycerin und Glyceriden aus Biodiesel

MN Appl. Nr. 213640

Säule: OPTIMA® BioDiesel G,  
10 m x 0,25 mm ID  
 Probe: A) Standards in *n*-Heptan  
B) Biodiesel  
 Injektion: 2 µL, 350 °C,  
CIS (15 °C → 350 °C, 12 °C/s)  
 Trägergas: 0,8 bar H<sub>2</sub>, Split 1: 2,6  
 Temperatur: 50 °C (3,5 min) → 180 °C, 15 °C/min  
→ 280 °C, 7 °C/min  
→ 370 °C (10 min), 10 °C/min  
 Detektor: FID 380 °C

### Peaks:

1. Glycerin (TMS)
2. Butantriol (TMS), IS
3. Monoolein = Glycerinmonooleat (TMS)  
+ Monoacylglyceride
4. Tricaprin (Glycerintricaprat), IS
5. Diolein = Glycerindioleat (TMS)  
+ Diacylglyceride
6. Triolein = Glycerintrioleat  
+ Triacylglyceride

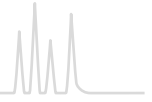


## Bestellinformation

### OPTIMA® BioDiesel

	Länge → 10 m	30 m
OPTIMA® BioDiesel M		
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		726905.30
OPTIMA® BioDiesel F		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		726900.30
OPTIMA® BioDiesel G		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	726903.10	





## OPTIMA® 1-TG · 17-TG für die Triglycerid-Analytik · USP G1 / G2 / G38 (1-TG) · USP G3 (17-TG)

### ★ Hauptmerkmale:

• Kurze Kapillarsäulen (max. 25 m und 0,32 mm ID) mit blutungsarmen stationären Phasen, thermisch stabil mit optimierter Desaktivierung

### ✓ Empfohlene Anwendung:

• OPTIMA® 1-TG  
100 % Dimethylpolysiloxan trennt Triglyceride gemäß der Kohlenstoffzahl  
• OPTIMA® 17-TG  
Phenyl-methyl-polysiloxan (50 % Phenyl) trennt Triglyceride nach Sättigung

### ✎ Temperatur:

• T<sub>max</sub> 370 °C (beide Phasen)

### Ähnliche Phasen der OPTIMA® 1-TG:

• SPB-1 TG, DB-1 HT, 400-1 HT, HT-5

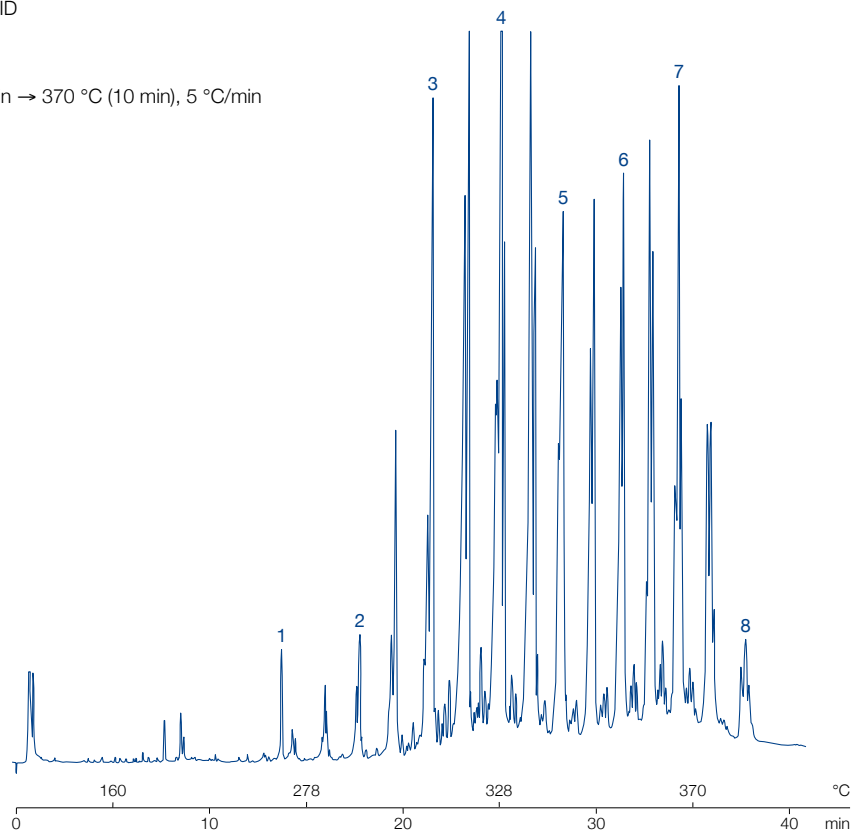
### Triglyceride (aus Butter)

MN Appl. Nr. 201790

Säule: OPTIMA® 1-TG, 25 m x 0,32 mm ID  
Injektion: 0,5 µL  
Trägergas: 80 kPa H<sub>2</sub>  
Temperatur: 80 °C (1 min) → 250 °C, 20 °C/min → 370 °C (10 min), 5 °C/min  
Detektor: FID 380 °C

### Peaks:

1. Cholesterin
2. T-30
3. T-34
4. T-38
5. T-42
6. T-46
7. T-50
8. T-54



### Bestellinformation

#### OPTIMA® 1-TG · OPTIMA® 17-TG

	Länge →	
	10 m	25 m
OPTIMA® 1-TG		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	726133.10	726133.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	726132.10	726132.25
OPTIMA® 17-TG		
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	726131.10	726131.25



## OPTIMA® 5 HT für die Hochtemperatur-GC · USP G27 / G36

### ★ Hauptmerkmale:

- Gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog zu 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan
- Unpolare Phase, geringes Bluten

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für MS-Detektoren, mit Lösemit-tel spülbar
- Sim. Dest., KW-, Treibstoff-, Ölanaly-tik; Hochsieder

### ✎ Temperatur:

- $T_{max}$  380 °C (isotherme Arbeitsweise),
- $T_{max}$  400 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- DB-5HT, VF-5HT, HT-5, XTI-5HT, ZB-5HT

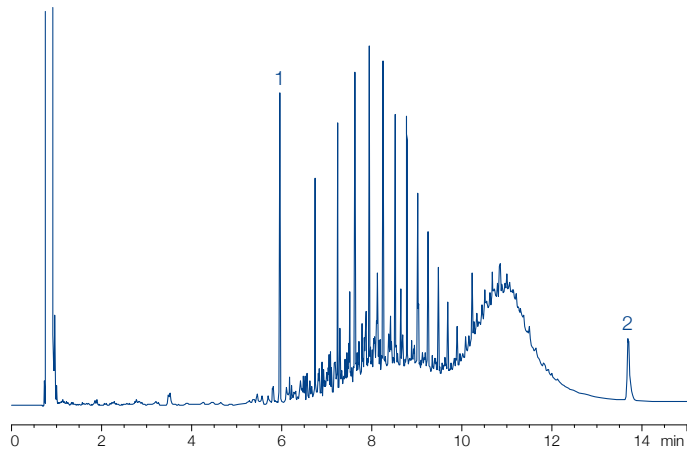
### Trennung von Motoröl / Mineralöl (Typ A + B), schnelle Bestimmung gemäß DIN H-53 / ISO DIS 9377 mit einer steilen Heizrate

MN Appl. Nr. 213400

Säule: OPTIMA® 5 HT, 15 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film  
 Probe: Mineralöl Typ A + B (Kohlenwasserstoff-Index-Kit nach EN ISO 9377-2) in Hexan  
 Injektion: 1 µL, splitlos, 300 °C  
 Trägergas: 0,6 bar He  
 Temperatur: 40 °C (5 min) → 390 °C, 50 °C/min  
 Detektor: FID 280 °C

### Peaks:

1. Decan (C10)
2. Tetracontan (C40)

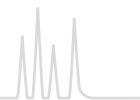


### Bestellinformation

#### OPTIMA® 5 HT

	Länge → 15 m	30 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,10 µm Film	726102.15	726102.30
0,25 µm Film	726106.15	726106.30
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,10 µm Film	726104.15	726104.30
0,25 µm Film	726108.15	726108.30

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## OPTIMA® 5 Amine Spezialsäule für die Analyse von Aminen · USP G27 / G36

### ★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Verbesserte Linearität bei Bestimmungen aktiver Komponenten im Spurenbereich: keine Aminabsorption bei aliphatischen und aromatischen Aminen selbst bei Konzentrationen von 100 pg/Peak
- Getestet mit der OPTIMA® Amin Testmischung (REF 722317), die unter anderem Diethanolamin und Propanolpyridin enthält

### Ähnliche Phasen:

- Rtx®-5 Amine, PTA-5

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Speziell deaktiviert für die Analytik polyfunktioneller Amine wie z. B. Ethanolamine, amino-funktionalisierte Diole und ähnliche Substanzgruppen, die auf standard-desaktivierten Säulen starkes Tailing zeigen

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 300 °C (isotherme Arbeitsweise),  
T<sub>max</sub> 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

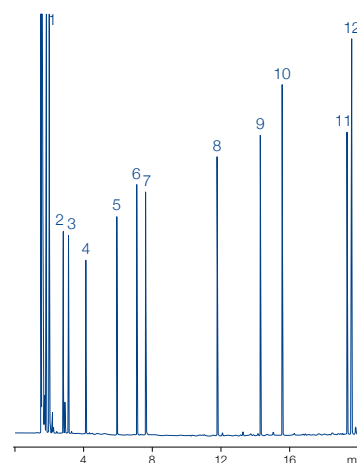
### Trennung von sekundären und tertiären Aminen

MN Appl. Nr. 210280

Säule: OPTIMA® 5 Amine, 30 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 100  
 Trägergas: 0,6 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 100 °C (3 min) → 280 °C, 10 °C/min  
 Detektor: FID 280 °C

#### Peaks:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Diethylamin               | 7. Di-isobutylamin           |
| 2. Di-isopropylamin          | 8. Tri- <i>n</i> -butylamin  |
| 3. Triethylamin              | 9. Di-isohexylamin           |
| 4. Di- <i>n</i> -propylamin  | 10. Dicyclohexylamin         |
| 5. Di- <i>n</i> -butylamin   | 11. Dibenzylamin             |
| 6. Tri- <i>n</i> -propylamin | 12. Tri- <i>n</i> -hexylamin |



### Bestellinformation

#### OPTIMA® 5 Amine

	Länge →	
	10 m	30 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)		
0,40 µm Film	726361.10	
0,2 mm ID (0,4 mm AD)		
0,35 µm Film	726355.25	
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		
0,50 µm Film		726354.30
1,00 µm Film		726358.30
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
0,25 µm Film		726360.30
1,00 µm Film		726353.30
1,50 µm Film		726356.30
0,53 mm ID (0,8 mm AD)		
1,00 µm Film		726359.30
3,00 µm Film		726357.30



## FS-CW 20 M-AM Polyethylenglykol 20 000, nicht immobilisiert · USP G16

### ★ Hauptmerkmale:

- Polyethylenglykol, basisch für Amintrennungen

### ✎ Temperatur:

- $T_{\max}$  220 °C (isotherme Arbeitsweise),
- $T_{\max}$  240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Ähnliche Phasen:

- Carbowax™ Amine, CP-Wax 51, CAM, Stabilwax® DB

## Bestellinformation

### FS-CW 20 M-AM

	Länge → 10 m	25 m	50 m
0,1 mm ID (0,4 mm AD)			
0,25 µm Film	733111.10		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)			
0,25 µm Film		733110.25	733110.50
0,32 mm ID (0,5 mm AD)			
0,25 µm Film		733299.25	733299.50
0,35 µm Film			733442.50
0,53 mm ID (0,8 mm AD)			
1,00 µm Film		733551.25	

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## MACHEREY-NAGEL

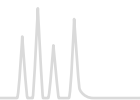
### CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter

#### Ideal zur Filtration von GC-, HPLC- und UHPLC-Probelösungen

- Diverse Membrantypen und Filtergrößen für eine Vielzahl von Anwendungen
- Optimale Durchfluss-Geometrie dank des Sternverteilers
- Sehr geringer Gehalt an extrahierbaren Substanzen
- Luer-Lock Eingangsseite, Luer-Ausgang
- Eine Vorfiltration von Lösungen ermöglicht es empfindliche Instrumententeile und Chromatographie-Säulen vor festen Verschmutzungen zu schützen und deren Lebensdauer zu erhöhen.

Das CHROMAFIL® Produktsortiment wird ab Seite 81 vorgestellt.





## PERMABOND® P-100 für die Analytik petrochemischer Produkte · USP G1 / G2 / G38

### ★ Hauptmerkmale:

- Extra lange Säule mit unpolarer Dimethylpolysiloxan-Phase

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Analyse komplexer Kohlenwasserstoffgemische dank hoher Auflösung und ausreichender Kapazität

### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  300 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Bestellinformation

#### PERMABOND® P-100

	Länge → 100 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	
0,50 µm Film	723890.100

## PERMABOND® SE-54-HKW für leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe · USP G36

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- SE-54 optimiert für leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  300 °C (isotherme Arbeitsweise),  
 $T_{\max}$  320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Für die Analytik von Halogenkohlenwasserstoffen empfehlen wir unsere optimierten Säulen PERMABOND® SE-54-HKW mit 25 bzw. 50 m Länge mit der bewährten Polysiloxanphase SE-54.

Als Alternative bzw. zur Absicherung der Analysenergebnisse zeigt die OPTIMA® 624 Vorteile besonders für die Bestimmung von 1,1,2-Trichlortrifluoethan (F 113) neben Dichlormethan.

Beide Phasen eignen sich auch für die Bestimmung von Vinylchlorid sowie zur Trennung der cis/trans-Isomeren von 1,2-Dichlorethen. Die hohe Filmdicke bewirkt eine hohe Kapazität und eine hervorragende Auflösung. Für die GC-MS-Kopplung empfehlen wir die Phase OPTIMA® 624 LB oder OPTIMA® 624 mit 0,2 oder 0,25 mm ID.

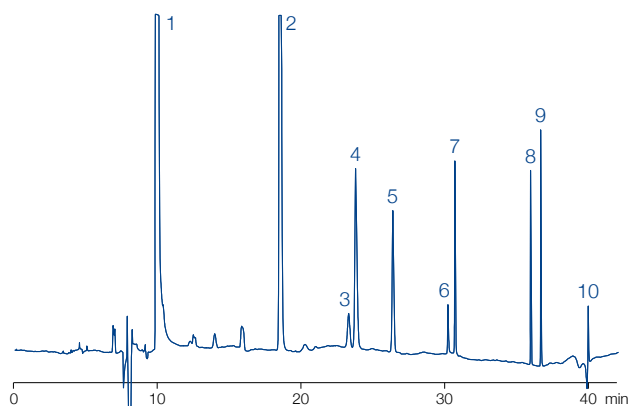
### Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

MN Appl. Nr. 212480

Säule: PERMABOND® SE-54-HKW, 50 m x 0,32 mm ID  
 Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 30  
 Trägergas: 0,9 bar He  
 Temperatur: 35 °C (25 min) → 160 °C (5 min), 10 °C/min  
 Detektor: ECD 300 °C

#### Peaks:

1. Dichlormethan (795 ng/mL)
2. Trichlormethan (75 ng/mL)
3. 1,1,1-Trichlorethan (67 ng/mL)
4. 1,2-Dichlorethan (100 ng/mL)
5. Tetrachlormethan (15,9 ng/mL)
6. Trichlorethen (14,6 ng/mL)
7. Bromdichlormethan (20 ng/mL)
8. Dibromchlormethan (122 ng/mL)
9. Tetrachlorethen (81 ng/mL)
10. Tribrommethan (28,9 ng/mL)





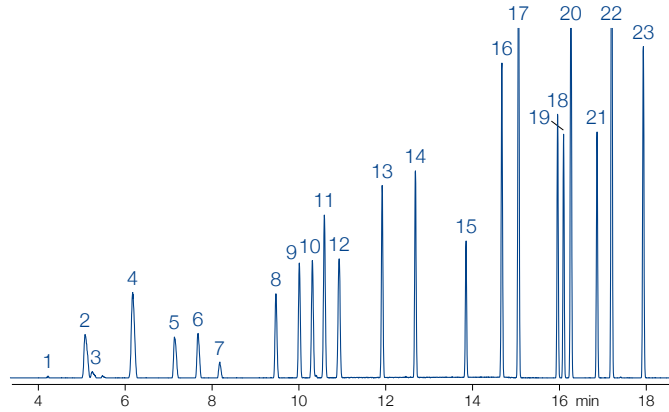
## Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und BTX

MN Appl. Nr. 200160

Säule: OPTIMA® 624, 50 m x 0,25 mm ID  
 Injektion: 1 µL, Split 50 mL/min  
 Trägergas: 0,9 mL/min He (konstanter Fluss)  
 Temperatur: 40 °C (5 min) → 160 °C, 10 °C/min  
 Detektor: MSD 5971

### Peaks:

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Vinylchlorid                        | 13. Trichlorethen                |
| 2. Trichlorfluormethan (F 11)          | 14. Bromdichlormethan            |
| 3. Pentan                              | 15. Toluol                       |
| 4. 1,1,2-Trichlortrifluorethan (F 113) | 16. Tetrachlorethen              |
| 5. Dichlormethan                       | 17. Dibromchlormethan            |
| 6. <i>trans</i> -1,2-Dichlorethen      | 18. Chlorbenzol                  |
| 7. Hexan                               | 19. Ethylbenzol                  |
| 8. <i>cis</i> -1,2-Dichlorethen        | 20. <i>m</i> - + <i>p</i> -Xylol |
| 9. Trichlormethan                      | 21. <i>o</i> -Xylol              |
| 10. 1,1,1-Trichlorethan                | 22. Tribrommethan                |
| 11. Tetrachlormethan                   | 23. Brombenzol                   |
| 12. 1,2-Dichlorethan + Benzol          |                                  |

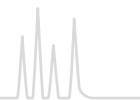


### Bestellinformation

#### PERMABOND® SE-54-HKW

	Länge →	
	25 m	50 m
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		
1,80 µm Film	723945.25	723945.50

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## PERMABOND® Silane zur Silananalytik

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Speziell für die Analytik monomerer Silane und Chlorsilane entwickelt (nicht zur Trennung von Trimethylsilylderivaten)
- Auch für die Trennung von dimeren Siloxanen und Silazanen geeignet

### ✍ Temperatur:

- 0,32 mm ID:  $T_{\max}$  260 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{\max}$  280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID:  $T_{\max}$  240 bzw. 260 °C

### Bestellinformation

#### PERMABOND® Silane

	Länge → 25 m	50 m
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		723409.50
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723411.25	

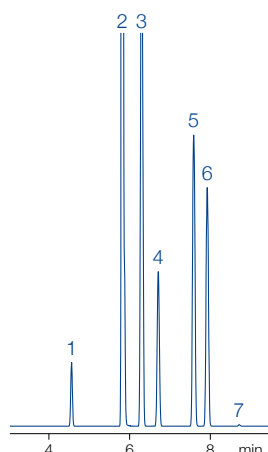
#### Chlormethylsilane

MN Appl. Nr. 200090

Säule: PERMABOND® Silane, 50 m x 0,32 mm ID  
 Injektion: 0,5 µL Gas, Split 80 mL/min  
 Trägergas: 1 mL/min He (konstanter Fluss)  
 Temperatur: 50 °C → 100 °C, 5 °C/min  
 Detektor: MSD 5971

#### Peaks:

1. Tetramethylsilan
2. Dichlormethan
3. Tetrachlorsilan
4. Chlortrimethylsilan
5. Methyltrichlorsilan
6. Dichlordimethylsilan
7. Hexamethyldisiloxan



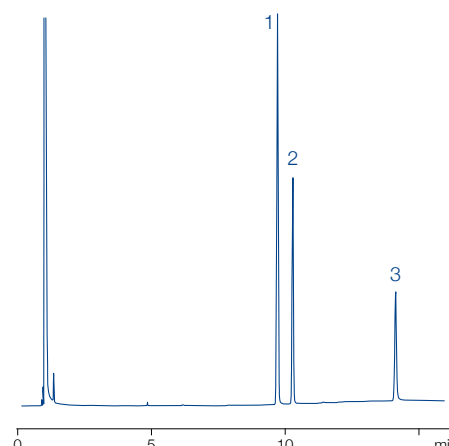
#### Diethylenglykol-Standard in Wein

MN Appl. Nr. 201500

Säule: PERMABOND® CW 20 M-DEG,  
 25 m x 0,25 mm ID  
 Injektion: 0,5 µL, Split ~1: 40  
 Trägergas: 1,2 bar N<sub>2</sub>  
 Temperatur: 80 °C → 200 °C, 10 °C/min  
 Detektor: FID 260 °C

#### Peaks:

- DEG-Standard
1. 1,4-Butandiol
  2. Diethylenglykol
  3. Glycerin



## PERMABOND® CW 20 M-DEG zur Bestimmung von Diethylenglykol · USP G16

### ★ Hauptmerkmale:

- Polyethylenglykol 20 000 (mit Diethylenglykol getestet)

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Bestimmung von Diethylenglykol, z. B. für die Qualitätskontrolle von Wein

### ✍ Temperatur:

- $T_{\max}$  220 °C (isotherme Arbeitsweise),  $T_{\max}$  240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

### Bestellinformation

#### PERMABOND® CW 20 M-DEG

	Länge → 25 m
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	
0,25 µm Film	723063.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	
0,25 µm Film	723327.25

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)



## Unbehandelte Kapillaren

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Kapillarelektrophorese
- Herstellung von Kapillarsäulen
- Kapillar-Anwendungen in der LC

### Bestellinformation

#### Unbehandelte Kapillaren

	Länge → 1 m Packung à 3	10 m Packung à 1	25 m Packung à 1
Kapillaren für die Elektrophorese			
0,025 mm ID (0,4 mm AD)	723793.1	723793.2	
0,05 mm ID (0,4 mm AD)	723790.1	723790.2	
0,075 mm ID (0,4 mm AD)	723791.1	723791.2	
0,10 mm ID (0,4 mm AD)	723792.1	723792.2	
Unbehandelte Kapillaren			
0,20 mm ID (0,4 mm AD)		723148.10	723148.25
0,25 mm ID (0,4 mm AD)		723101.10	723101.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)		723151.10	723151.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)		723501.10	723501.25

Unbehandelte Kapillaren werden ohne Käfig geliefert.

## Desaktivierte Kapillaren Vorsäulen

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Als Vorsäulen, wenn eine größere Schmutzkapazität erforderlich ist
- Herstellung von Kapillarsäulen

### Bestellinformation

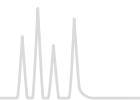
#### Desaktivierte Kapillaren

	Länge →	
	10 m	25 m
Methyl-Sil desaktiviert ( $T_{\max}$ 320 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723106.10	723106.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723346.10	723346.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723558.10	723558.25
Phenyl-Sil desaktiviert ( $T_{\max}$ 320 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723108.10	723108.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723348.10	723348.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723560.10	723560.25
CW desaktiviert ( $T_{\max}$ 250 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723105.10	723105.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723349.10	723349.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723562.10	723562.25

Desaktivierte Kapillaren werden ohne Käfig geliefert.

Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.





## Retention Gaps

### ★ Hauptmerkmale:

- Die Retention Gap Technik erlaubt in Kombination mit der On-Column-Injektion die Konzentrierung eines großen Probenvolumens in der Kapillarsäule.
- Die Wahl des Retention Gap richtet sich nach dem verwendeten Lösemittel. Die bei der Injektion geflutete Zone sollte ca. 20–30 cm/μL betragen.
- Me-Sil Retention Gap:  
nur bei Verwendung von *n*-Hexan und Diethylether
- Phe-Sil Retention Gap:  
für alle Lösemittel außer Methanol und Wasser
- CW Retention Gap:  
für alle Lösemittel und besonders für Methanol und Wasser

### ✎ Temperatur:

- T<sub>max</sub> 250 °C (CW Retention Gaps),  
T<sub>max</sub> 320 °C (Me-Sil und Phe-Sil Retention Gaps)

### Hinweis:

- Berechnungsbeispiel: Länge der gefluteten Zone ~ 20–30 cm/μL, Retention Gap 10 m x 0,32 mm ID, Kapillarsäule: 25 m x 0,32 mm ID, max. Injektionsvolumen ~ 30–50 μL
- Ein Retention Gap muss inert sein, es darf keine spürbare Retentionskraft besitzen: ein Me-Sil Retention Gap ist inerte als ein Phe-Sil, während das Phe-Sil weniger empfindlich auf Kontaminationen reagiert.
- Retention Gaps sind auch als Transfer-line oder Vorsäule (Schmutzkapazität ca. 5–10 μg) zu verwenden.

## Bestellinformation

### Retention Gaps

	Länge →	
	10 m	25 m
Me-Sil Retention Gaps (T <sub>max</sub> 320 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723706.10	723706.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723707.10	723707.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723708.10	723708.25
Phe-Sil Retention Gaps (T <sub>max</sub> 320 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723709.10	723709.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723710.10	723710.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723711.10	723711.25
CW Retention Gaps (T <sub>max</sub> 250 °C)		
0,25 mm ID (0,4 mm AD)	723712.10	723712.25
0,32 mm ID (0,5 mm AD)	723713.10	723713.25
0,53 mm ID (0,8 mm AD)	723714.10	723714.25

Retention Gaps werden ohne Käfig geliefert.

Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.



## Derivatisierungsmittel

### ★ Hauptmerkmale:

- Ziele der Derivatisierung:  
Verbesserung der Flüchtigkeit, Erhöhung der thermischen Stabilität oder Erzielen einer niedrigeren Nachweisgrenze in der GC  
Voraussetzung: quantitative, schnelle und reproduzierbare Bildung nur eines Derivates
- Durch Derivatisierung eingeführte Halogenatome (z. B. Trifluoracetate) ermöglichen eine spezifische Detektion (ECD) mit dem Vorteil höherer Empfindlichkeit
- Elutionsreihenfolgen und Fragmentierungsmuster in der MS können durch gezielte Derivatisierung beeinflusst werden
- Wir liefern Derivatisierungsmittel zur
  - Acylierung
  - Alkylierung (Methylierung)
  - Silylierung
- Für 1 x 10 mL, 1 x 50 mL und 6 x 50 mL auch mit Schraubverschluss erhältlich

## Bestellinformation

### Derivatisierungsmethoden-Entwicklungskits\*

Bezeichnung	Inhalt des Kits	REF
Welche Art von Derivatisierungsreaktion ist für Ihre Probe am besten geeignet (Alkylierung, Acylierung oder Silylierung)?	je 2 x 1 mL TMSH, MSTFA, MBTFA	701952
Acylierungs-Kit		
Welches ist das geeignete Acylierungsmittel?	je 2 x 1 mL MBTFA, TFAA, MBHFBA	701950
Alkylierungs-Kit		
Welches ist das geeignete Methylierungsmittel?	je 3 x 1 mL TMSH, DMF-DMA	701951
Silylierungs-Kit		
Welches ist das geeignete Silylierungsmittel?	je 2 x 1 mL MSTFA, BSTFA, TSIM, MSHFBA	701953

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

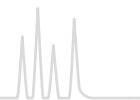
### Vorschläge für die Derivatisierung wichtiger funktioneller Gruppen in der GC

Funktion	Methode	Derivat	empfohlene Reagenzien
Alkohole, Phenole	Silylierung	R' O - TMS	BSA, MSTFA, MSHFBA, TSIM, SILYL-2110, SILYL-21, SILYL-1139
R' OH	Acylierung Alkylierung	R' O - CO - R R' O - R	TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA TMSH
sterisch gehindert	Silylierung	R' O - TMS	TSIM, BSTFA, SILYL-991
Amine primäre, sekundäre	Silylierung Acylierung	R' - NR'' - TMS R' - NR'' - CO - R	BSA, MSTFA, MSHFBA, SILYL-991 TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA
Hydrochloride	Silylierung	R' - NR'' - TMS	MSTFA
Amide	Silylierung Acylierung	nicht stabil R' - CO - NH - CO - R	TFAA, MBTFA, HFBA, MBHFBA
Aminosäuren	Silylierung Alkylierung (a) + Acylierung (b)	R' - CH(NH - TMS) - CO - O - TMS R' - CH(NH - CO - R) - CO - O - R	BSA, BSTFA, MSTFA, MSHFBA a) MeOH/TMCS, TMSH b) TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA
Carbonsäuren (Fettsäuren)	Silylierung Alkylierung	R' - CO - O - TMS hydrolyseempfindlich R' - CO - O - R	BSA, MSTFA, MSHFBA, TMCS, TSIM, SILYL-2110, SILYL-21, Silyl 1139 DMF-DMA, MeOH/TMCS (1 M), TMSH
Salze	Silylierung	R' - CO - O - TMS hydrolyseempfindlich	TMCS
Kohlenhydrate	Silylierung Acylierung		MSTFA, TSIM, HMDS, SILYL-1139 TFAA, MBTFA
Steroide	Silylierung Acylierung		BSA, TSIM TFAA, MBTFA, HFBA, MBHFBA

Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Derivatisierungsmittel sind aufgrund ihrer Bestimmung sehr reaktive Substanzen. Sie sollten daher kühl und unter Feuchtigkeitsabschluss gelagert werden. Unsere Derivatisierungsmittel werden in Probengläsern mit Bördelkappen zur Entnahme mit der Injektionspritze abgefüllt. Probengläser mit durchstocheener Dichtung sind nur begrenzt haltbar und sollten schnellstens verbraucht werden.

Die jeweiligen Derivatisierungsprotokolle finden Sie auf Seite 352.



## Acylierungsmittel

### Acylohalogenide

#### ★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukt der Acylierung mit Acylohalogeniden: entsprechende Halogenwasserstoffsäuren; überschüssiges Reagenz und Säure sind zu entfernen oder durch eine geeignete Base (z. B. Pyridin) abzufangen
- Pentafluorbenzoylchlorid  
PFBC:  $C_6F_5-CO-Cl$   
M 230,52 g/mol, Kp 158–159 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,601$

### Anhydride

#### ★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukt der Acylierung mit Anhydriden: entsprechende Säuren überschüssiges Reagenz und entstandene Säure sind zu entfernen
- Trifluoressigsäureanhydrid TFAA:  $CF_3-CO-O-CO-CF_3$   
M 210,04 g/mol, Kp 39, 5–40, 5 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,490$
- Heptafluorbuttersäureanhydrid  
HFBA:  $C_3F_7-CO-O-CO-C_3F_7$   
M 410, 06 g/mol, Kp 106–107 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,665$

### Bisacylamide

#### ★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukte: entsprechende neutrale Acylamide: hohe Flüchtigkeit · leicht zu entfernen  
Wegen der neutralen Bedingungen und der günstigen chromatographischen Eigenschaften kann oft auf die Entfernung von Reagenz und Nebenprodukt verzichtet werden. Die Probenvorbereitung ist damit einfacher.
- *N*-Methyl-bis(trifluoracetamid)  
MBTFA:  $CF_3-CO-N(CH_3)-CO-CF_3$   
M 223,08 g/mol, Kp 123–124 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,55$
- *N*-Methyl-bis(heptafluorbutyramid)  
MBHFBA:  $C_3F_7-CO-N(CH_3)-CO-C_3F_7$   
M 423,1 g/mol, Kp 165–166 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,673$

## Acylierungsmethoden

### Acylierung mit fluorierten Säureanhydriden (TFAA, HFBA):

- Geeignet für Alkohole, Phenole, Carbonsäuren, Amine, Aminosäuren und Steroide unter Bildung von flüchtigen, stabilen Derivaten sowohl für FID als auch für ECD Detektion.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
TFAA: MN Appl. Nr. 213041  
HFBA: MN Appl. Nr. 213042

### Acylierung mit fluorierten Säureamiden (MBTFA, MBHFBA):

- Geeignet für Alkohole, primäre und sekundäre Amine sowie Thiole unter milden, neutralen Bedingungen
- Zusätzlich bildet MBTFA auch sehr flüchtige Derivate mit Kohlenhydraten [17].
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
MBTFA: MN Appl. Nr. 213051  
MBHFBA: MN Appl. Nr. 213052

## Bestellinformation

### Acylierungsmittel\*

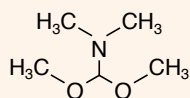
Substanz	Packungsinhalt			
	10 x 1 mL	20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL
HFBA		701110.201	701110.110	701110.510
MBTFA		701410.201	701410.110	701410.510
MBHFBA	701420.101	701420.201		
PFBC	701120.101			
TFAA			701130.110	701130.510

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## Alkylierungsmittel

### DMF-DMA

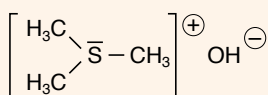


- M 119,17 g/mol,  
Kp 106–107 °C (760 mm Hg),  
Dichte d<sub>20°/4°</sub> = 0,897

#### ★ Hauptmerkmale:

- *N,N*-Dimethylformamid-Dimethylacetal
- Methylierungsmittel

### TMSH (0,2 mol/L in Methanol)



- M 94,06 g/mol

#### ★ Hauptmerkmale:

- Trimethylsulfoniumhydroxid
- Methylierungsmittel

## Methylierungsmethoden

### Methylierung mit TMSH:

- Geeignet für freie Säuren, Chlorphenoxycarbonsäuren, ihre Salze und Derivative sowie für Phenole und Chlorphenole [18]
- Der große Vorteil ist die Vereinfachung der Probenvorbereitung. Lipide oder Triglyceride können durch einfache Umesterung in die entsprechenden Fettsäuremethylester (FAMES) überführt werden.
- Besonders elegant und praktikabel erweist sich die Methode dadurch, dass der Fettlösung das Reagenz nur zugesetzt werden muss und eine Entfernung des Reagenzienüberschusses nicht notwendig ist, da im Einspritzblock des Gas-Chromatographen bei 250 °C nur Pyrolyse zu leicht flüchtigem Methanol und Dimethylsulfid erfolgt. Durch die hohe Reaktivität wird vollständiger Umsatz häufig bereits bei Raumtemperatur erhalten. Erhitzen (z. B. 10 min auf 100 °C) in einem verschlossenen Probenglas kann jedoch notwendig sein.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
MN Appl. Nr. 213060

### Methylierung mit DMF-DMA:

- Geeignet für Fettsäuren, primäre Amine und (teilweise) Aminosäuren unter Bildung der *N*-Dimethyl-aminomethylen-aminosäuremethylester [19]
- DMF-DMA ist ein schlechtes Lösemittel, und es ist nötig, eine Mischung von DMF-DMA mit Pyridin, THF, Aceton (Barbiturate) oder einem anderen Lösemittel zu verwenden.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
MN Appl. Nr. 213070

### Methylierung mit Methanol – TMCS (1 M):

- Geeignet zur Veresterung freier Carbonsäuren und Umesterung von Glyceriden. Durch Bildung von HCl wird die Veresterung katalysiert, TMCS bzw. Silylether entfernen das Wasser und sorgen für vollständigen Umsatz. Die Mischung sollte frisch angesetzt werden.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)  
MN Appl. Nr. 213080

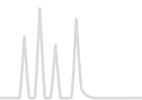
Eine GC-Trennung von FAMES aus Butterfett nach Derivatisierung mit TMSH (MN Appl. Nr. 201680) online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

## Bestellinformation

### Alkylierungsmittel\*

Substanz	Packungsinhalt			
	10 x 1 mL	20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL
DMF-DMA		701430.201	701430.110	
TMSH	701520.101	701520.201	701520.110	701520.510

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## Silylierungsmittel

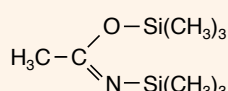
Die häufigste Form der Silylierung in der GC ist der Ersatz von aktiven Wasserstoffatomen durch eine Trimethylsilylgruppe (TMS-Derivat). Seltener werden auch Trialkylsilylgruppen oder Dimethylalkylsilylgruppen mit längeren Alkylketten verwendet. Die Trialkylsilylgruppe erhöht die Flüchtigkeit und verbessert die thermische Stabilität der Probe.

Die Silylierung kann durch Zugabe von TMCS sauer und durch Zugabe von Pyridin oder TSIM (z. B. für sterisch gehinderte Funktionen wie tert. Alkohole) basisch katalysiert werden.

Reaktivität der Silylierungsmittel (nach M. Donike): TMS-Amide (z. B. BSA, MSTFA) > TMS-Amine = TSIM > Enol-O-TMS-Ether > S-TMS-Ether > O-TMS-Ether > TMS-O-TMS

Stabilität der TMS-Derivate: O-TMS-Ether > S-TMS-Ether > Enol-O-TMS-Ether > TMS-Amine > TMS-Amide

### BSA



• M 203,4 g/mol,  
Kp 71–73 °C (35 mm Hg),  
Dichte d<sub>20</sub><sup>4</sup> = 0,832

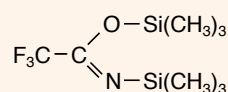
#### ★ Hauptmerkmale:

- N,O-Bis-(trimethylsilyl)-acetamid
- Starkes Silylierungsmittel
- Nicht empfohlen für Kohlenhydrate und niedrigmolekulare Verbindungen
- Gutes Lösemittel für polare Verbindungen, aber häufig in Kombination mit einem anderen Lösemittel (Pyridin, DMF etc.) oder mit einem anderen Silylierungsmittel verwendet. In DMF als Lösemittel ist BSA das optimale Derivatisierungsmittel für Phenole.

#### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Alkohole, Amine, Carbonsäuren, Phenole, Steroide, biogene Amine und Alkaloide zu sehr stabilen TMS-Derivaten silyliert

### BSTFA · SILYL-991



• M 257,4 g/mol,  
Kp 40 °C (12 mm Hg),  
Dichte d<sub>20</sub><sup>4</sup> = 0,961

#### ★ Hauptmerkmale:

- N,O-Bis-(trimethylsilyl)-trifluoracetamid
- Starker Trimethylsilyl-Donator mit etwa der selben Donatorstärke wie das nichtfluorierete Analogon BSA
- Vorteil von BSTFA gegenüber BSA: flüchtigere Reaktionsprodukte, was besonders für die GC-Analyse niedrigsiedender TMS-Aminosäuren hilfreich ist

- BSTFA ist unpolar (weniger polar als MSTFA) und kann zur Verbesserung der Löslichkeit mit Acetonitril gemischt werden. Zur Silylierung von Fettsäureamiden, gehinderten Hydroxylgruppen und schwieriger zu silylierenden Verbindungen wie sekundären Alkoholen und Aminen empfiehlt sich ein Gemisch von BSTFA mit 1 % Trimethylchlorsilan (TMCS), das wir als SILYL-991 anbieten.

#### Silylierung mit BSA, BSTFA, SILYL-991 (BSTFA + 1 % TMCS):

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)
- BSA MN Appl. Nr. 213091
- BSTFA MN Appl. Nr. 213092
- SILYL-991 MN Appl. Nr. 213093

#### Silylierung mit BSA unter Zusatz weiterer Silylierungsmittel:

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)
- MN Appl. Nr. 213100

#### Bestellinformation

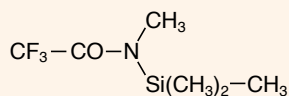
##### Silylierungsmittel\*

Substanz	Packungsinhalt				
	20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL	1 x 50 mL	1 x 100 mL
BSA		701210.110	701210.510	701210.150.S	
BSTFA	701220.201	701220.110	701220.510		
SILYL-991 –(BSTFA – TMCS (99:1))	701490.201			701490.150.S	701490.1100

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## MSTFA *N*-Methyl-*N*-trimethylsilyl-trifluoacetamid



• M 199,1 g/mol,  
Kp 70 °C (75 mm Hg),  
Dichte  $d_{20}^{20}/4^\circ = 1,11$

### ★ Hauptmerkmale:

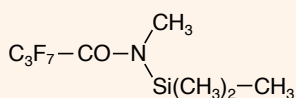
• Das flüchtigste aller Trimethylsilylamide; sehr starker TMS-Donator, der selbst bei tagelangen Mess-Serien die Brennkammer FID nicht merklich verschmutzt

### ✓ Empfohlene Anwendung:

• Carbonsäuren, Hydroxy- und Ketocarbonsäuren, Aminosäuren, Amine, Alkohole, Polyalkohole, Zucker, Mercaptane und ähnliche Verbindungen mit aktiven Wasserstoffatomen. Selbst Aminhydrochloride können direkt silyliert werden.

• Die guten Lösungseigenschaften können durch Zugabe protischer Lösemittel im Unterschuss (z. B. TFA bei extrem polaren Verbindungen wie Hydrochloriden) oder Pyridin (z. B. für Kohlenhydrate) gesteigert werden.  
• Vorteile: vollständige Umsetzung mit hoher Reaktionsgeschwindigkeit, auch ohne Katalysator (1–2 % TMCS oder TSIM) Nebenprodukt *N*-Methyltrifluoacetamid: große Flüchtigkeit und kurze Retentionszeiten

## MSHFBA *N*-Methyl-*N*-trimethylsilyl-heptafluorbutyramid



• M 299,1 g/mol,  
Kp 148 °C (760 mm Hg)

### ★ Hauptmerkmale:

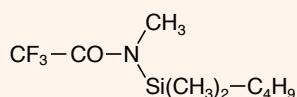
• Entspricht in seinem Reaktions- und Chromatographieverhalten in etwa dem MSTFA  
• Verwendung entweder allein oder in Kombination mit einem Katalysator (TMCS, TSIM) oder einem anderen Silylierungsmittel mit oder ohne Lösemittel; das Nebenprodukt *N*-Methylheptafluorbuttersäureamid wird vor dem Silylierungsmittel eluiert

### ✓ Empfohlene Anwendung:

• Carbonsäuren, Alkohole, Phenole, primäre und sekundäre Amine und Aminosäuren

• Besonders günstig für Flammenionisationsdetektoren ist das sehr große Atomverhältnis Fluor : Silicium = 7 : 1, da die Zersetzung des MSHFBA-Überschusses nicht unter Bildung von  $\text{SiO}_2$  vor sich geht, sondern flüchtige nicht korrodierende Siliciumverbindungen entstehen.

## MBDSTFA *N*-Methyl-*N*-tert-butyl-dimethylsilyl-trifluoacetamid



• M 241,3 g/mol,  
Kp 170 °C (760 mm Hg),  
Dichte  $d_{20}^{20}/4^\circ = 1,121$

### ★ Hauptmerkmale:

• Silylierungsmittel zur Einführung einer tert-Butyldimethylsilylgruppe (TBDMS) an Stelle eines aktiven Wasserstoffatoms in Hydroxyl-, Carboxyl- und Thiolgruppen, primären und sekundären Aminen, Aminosäuren  
• Schnelle Reaktion (typische Reaktionszeit 5–20 min) mit hohen Ausbeuten (> 96 %); neutrale flüchtige Nebenprodukte

• TBDMS-Ether sind um den Faktor  $10^4$  stabiler als die entsprechenden TMS-Ether; chromatographische Retentionszeiten sind, bedingt durch die größere Schutzgruppe, länger, was sich bei einigen Trennungen vorteilhaft auswirken kann; interessant für die GC/MS ist die hohe Konzentration an  $\text{M}^+ - 57$ -Fragmentionen.

### Silylierung mit MSTFA, MSHFBA oder MBDSTFA:

• Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

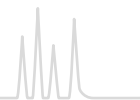
MSTFA MN Appl. Nr. 213111 · MSHFBA MN Appl. Nr. 213112 · MBDSTFA MN Appl. Nr. 213113

### Bestellinformation

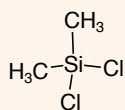
#### Silylierungsmittel\*

Substanz	Packungsinhalt							
	10 x 1 mL	20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL	1 x 100 mL	6 x 50 mL	6 x 100 mL	12 x 100 mL
MSTFA		701260.201	701260.110	701260.510	701260.1100		701260.6100	
MSHFBA		701270.201	701270.110	701270.510	701270.1100	701270.650.S	701270.6100	701270.12100
MBDSTFA	701440.101	701440.201						

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



## DMCS Dimethyldichlorsilan



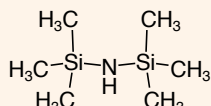
- M 129,06 g/mol,  
Kp 70 °C (760 mm Hg),  
Dichte d<sub>20°/4°</sub> = 1,07

### ★ Hauptmerkmale:

- Zur Bildung von Dimethylsilylderivaten (DMS) eingesetzt

- DMS-Derivate werden sehr viel leichter hydrolysiert als TMS-Derivate, so dass die Einhaltung wasserfreier Bedingungen während der Umsetzung besonders wichtig ist.

## HMDS Hexamethyldisilazan



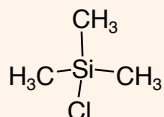
- M 161,4 g/mol,  
Kp 126 °C (760 mm Hg),  
Dichte d<sub>20°/4°</sub> = 0,7742

### ★ Hauptmerkmale:

- Schwacher TMS-Donator; allein reagiert es langsam und nicht sehr effektiv
- Aprotische Lösemittel wie Acetonitril, Pyridin, Dimethylformamid, Schwefelkohlenstoff und Dimethylacetamid empfehlen sich für HMDS.

- Mit katalytischen Mengen von TMCS (z. B. 1 %) oder im Gemisch mit TMCS (2:1, v/v; SILYL-21 und SILYL-2110) eignet es sich hervorragend für die schnelle und quantitative Trimethylsilylierung organischer Verbindungen.

## TMCS Trimethylchlorsilan



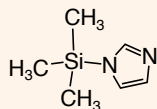
- M 108,7 g/mol,  
Kp 57 °C (760 mm Hg),  
Dichte d<sub>20°/4°</sub> = 0,8580

### ★ Hauptmerkmale:

- Häufig in katalytischen Mengen mit anderen Trimethylsilylierungsmitteln verwendet

- Allein kann es zur Bildung von TMS-Derivaten organischer Säuren eingesetzt werden.

## TSIM N-Trimethylsilyl-imidazol



- M 140,3 g/mol,  
Kp 94–96 °C (760 mm Hg),  
Dichte d<sub>20°/4°</sub> = 0,961

### ★ Hauptmerkmale:

- Das stärkste bekannte Hydroxyl-Silylierungsmittel
- Bemerkenswert ist, dass TSIM schnell und glatt mit Hydroxylgruppen (auch tert. OH) und Carboxylgruppen reagiert, nicht aber mit Aminen. Dadurch eignet sich TSIM besonders für Mehrfachderivatisierungen, bei denen verschiedene funktionelle Gruppen unterschiedlich umgesetzt werden sollen (z. B. -O-TMS / -N-HFB-Derivate von Katecholaminen).

### ✓ Empfohlene Anwendung:

- Alkohole, Phenole, organische Säuren, Steroide, Hormone, Glykole, Nucleotide, Betäubungsmittel
- besonders geeignet für Kohlenhydrate und die meisten (selbst stark gehinderte) Steroide

## Silylierung mit TSIM oder SILYL-1139 (TSIM – Pyridin 11:39):

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)

TSIM: MN Appl. Nr. 213121

SILYL-1139: MN Appl. Nr. 213122



## Bestellinformation

### Silylierungsmittel\*

Substanz	Packungsinhalt			
	20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL	6 x 50 mL
DMCS				701230.650.S**
HMDS			701240.510	701240.650.S**
TMCS	701280.201**			701280.650.S**
TSIM	701310.201	701310.110	701310.510	

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

\*\* Mit Schraubverschluss

## Bestellinformation

### Reagenzmischungen zur Silylierung\*

Gemisch	Zusammensetzung	Packungsinhalt				
		20 x 1 mL	1 x 10 mL	5 x 10 mL	1 x 50 mL	1 x 100 mL
SILYL-271	BSA - HMDS - TSIM (2:7:1)	701450.201	701450.110	701450.510		
SILYL-1139	TSIM - Pyridin (11:39)	701460.201				
SILYL-21	HMDS - TMCS (2:1)	701470.201				
SILYL-2110	HMDS - TMCS - Pyridin (2:1:10)	701480.201				
SILYL-991	BSTFA - TMCS (99:1)	701490.201			701490.150.S**	701490.1100

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

\*\* Mit Schraubverschluss

Derivatisierungsmittel sind aufgrund ihrer Bestimmung sehr reaktive Substanzen. Sie sollten daher kühl und unter Feuchtigkeitsabschluss gelagert werden. Unsere Derivatisierungsmittel werden in Probengläsern mit Bördelkappen zur Entnahme mit der Injektionspritze abgefüllt (\*\* Probengläser mit Schraubverschluss). Probengläser mit durchstochener Dichtung sind nur begrenzt haltbar und sollten schnellstens verbraucht werden.

### Silylierung mit SILYL-21 oder SILYL-2110:

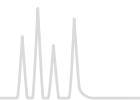
- Empfohlene Anwendung: Zucker, Glykole, sterisch ungehinderte Alkohole, Carbonsäuren, Säuren in Harn, Hydroxyfettsäuren, Nucleotide, Steroide, Vitamin D, Xanthonderivate
  - Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)
- SILYL-21            MN Appl. Nr. 213131  
SILYL-2110        MN Appl. Nr. 213132

### O-Trimethylsilylierung mit MSTFA gefolgt von N-Trifluoracetylierung mit MBTFA:

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter [www.mn-net.com/apps](http://www.mn-net.com/apps)
- MSTFA / MBTFA    MN Appl. Nr. 213140







## Acylierung

### mit fluorierten Säureanhydriden · TFAA MN Appl. Nr. 213041 · HFBA MN Appl. Nr. 213042:

0,1–1 mg der Probe in 0,1 mL Lösemittel lösen, mit 0,1 mL des gewünschten Anhydrids versetzen und 1–2 Stunden auf 60–70 °C erhitzen. Muss die Probe vor der Analyse nicht konzentriert werden und besteht keine Gefahr katalytisch induzierter Nebenreaktionen, so verwendet man Pyridin als Lösemittel und injiziert direkt in den Gas-Chromatographen. Andernfalls benutzt man ein leicht flüchtiges Lösemittel, dampft nach erfolgter Reaktion Lösemittel, Derivatisierungsmittel und freie Säure im Stickstoffstrom ab, löst den Rückstand in 50 µL Hexan, Chloroform etc. und injiziert einen aliquoten Teil.

### mit fluorierten Säureamiden · MBTFA MN Appl. Nr. 213051 · MBHFBA MN Appl. Nr. 213052:

Etwas 2 mg Probe werden mit 0,5 mL MBTFA oder MBHFBA versetzt. Erfolgt bei Raumtemperatur keine Umsetzung, so erhitzt man den Ansatz auf 120 °C. Schwer lösliche Verbindungen können auch in geeigneten Lösemittelgemischen trifluoracetyliert werden. Es empfiehlt sich, ein Verhältnis Lösemittel – MBTFA oder MBHFBA von 4:1 einzuhalten. Das Gemisch wird direkt der chromatographischen Analyse unterworfen.

## Alkylierung (Methylierung)

### mit TMSH · MN Appl. Nr. 213060:

100 mg Probe (z. B. Butter) werden in 5 mL Lösemittel (z. B. tert.-Butylmethylether) gelöst. 100 µL dieser Lösung werden mit 50 µL Reagenz versetzt und injiziert. Die Temperatur des Injektors muss mindestens 250 °C betragen.

### mit DMF-DMA · MN Appl. Nr. 213070:

1–50 mg Fettsäuren werden mit 1 mL einer Mischung von DMF-DMA und Pyridin (1:1) versetzt. Sobald eine klare Lösung entstanden ist, kann injiziert werden. Besser ist es jedoch, die Mischung 10–15 Minuten auf 60–100 °C zu erhitzen.

### mit Methanol – TMCS · MN Appl. Nr. 213080:

~ 50 mg Carbonsäure oder Glycerid werden mit 1 mL Methanol – TMCS versetzt und erhitzt. Anschließend wird im Stickstoffstrom eingengt und zur Injektion z. B. mit *n*-Heptan aufgenommen.

## Silylierung

### mit BSA, BSTFA oder SILYL-991 (BSTFA + 1 % TMCS)

#### BSA MN Appl. Nr. 213091 · BSTFA MN Appl. Nr. 213092 SILYL-991 MN Appl. Nr. 213093:

1–10 mg Probe mit 0,5 mL Silylierungsmittel versetzen; wenn nötig, etwas Lösemittel (meist Pyridin oder DMF [Dimethylformamid]) zugeben, 20 min auf 60–80 °C erhitzen oder 1–2 Tropfen TMCS (Trimethylchlorosilan) oder TSIM zusetzen, um einen schnelleren Umsatz zu erzielen.

### mit BSA unter Zusatz weiterer Silylierungsmittel · MN Appl. Nr. 213100:

BSA allein silyliert alle sterisch ungehinderten Hydroxylgruppen des Steroidgerüsts; durch Zusatz von TMCS werden auch mäßig gehinderte OH-Gruppen umgesetzt (Reaktionszeit 3–6 h bei 60 °C). Mit TSIM zusammen reagieren auch stark gehinderte Hydroxylgruppen (Reaktionszeit 6–24 h bei 60 °C).

### mit MSTFA, MSHFBA oder MBDSTFA

#### MSTFA MN Appl. Nr. 213111 · MSHFBA MN Appl. Nr. 213112 · MBDSTFA MN Appl. Nr. 213113:

10–15 mg Probe in 0,8 mL Lösemittel lösen, 0,2 mL des Silylierungsmittels zusetzen, ggf. bis zu 1 h auf 60–70 °C erhitzen, direkt analysieren. In TFA als Lösemittel [20]: 1–2 mg Probe in 100 µL TFA lösen, tropfenweise 0,9 mL des Silylierungsmittels zugeben, nach Erkalten die Probe direkt gaschromatographisch untersuchen.

### mit TSIM oder SILYL-1139 (TSIM – Pyridin 11:39) · TSIM MN Appl. Nr. 213121 · SILYL-1139 MN Appl. Nr. 213122:

10–15 mg Probe werden in 0,8 mL Lösemittel gelöst, dann werden 0,2 mL des Silylierungsmittels zugesetzt. Der Reaktionsansatz kann bis zu 1 h auf 60–70 °C erhitzt werden. Die Mischung wird direkt analysiert. Empfohlenes Lösemittel Pyridin. Bei SILYL-1139 stört die Gegenwart von Wasser nicht.

### mit SILYL-21 oder SILYL-2110 · SILYL-21 MN Appl. Nr. 213131 · SILYL-2110 MN Appl. Nr. 213132:

1–10 mg Probe werden vorsichtig mit SILYL-21 oder SILYL-2110 versetzt. Ausgefallenes Ammoniumchlorid stört nicht. Falls sich die Probe nicht innerhalb von 5 min löst, erwärmt man auf 75–85 °C. Wenn keine Mutarotation zu erwarten ist, löst man den Zucker erst in warmem Pyridin und setzt dann das Silylierungsmittel zu. In einigen Fällen ist es vorteilhaft, statt Pyridin andere Lösemittel zu verwenden. So wird zur Derivatisierung von 3-Ketosteroiden DMF (Dimethylformamid) empfohlen.

### O-Trimethylsilylierung mit MSTFA gefolgt von N-Trifluoracetylierung mit MBTFA · MN Appl. Nr. 213140:

2 mg Probe werden mit 0,3 mL MSTFA vollständig silyliert, z. B. wie auf Seite 349 beschrieben. Nach Zugabe von 0,3 mL MBTFA wird die N-Trimethylsilylgruppe gegen die N-Trifluoracetylgruppe ausgetauscht. Das Gemisch kann direkt analysiert werden.



## Testmischungen

### ★ Hauptmerkmale:

- Testmischungen zur Kontrolle der Leistung von GC-Kapillarsäulen und des GC-Systems
- Testmischungen für die Umweltanalytik

## Bestellinformation

### Testmischungen\*

Bezeichnung		Packungseinheit	REF
Aktivitätsmischung (FA-TMS nach Donike) in MSTFA – <i>n</i> -Hexan (1 + 4)	je 1 mg/mL TMS-Caprinsäure (C10), TMS-Myristinsäure (C14), TMS-Stearinsäure (C18), TMS-Behensäure (C22), Hexadecan (C16), Eicosane (C20), Tetracosan (C24), Octacosan (C28)	1 mL	722307
Grob-Testmischung (modifiziert) in <i>n</i> -Hexan	(in mg/mL) <i>n</i> -Decan (~2,8), <i>n</i> -Undecan (~2,9), <i>n</i> -Octanol (~3,6), 2,6-Dimethylphenol (~3,2), 2,6-Dimethylanilin (~3,2), Decansäuremethylester (~4,2), Dicyclohexylamin (~3,1), Undecansäuremethylester (~4,2), Dodecansäuremethylester (~4,1)	1 mL	722310
MN OPTIMA® Testmischung in Pentan	je 0,1 % Undecan, Dodecan, Octanol, Dimethylanilin, Decylamin, Decansäuremethylester, Undecansäuremethylester, Henicosan, Docosan, Tricosan (Chromatogramme (siehe Seite 295))	1 mL	722316
MN OPTIMA® Amin-Testmischung in Ethanol	0,2 % Diisobutylamin, 1 % Diethanolamin, 0,2 % 2,6-Dimethylanilin, 0,2 % <i>o</i> -Propanol-pyridin, 0,2 % Dicyclohexylamin, 0,2 % Dibenzylamin	1 mL	722317
FAME-Testmischung in Hexan	je 0,1 % FAME C4, C6, C8, C10, C12, C14, C16, C18, C18:1 cis, C18:1 trans, C18:2, C18:3, C20, C22, C22:1, C24 (Chromatogramm (siehe Seite 322))	1 mL	722320

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

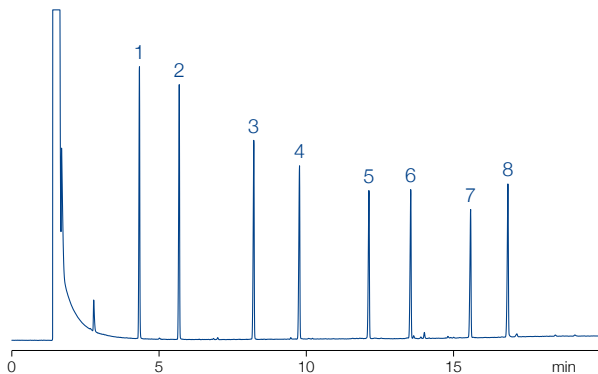
### Aktivitätsmischung (REF 722307)

MN Appl. Nr. 211240

Säule: OPTIMA® 5, 25 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 40, 300 °C  
 Trägergas: 0,6 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 150 °C → 300 °C (8 min), 10 °C/min  
 Detektor: FID 300 °C

#### Peaks:

1. TMS-Caprinsäure (C10)
2. Hexadecan (C16)
3. TMS-Myristinsäure (C14)
4. Eicosan (C20)
5. TMS-Stearinsäure (C18)
6. Tetracosan (C24)
7. TMS-Behensäure (C22)
8. Octacosan (C28)



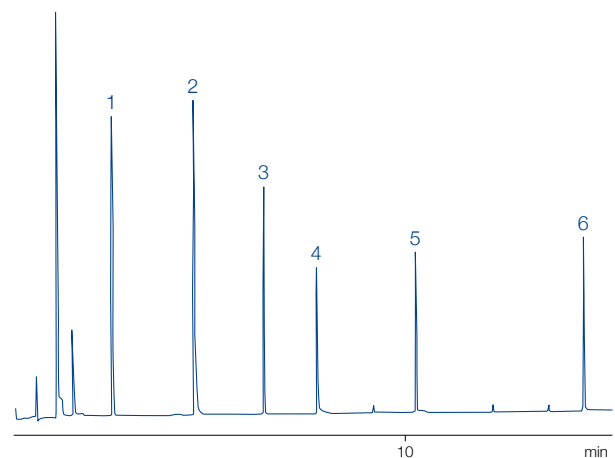
### OPTIMA® Amin-Testmischung (REF 722317)

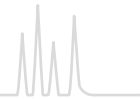
MN Appl. Nr. 250020

Säule: OPTIMA® 5 Amin, 30 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film  
 Injektion: 1 µL, Split 1: 50  
 Trägergas: 0,6 bar H<sub>2</sub>  
 Temperatur: 100 °C → 290 °C, 10 °C/min  
 Detektion: FID 280 °C

#### Peaks:

1. Diisobutylamin
2. Diethanolamin
3. 2,6-Dimethylanilin
4. *o*-Propanol-pyridin
5. Dicyclohexylamin
6. Dibenzylamin





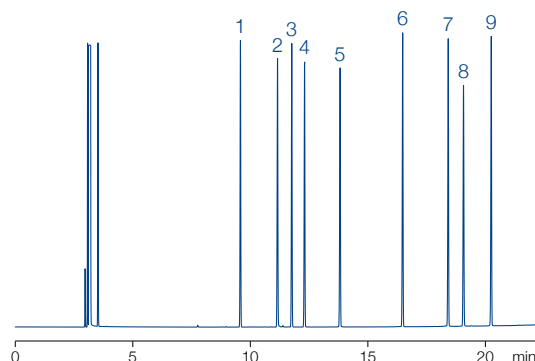
## Grob-Testmischung (modifiziert) (REF 722310)

MN Appl. Nr. 211250

Säule: OPTIMA® 5, 50 m x 0,25 mm ID, 1,0 µm Film  
Injektion: 1 µL, Split 1:40, 280 °C 9  
Trägergas: 1,5 bar H<sub>2</sub>  
Temperatur: 80 °C → 280 °C (10 min), 8 °C/min  
Detektor: FID 280 °C

### Peaks:

1. *n*-Decan
2. 1-Octanol
3. *n*-Undecan
4. 2,6-Dimethylphenol
5. 2,6-Dimethylanilin
6. Decansäuremethylester
7. Undecansäuremethylester
8. Dicyclohexylamin
9. Dodecansäuremethylester



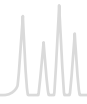
## Bestellinformation

### Testmischungen\*

Bezeichnung		Packungseinheit	REF
Haloform-Testmischung in <i>n</i> -Pentan (qualitativ)	9 halogenierte Kohlenwasserstoffe gemäß Trinkwasserverordnung (in ng/mL): Dichlormethan (795), Trichlormethan (75), 1,1,1-Trichlorethan (67), Tetrachlormethan (80), Trichlorethen (73), Bromdichlormethan (100), Dibromchlormethan (122), Tetrachlorethen (81), Tribrommethan (145)	1 mL	722311
Haloform-Testmischung in Methanol für die Headspace-Analytik (qualitativ)	9 halogenierte Kohlenwasserstoffe in erhöhter Konzentration nach Gesamtverfahren DIN 38407, Teil 5 (in µg/mL): Dichlormethan (158,4), Trichlormethan (14,9), 1,1,1-Trichlorethan (13,4), Tetrachlormethan (15,9), Trichlorethen (14,6), Bromdichlormethan (20), Dibromchlormethan (24,5), Tetrachlorethen (16,2), Tribrommethan (28,9)	1 mL	722371
PAH-Testmischung nach EPA in Toluol	je 20 µg/mL Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benzo[ <i>a</i> ]anthracen, Chrysen, Benzo[ <i>b</i> ]fluoranthren, Benzo[ <i>k</i> ]fluoranthren, Benzo[ <i>a</i> ]pyren, Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]pyren, Dibenzo[ <i>a,h</i> ]anthracen, Benzo[ <i>ghi</i> ]perylen	1 mL	722314
BTX-Testmischung in Methanol	je 10 ng/µL Benzol, Ethylbenzol, Toluol, <i>m</i> -, <i>o</i> -, <i>p</i> -Xylol	1 mL	722372

\* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.





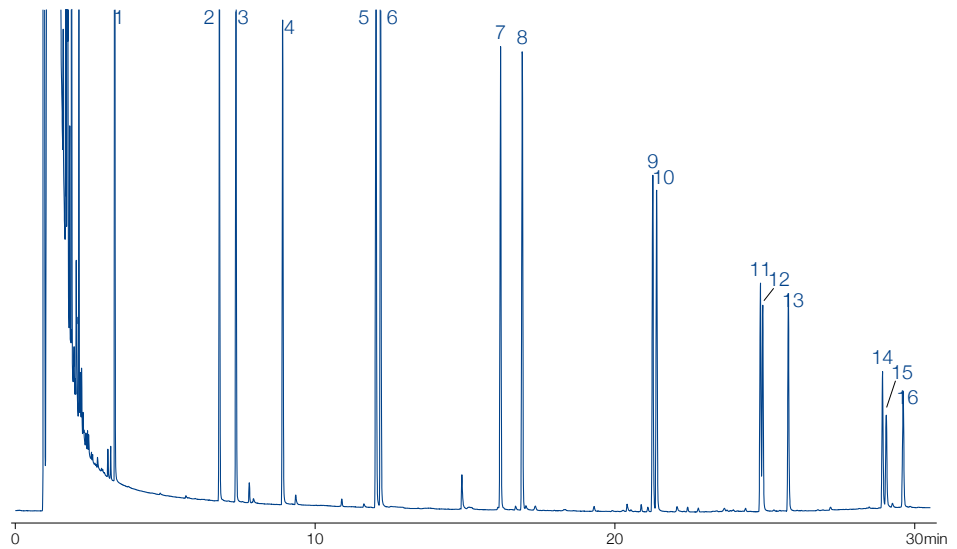
## PAH-Testmischung nach EPA für die GC (REF 722314)

MN Appl. Nr. 200510

Säule: OPTIMA® 5, 30 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film  
Probe: PAH-Testmischung nach EPA (je 20 µg/mL in Toluol)  
Injektion: 1,0 µL, Split 1: 15  
Trägergas: 70 kPa H<sub>2</sub>  
Temperatur: 100 °C, 7 °C/min → 300 °C  
Detektor: FID 300 °C

### Peaks:

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenanthren
6. Anthracen
7. Fluoranthren
8. Pyren
9. Benzo[*a*]anthracen
10. Chrysen
11. Benzo[*b*]fluoranthren
12. Benzo[*k*]fluoranthren
13. Benzo[*a*]pyren
14. Indeno[1,2,3-*cd*]pyren
15. Dibenzo[*a,h*]anthracen
16. Benzo[*ghi*]perylene



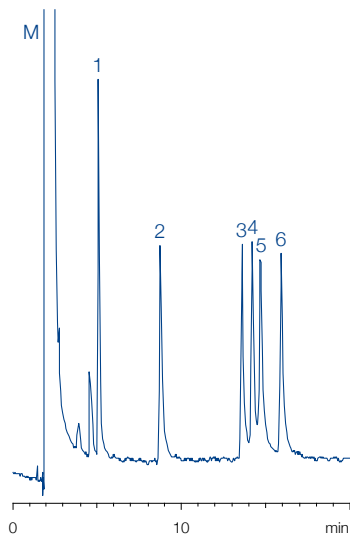
## BTX-Testmischung (REF 722372)

MN Appl. Nr. 211220

Säule: HYDRODEX β-PM, 50 m x 0,25 mm ID  
Injektion: 2 µL (je 10 ng/µL in Methanol), Split 40 mL/min  
Trägergas: 120 kPa H<sub>2</sub> (2,45 mL/min)  
Temperatur: 60 °C → 100 °C, 2 °C/min  
Detektor: FID 250 °C

### Peaks:

- M = Methanol
1. Benzol
  2. Toluol
  3. *p*-Xylol
  4. *m*-Xylol
  5. Ethylbenzol
  6. *o*-Xylol



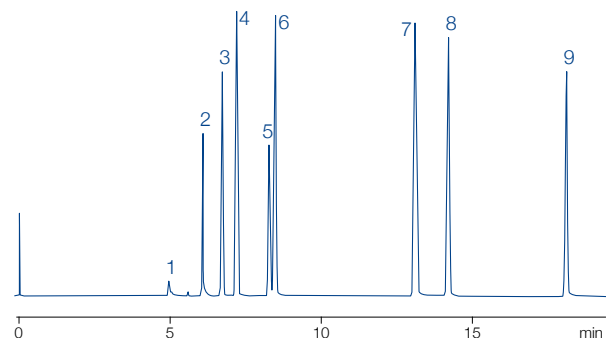
## Haloform-Testmischung (REF 722311)

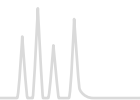
MN Appl. Nr. 211190

Säule: FS-SE-54, 50 m x 0,25 mm ID, 0,35 µm Film  
Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 30  
Trägergas: 1 bar N<sub>2</sub>  
Temperatur: 45 °C (10 min) → 120 °C, 8 °C/min  
Detektor: ECD 260 °C

### Peaks:

1. Dichlormethan
2. Trichlormethan
3. 1,1,1-Trichlorethan
4. Tetrachlormethan
5. Trichlorethen
6. Bromdichlormethan
7. Dibromchlormethan
8. Tetrachlorethen
9. Tribrommethan





## Ferrules

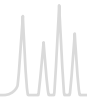
### ★ Hauptmerkmale:

- Graphit-Ferrules zeigen die höchste Temperaturstabilität (bis 450 °C). Bei vorsichtiger Handhabung sind sie wiederverwendbar. 1/16" Graphit-Ferrules bieten wir auch in speziellen Ausführungen für Carlo Erba (Fisons) bzw. für Agilent Gas-Chromatographen an.
- Vespel-Ferrules sind mit 40 % Graphit lieferbar. Sie sind bis zu 400 °C stabil und wiederverwendbar.
- PTFE-Ferrules sind nur bis 250 °C stabil, nicht wiederverwendbar und sollten nicht in Temperaturprogrammen eingesetzt werden. Dafür zeichnen sie sich jedoch durch besondere chemische Inertheit aus.

## Bestellinformation

### Ferrules

Bohrung (= Säulen-AD)	Graphit	Vespel +40 % Graphit	PTFE
T <sub>max</sub> →	450 °C	400 °C	250 °C
1/16" Ferrules			
keine Bohrung			706177
0,4 mm		706246	
0,5 mm	708308		
1/16" Ferrules für Carlo Erba (Fisons) Geräte			
0,8 mm	708340		
1/16" Ferrules für Hewlett-Packard (Agilent) Geräte			
0,4 mm	708353		
0,5 mm	708354		
0,8 mm	708355		
1/8" Ferrules			
keine Bohrung	708341		
1/8"		706191	
1/4" Ferrules			
keine Bohrung	708344		
0,4 mm	708345		
0,5 mm	708346		



## Injection Port Septa Blisterpackung für Sauberkeit und einfache Handhabung

### ★ Hauptmerkmale:

- BTO Septa für höchste Ansprüche in GC und GC-MS – weich – CenterGuide™
- AG3 Septa mit längerer Lebensdauer als BTO – vorgestoichen, hart – CenterGuide™
- Marathon Septa mit extremer Lebensdauer > 400 Injektionen – vorgestoichen – CenterGuide™

### Bestellinformation

#### Injection Port Septa

Septumqualität	BTO Septa	AG3 Septa	Marathon Septa	
AD	T <sub>max</sub>			
9 mm	400 °C	702646	702656	702660
11 mm	400 °C	702647	702657	702661
11,5 mm	400 °C	702648	702658	702662
Shimadzu®	300 °C	702649	702659	702663
	Packungseinheit	25	25	25

## Standard Septa Im klassischem Kunststoffbehälter

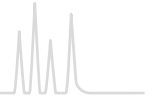
### ★ Hauptmerkmale:

- Standard Septa (ST) beiges Silikon, 60° shore A, 4 mm
- Hochtemperatur Septa (HT) rotes, nicht-blutendes Silikon, 60° shore A, 3 mm (320 °C max.)
- Silikon Septa weich, transparent
- Silikon / PTFE Septa weißes Silikon, eine Seite mit grauem PTFE beschichtet, 3 mm

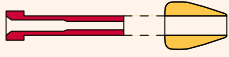
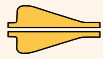
### Bestellinformation

#### Klassische Seta

Septumqualität	Standard Septa (ST)	Hochtemperatur Septa (HT)	Silikon Septa	Silikon / PTFE Septa
AD				
9 mm	702609	702619	702602	
10 mm	702610	702620		702625
11 mm	702611	702621	702604	702626
12 mm	702612	702622	702605	702627
13 mm	702613	702623	702606	702628
17 mm		702632		
	Packungseinheit	50	50	50



## Valco Fused Silica Adapter und Fittings für die Kapillar-GC



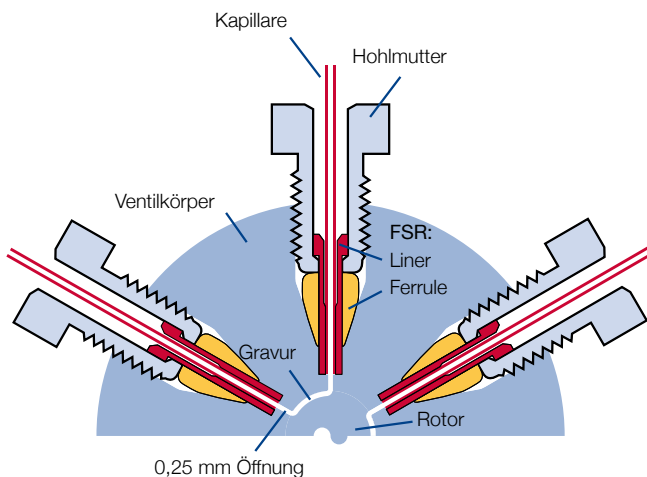
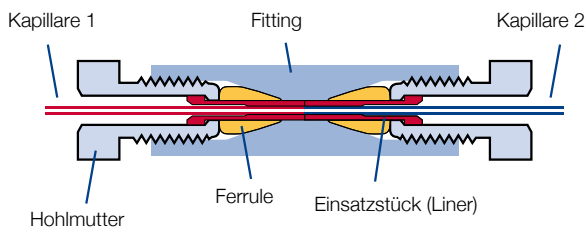
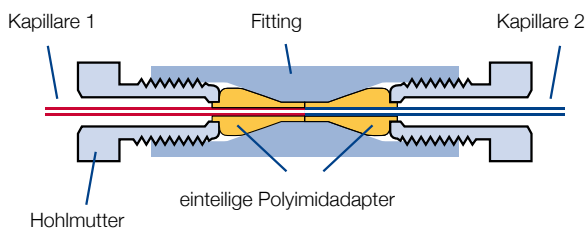
Liner Standardferrule

### ★ Hauptmerkmale:

- Einteilige FS Adapter: empfohlen für Anwendungen, bei denen es nicht erforderlich ist, die Polyimid-Ferrules zu entfernen
- Zweiteilige austauschbare FSR Adapter: empfohlen für die Verwendung in Valco-Ventilen; besteht aus einem Einsatzstück (Liner), das über die Fused Silica Kapillare geschoben wird, und einem Ferrule; beide sind aus temperaturbeständigem Polyimid gefertigt

Das Einsatzstück ist an einem Ende so verdickt, dass es genau in die Hohlmutter passt; dadurch wird gewährleistet, dass beim Entfernen der Hohlmutter auch das Einsatzstück mit entfernt wird (siehe Abbildung unten)

Für den 1/16" FSR-Adapter ist eine speziell angesenkte Hohlmutter (ZCN1) erforderlich, während der 1/32" Adapter mit normalen Valco 1/32" Hohlmuttern verwendet werden kann.



Wenn Sie Fused Silica Adapter (FS oder FSR) mit Valco Fittings verwenden wollen, bestellen Sie bitte die Fittings, deren Valco-Code auf J endet und zusätzlich die erforderliche Anzahl an FS- oder FSR-Adaptoren. Die in der Tabelle aufgeführten Fittings werden ohne Edelstahl-ferrules, aber mit Standard-Hohlmuttern ausgeliefert. Bei den zweiteiligen 1/16" FSR-Adaptoren müssen Sie die mitgelieferten angesenkten Hohlmuttern ZCN1 verwenden.

### Beispiele:

- 1) Verbindung von 2 Kapillaren mit 0,25 mm ID und 0,4 mm AD: Sie benötigen entweder ein 1/32" Verbindungsstück ZU.5TJ und 2 FS-Adapter FS.4 oder ein 1/32" Verbindungsstück ZU.5TJ und 2 austauschbare FSR-Adapter FSR.4
- 2) Verbindung von 2 Kapillaren mit 0,53 mm ID und 0,8 mm AD: wir empfehlen entweder ein 1/16" Verbindungsstück ZU1TJ und 2 FS-Adapter FS1-.8 oder ein 1/16" Verbindungsstück ZU1TJ und 2 austauschbare FSR-Adapter FS1R.8

Wenn die beiden Kapillaren unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen, so müssen Sie die entsprechenden verschiedenen FS- oder FSR-Adapter verwenden.

Wenn Sie Fused Silica Adapter mit Valco-Ventilen verwenden wollen, bestellen Sie die erforderliche Anzahl an FSR-Adaptoren zusätzlich zum Ventil. Bitte beachten Sie, dass Sie auch hier für 1/16" FSR-Adapter die speziell angesenkte Hohlmutter ZCN1 verwenden müssen, die im Lieferumfang der Adapter FS1R.5 und FS1R.8 enthalten ist.

### Beispiele:

- 1) Anschluss einer Kapillare mit 0,32 mm ID (0,5 mm AD) an ein Ventil mit 1/32" Anschlüssen: wir empfehlen dazu den austauschbaren FSR-Adapter FSR.5.
- 2) Anschluss einer Kapillare mit 0,53 mm ID (0,8 mm AD) an ein Ventil mit 1/16" Anschlüssen: verwenden Sie am besten den FSR-Adapter FS1R.8.



## Bestellinformation

### Valco Fused Silica Adapter und Fittings für die Kapillar-GC

Valco code	Bezeichnung	für Kapillar-AD	Packungseinheit	REF
Einteilige Fused Silica Adapter				
FS.25-5	1/32"	< 0,25 mm	5	724405
FS.4-5	1/32"	0,25–0,4 mm	5	724243
FS.5-5	1/32"	0,4–0,5 mm	5	724244
FS1.4-5	1/16"	< 0,4 mm	5	724406
FS1.5-5	1/16"	0,4–0,5 mm	5	724407
FS1.8-5	1/16"	0,6–0,8 mm	5	724408
Austauschbare Fused Silica Adapter (inkl. Hohlmutter)				
FSR.25-5	1/32"	< 0,25 mm	5	724409
FSR.4-5	1/32"	0,25–0,4 mm	5	724410
FSR.5-5	1/32"	0,4–0,5 mm	5	724411
FS1R.5-5	1/16"	< 0,5 mm	5	724335
FS1R.8-5	1/16"	0,5–0,8 mm	5	724334
Ersatz-Einsatzstücke (Liner)				
FSL.25-5	1/32"	< 0,25 mm	5	724412
FSL.4-5	1/32"	0,25–0,4 mm	5	724413
FSL.5-5	1/32"	0,4–0,5 mm	5	724414
FS1L.5-5	1/16"	< 0,5 mm	5	724415
FS1L.8-5	1/16"	0,5–0,8 mm	5	724416
Spezial-Hohlmutter für Fused Silica Adapter				
ZCN1	1/16"	angesenkt	1	724417
Standard-Vespel-Ferrules sowie Standard-Hohlmuttern finden Sie im Valco-Programm. Laden Sie ihr kostenloses Katalogexemplar auf unserer Website unter <a href="http://www.mn-net.com/vici">www.mn-net.com/vici</a> herunter.				
Verbindungsstücke, T-Stücke und Kreuzstücke für Fused Silica Adapter (ohne Ferrules, aber mit Standard-Hohlmuttern)				
ZU.5TJ	1/32"– 1/32"	für stoßende Verbindungen	1	724418
ZU1TJ	1/16"– 1/16"	für stoßende Verbindungen	1	724333
ZT.5J	1/32"	T-Stück	1	724421
ZT1CJ	1/16"	T-Stück, Kapillarbohrung	1	724336
ZX.5J	1/32"	Kreuzstück	1	724422
ZX1CJ	1/16"	Kreuzstück, Kapillarbohrung	1	724337

## Bestellinformation

### Werkzeuge für Valco Fused Silica Adapter

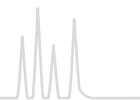
Valco code	Bezeichnung	Packungseinheit	REF	
Einteilige Fused Silica Adapter				
OEW	Gabelschlüssel (3/16" x 1/4")	1	724423	für den Gebrauch mit 1/32" Fittings
PV	Bohrersatz mit Halter (0,34 bis 1,0 mm)	1	724424	Anwendung siehe Text unten

Sollte in einem Verbindungsstück für stoßende Verbindung eine Kapillare brechen, so entfernen Sie die Hohlmutter und die nicht gebrochene Kapillare. Stoßen Sie die Bruchstücke von der offenen Seite aus mit einem Draht oder feinen Bohrer aus dem Fitting heraus.

Zum Entfernen von Ferrules aus T- und Kreuzstücken und um Aufweiten der Fused Silica Adapter empfehlen wir den Bohrerersatz (Valco Code PV).

MACHEREY-NAGEL ist der zentrale Vertriebspartner für VICI® Valco und VICI Jour® in Deutschland und Österreich. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 382.





## Konnektoren für GC-Kapillarsäulen

### ★ Hauptmerkmale:

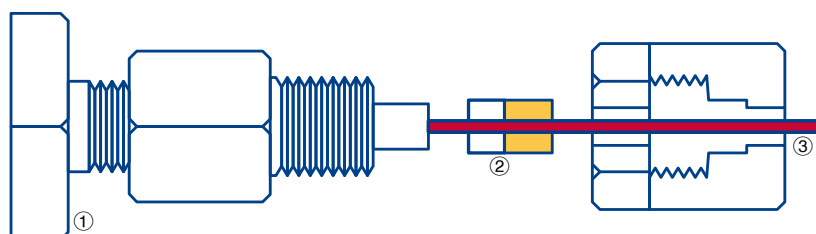
• Glaskonnektoren für Fused Silica Kapillarsäulen von 0,2 bis 0,53 mm ID: hergestellt aus desaktiviertem Glas mit leicht verjüngtem Innendurchmesser; erlauben die Verbindung von Fused Silica Kapillaren gleichen oder verschiedenen Durchmessers. Vorteile gegenüber Edelstahlverschraubungen sind der geringe Aufwand bei der Montage ohne Werkzeuge, die optische Kontrolle bei der Herstellung der Verbindung, vernachlässigbare Wärmekapazität und kein Totvolumen.

• Graphseal-Ferrules für Kapillarsäulen: Edelstahlhülsen, die mit Graphit - dem idealen Dichtungsmaterial für Kapillarsäulen - gefüllt sind; Kapillarsäulen werden mit den für den jeweiligen Durchmesser geeigneten Ferrules mittels Überwurfmutter und Übergangsstück an 1/16" Geräteanschlüsse (Detektor, Injektor etc.) montiert (siehe Abbildung unten).

### Bestellinformation

#### Konnektoren für GC-Kapillarsäulen

Bezeichnung	Packungseinheit	REF
Graphseal Ferrules für Kapillarsäulen		
0,4 mm Bohrung	10 Ferrules	708337
0,5 mm Bohrung	10 Ferrules	708318
0,8 mm Bohrung	10 Ferrules	708319
Universal-Kapillarverbinder aus Glas		
linear	5 Konnektoren	707971
linear	10 Konnektoren	707972
Y-Splitter	1 Konnektor	707973



- ① 1/16" Geräteausgang
- ② Graphseal-Ferrule
- ③ Kapillare



## Werkzeug und allgemeines Zubehör

### ★ Hauptmerkmale:

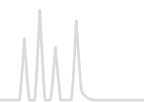
- Lupe mit Mess-Skala: ein unverzichtbares Werkzeug in jedem Labor. In der Kapillar-GC ist es häufig erforderlich, Säulen und Säulenden auf Intaktheit zu prüfen. Beim Abschmelzen der Säulenden kann mittels einer Lupe geprüft werden, ob die Säule geschlossen ist oder ob sich ein feiner offener Kanal gebildet hat. Die von uns angebotene Lupe bewirkt eine 8fache Vergrößerung und ist mit einer entsprechenden Mess-Skala ausgestattet (ein Teilstrich entspricht 1/10 mm).
- Diamantfeile: ein nützliches Werkzeug zum Schneiden von Kapillaren oder zum Begradigen der Kapillarenden. Glatte Schnittkanten sind vor allem bei Stoßverbindung (z. B. in Valco Verschraubungen) wichtig.
- Glaswolle, Quarzwolle und Glasfaserwatte werden z. B. für GC-Liner, gepackte GC-Säulen und ähnliches verwendet

### Bestellinformation

#### Werkzeug und allgemeines Zubehör

Beschreibung	Packungseinheit	REF	
Werkzeuge für die Kapillar-GC			
Diamantfeile	zum Schneiden von Kapillaren und Begradigen der Kapillarenden	1	708300
Lupe mit Mess-Skala	Vergrößerung 8x	1	706296
PTFE-Gewindeband zum Abdichten, Rollen 12 m lang, 12 mm breit, 0,1 mm dick	1 Rolle		706512
Glaswolle			
Glaswolle, langfaserig, DMCS-behandelt, für gepackte GC-Säulen	50 g		706201
Glasfaserwatte silanisiert, feinstfaserig	25 g		718002
Quarzwolle, feinstfaserig	25 g		718587

# Artikelnummernverzeichnis

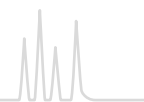


REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
531011	284	702006	103	702061	128	702145	125
701110.110	346	702007	103	702062	128	702146	109
701110.201	346	702008	103	702063	112	702147	104
701110.510	346	702009	103	702063.2080	112	702148	105
701120.101	346	702010	103	702064	112	70214CG	107
701130.110	346	702011	106	702065	109	70215.36	122
701130.510	346	702012	106	702066	101, 116	702158	104
701210.110	348	702013	106	702067	101	702159	104
701210.150.S	348	702014	108	702068	101, 116	70216.36	122
701210.510	348	702015	108	702069	101	702160	104
701220.110	348	702016	108	702070	101	702161	104
701220.201	348	702017	120	702071	125	702162	104
701220.510	348	702018	120	702072	121	702163	104
701230.650.S	351	702019	119	702073	128	702164	104
701240.510	351	70201CG	107	702074	127	702165	104
701240.650.S	351	70201HP	107	702075	107	702168	128
701260.110	349	70201HP.2	107	702076	107	70217.36	123
701260.1100	349	70202.1	120	702077	102, 106, 107, 111	702170	111
701260.201	349	702020	122	702078	102, 116	702172	103
701260.510	349	702021	127	702079	102, 116	702173	108, 111
701260.6100	349	702022	127	70208.36	124	702174	108, 111
701270.110	349	702023	127	702080	104	702175	108
701270.1100	349	702024	127	702081	104	702176	111
701270.12100	349	702025	99	702082	104	702177	103
701270.201	349	702026	103	702083	104	702178	103
701270.510	349	702027	103	702084	104	702179	103
701270.6100	349	702028	103	702085	104	702180	117
701270.650.S	349	702029	104	702086	123	702181	118
701280.201	351	70203	114	702088	103	702201	105
701280.650.S	351	702030	104	70209.1	124	702202	105
701310.110	351	702031	104	702093	125	702203	105
701310.201	351	702032	104, 116	702094	125	702204	105
701310.510	351	702033	104, 116	702096	117	702205	105
701410.110	346	702034	104, 116	702097	117	702206	105
701410.201	346	702035	104	702098	118	702207	105
701410.510	346	702036	104	702099	118	702208	105
701420.101	346	702037	104	70210.36	124	702209	105
701420.201	346	702038	104	702100	124	702211	105
701430.110	347	702039	104	702101	126	702212	105
701430.201	347	70204.36	122	702101HP	109	702213	105
701440.101	349	702040	104	702102	128	702214	105
701440.201	349	702041	105	702103	115, 117	702215	109
701450.110	351	702042	105	702104	117	702216	109
701450.201	351	702043	105	702105	118	702217	109
701450.510	351	702044	106	702106	118	702218	109
701460.201	351	702045	106	702107	104	702219	109
701470.201	351	702046	106	702109	104	702221	109
701480.201	351	702047	106	702110	121	702222	109
701490.1100	348, 351	702048	106	702112	125	702223	109
701490.150.S	348, 351	702049	106	702128	126	702224	109
701490.201	348, 351	70205.36	122	702129	126	702225	112
701520.101	347	702050	115	70213	100, 116	702226	105
701520.110	347	702051	115, 117	70213.2	100, 116	702227	112
701520.201	347	702052	115, 117	702130	128	702228	112
701520.510	347	702053	115	702131	127	702229	112
701950	345	702054	120	702132	127	702231	112
701951	345	702055	121	702133	127	702232	112
701952	345	702056	125	702134	108, 111	702233	112
701953	345	702057	126	702135	103	702234	112
702001	108	702058	128	702136	121	702235	112
702002	99	702059	128	702141	108	702236	112
702004	100, 116	70206.36	123	702144	126	702237	112
702005	100, 107	702060	128			702238	101

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
702244	105	70260	115	702775	125	702904	126
702246	101	702602	357	70278	126	702917	122
702247	101	702604	357	702780	126	702918	122
702248	101	702605	357	70279	126	702924	122
702249	101	702606	357	702791	128	702926	115
702251	101	702609	357	702799	125	702927	125
702253	109	70261	101	702800	99	702928	125
702254	109	702610	357	702801	109	702928.9	125
702261	123	702611	357	702802	114	702929	125
702263	123	702612	357	702803	114	702931	126
702263.2	123	702613	357	702804	125	702931.1	126
702282	102, 116	702619	357	702805	126	702962	115, 117
702283	102, 116	70262	109	702807	120	702963	115
702284	102, 116	702620	357	702808	125	702966	115
702286	104	702621	357	702809	108, 111	702968	100, 107
702287	104	702622	357	702813	102, 106, 107, 111	702968.1	100, 107
702287.1	104	702623	357			702972	115
702288	104	702625	357	702818	102, 106, 107, 111	702973	115, 117
702288.1	104	702626	357			702974	115
702292	115	702627	357	702818.1	102, 106, 107, 111	702974.1	100
702293	102, 116	702628	357			702981	121
70231	108	702632	357	70282	99	702995	108
70231.1	108	702646	357	702823	108	702D20TB	126
70231.2	108	702647	357	702824	100, 107	706177	356
70231.3	108	702648	357	702825	102, 106, 107, 111	706191	356
70231.4	108	702649	357			706201	361
702311	117	702656	357	702826	121	706246	356
70232	114	702657	357	702826.2	121	706290	244
70233	126	702658	357	702827	121	706296	361
702334	108, 111	702659	357	702829	125	706512	361
702335	103	70266	126	70283	99	707971	360
70234	125	702660	357	702833	125	707972	360
70234.8	125	702661	357	702834	125	707973	360
70234.9	125	702662	357	702835	125	708300	361
70234.10	125	702663	357	702836	125	708308	356
70235	126	70267	126	702837	125	708318	360
70236	126	70269	126	702838	125	708319	360
70236.1	126	702709	111	70284	108	708337	360
70237	125	70271	119	70285	117	708340	356
70238	126	702710	112	702857	105	708341	356
70239	108	702710.1	112	702858	105	708344	356
70240	126	702710.2080	112	702859	109	708345	356
702401	108, 112	702712	111	70286	99	708346	356
70242	126	702713	111	702860	100	708353	356
702437	101	702714	111	702863	105	708354	356
70245	101	702716	102, 106, 107, 111	702864	105	708355	356
70248	101			702866	121	711001.1000	249
702481	101	702717.2	112	702867	109	711001.5000	249
70249	101	702717.2080	112	702873	105	711002.1000	249
70250	101	702718	112	702874	105	711002.5000	249
702500	102	702718.1	112	702878	99	711003.1000	249
70251	99	702718.2080	112	702879	109	711003.5000	249
702514	113, 129	702719	112	70288	108	711004.100	249
702515	114, 129	70272	119	70288.1	108	711004.1000	249
702516	121, 122, 129	70273	119	70288.2	108	711005.100	249
702517	127, 129	702730	108	70288.3	108	711005.1000	249
70252.1	99	702731	112	702881	109	711006.100	249
70254	123	702732	104	702885	107	711006.1000	249
702540	123	70274	119	702888	108	711007.100	248
702541	123	70275	119	70289	99	711007.1000	248
70256	108	70277	126	702891	108	711008.100	248
70257	114	702773	125	702892	107	711008.1000	248
		702774	125	702893	100, 116	711009.100	248

# Artikelnummernverzeichnis

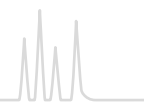


REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
711009.1000	248	711280.10	247	711690.1000	248	718966	241
711010.10	247	711280.100	247	711700.100	248	718967	241
711010.100	247	711300.10	247	711700.1000	248	718968	241
711011.100	248	711300.100	247	711710.10	247	718969	241
711011.1000	248	711310.10	247	711710.100	247	718970	241
711012.100	248	711310.100	247	711720.100	248	718971	241
711012.1000	248	711320.10	247	711720.1000	248	718975	243
711013.100	248	711320.100	247	711730.100	248	718976	243
711013.1000	248	711330.10	247	711730.1000	248	718977	243
711014.100	248	711330.100	247	711890.10	247	718978	243
711014.1000	248	711340.10	247	711890.100	247	719402	239
711015.100	248	711340.100	247	711991.10	247	719403	239
711015.1000	248	711350.10	247	711991.100	247	719404	239
711016.100	248	711350.100	247	711992.10	247	719405	239
711016.1000	248	711360.10	247	711992.100	247	719406	239
711017.100	248	711360.100	247	713550.0100	246	719409	239
711017.1000	248	711370.10	247	713550.1	246	719410	239
711018.100	248	711370.100	247	713551.0100	246	719411	239
711018.1000	248	711380.10	247	713551.1	246	719412	239
711019.100	248	711380.100	247	713600.0100	246	719413	239
711019.1000	248	711390.10	247	713600.1	246	719414	239
711020.10	247	711390.100	247	713601.0100	246	719418	239
711020.100	247	711420.10	247	713601.1	246	719454	235
711021.100	248	711420.100	247	713610.0100	246	719455	235
711021.1000	248	711430.10	247	713610.1	246	719456	235
711022.100	248	711430.100	247	713611.0100	246	719459	235
711022.1000	248	711470.100	248	713611.1	246	719460	235
711023.100	248	711470.1000	248	713615.0100	246	719469	230
711023.1000	248	711480.100	248	713615.1	246	719475	230
711024.100	248	711480.1000	248	713618.0100	246	719489	244
711024.1000	248	711490.100	248	713618.1	246	719501	238
711025.100	248	711490.1000	248	713620.0100	246	719520	235
711025.1000	248	711500.100	248	713620.1	246	719530	238
711026.100	248	711500.1000	248	713621.0100	246	719531	238
711026.1000	248	711510.10	247	713621.1	246	719532	238
711027.100	248	711510.100	247	713630.0100	246	719533	221
711027.1000	248	711520.10	247	713630.1	246	719534	238
711028.100	248	711520.100	247	713631.0100	246	719535	238
711028.1000	248	711530.10	247	713631.1	246	719536	238
711029.100	248	711530.100	247	713831.0100	246	719537	238
711029.1000	248	711540.1000	249	713831.1	246	719538	240
711031.100	248	711540.5000	249	713832.0100	246	719539	240
711031.1000	248	711550.1000	249	713832.1	246	719540	230
711032.100	248	711550.5000	249	718002	79, 361	719542	235
711032.1000	248	711560.10	247	718582	244	719543	221
711033.1000	249	711560.100	247	718583	244	719570	237
711033.5000	249	711570.10	247	718584	244	719571	237
711034.1000	249	711570.100	247	718587	361	719574	237
711034.5000	249	711580.10	247	718637	244	719575	237
711035.100	249	711580.100	247	718755	245	719600	230
711035.1000	249	711590.100	248	718760	245	720001.40	209
711036.100	249	711590.1000	248	718761	245	720001.46	209
711036.1000	249	711600.10	247	718762	245	720002.20	206
711037.1000	249	711600.100	247	718763	245	720002.30	206
711037.5000	249	711610.100	249	718765	245	720002.40	206
711240.1000	249	711610.1000	249	718766	245	720002.46	206
711240.5000	249	711620.100	249	718767	245	720013.40	209
711250.1000	249	711620.1000	249	718768	245	720013.46	209
711250.5000	249	711630.100	249	718769	245	720014.20	206
711260.1000	249	711630.1000	249	718770	245	720014.30	206
711260.5000	249	711680.10	247	718771	245	720014.40	206
711270.1000	249	711680.100	247	718772	245	720014.46	206
711270.5000	249	711690.100	248	718775	245	720017.46	209

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
720018.40	206	720127.40	223	720936.46	207	722317	353
720018.46	206	720133.40	206	720949.46	206	722320	353
720019.40	212	720133.46	206	720951.46	206	722371	354
720019.46	212	720140.46	207	720956.46	212	722372	354
720022.40	209	720141.40	206	720989.46	215	723052.25	324
720022.46	209	720141.46	206	720990.46	209	723052.50	324
720023.40	207	720143.46	212	720994.46	213	723054.25	324
720023.46	207	720149.40	207	720996.40	215	723060.10	325
720024.40	214	720149.46	207	720996.46	215	723060.25	325
720024.46	214	720150.40	206	721020.30	213	723060.30	325
720025.46	213	720150.46	206	721022.30	206	723060.50	325
720028.46	214	720165.46	209	721024.30	214	723060.60	325
720029.46	215	720170.40	208	721025.30	215	723063.25	342
720040.40	207	720170.46	208	721030.30	211	723064.10	325, 329
720040.46	207	720174.46	208	721039.30	214	723101.10	343
720041.40	207	720175.40	208	721061.30	209	723101.25	343
720041.46	207	720175.46	208	721070.30	207	723105.10	343
720042.40	207	720182.46	214	721071.30	210	723105.25	343
720043.40	207	720183.46	215	721072.30	207	723106.10	343
720043.46	207	720191.40	207	721073.30	207	723106.25	343
720046.40	225	720191.46	207	721074.20	206	723108.10	343
720050.40	209	720193.46	207	721074.30	206	723108.25	343
720050.46	209	720194.46	210	721075.30	207	723116.10	326
720051.40	207	720196.40	210	721078.30	214	723116.25	326
720051.46	207	720196.46	210	721083.30	211	723116.30	326
720052.40	209	720205.40	214	721085.30	208	723116.50	326
720052.46	209	720205.46	214	721093.30	209	723116.60	326
720055.40	207	720214.46	209	721095.30	209	723148.10	343
720055.46	207	720231.40	233	721096.30	209	723148.25	343
720057.40	214	720245.40	233	721119.30	233	723151.10	343
720057.46	214	720252.40	234	721133.30	207	723151.25	343
720059.40	211	720258.40	234	721137.30	212	723180.10	326, 329
720059.46	211	720280.40	207	721142.30	212	723180.20	326, 329
720062.46	209	720280.46	207	721155.30	213	723181.10	326, 329
720065.40	208	720294.46	207	721157.30	208	723296.10	325
720065.46	208	720296.40	207	721158.30	213	723296.25	325
720071.40	209	720296.46	207	721167.30	215	723296.30	325
720071.46	209	720305.46	207	721168.20	220	723296.50	325
720074.46	208	720350.40	227	721168.30	220	723296.60	325
720077.46	208	720430.40	207	721169.30	221	723306.25	324
720081.40	226	720430.46	207	721170.30	236	723308.50	324
720088.40	227	720431.40	207	721171.30	223	723310.25	324
720089.46	211	720431.46	207	721176.30	223	723312.25	324
720090.40	214	720432.46	207	721178.30	223	723321.10	325
720090.46	214	720445.46	224	721185.30	224	723321.25	325
720093.46	215	720450.46	224	721186.30	224	723321.30	325
720094.40	221	720451.46	224	721188.30	226	723321.50	325
720095.46	213	720471.46	207	721190.30	227	723321.60	325
720095.46RP	213	720472.40	207	721194.30	209	723327.25	342
720096.46	211	720472.46	207	721196.30	207	723341.25	326
720097.40	214	720701.46	207	721402.30	225	723341.30	326
720097.46	214	720709.46	214	721469.30	223	723341.50	326
720098.46	206	720730.46	207	721473.30	206	723341.60	326
720099.46	215	720735.46	209	721518.30	215	723344.10	326
720110.46	206	720740.46	207	721567.30	234	723344.25	326
720117.20	220	720752.40	223	721649.30	207	723344.30	326
720117.30	220	720841.46	206	721916.30	211	723344.50	326
720117.40	220	720905.40	236	721920	223	723344.60	326
720117.46	220	720923.30	220	721924.30	234	723346.10	343
720120.40	206	720923.40	220	722307	353	723346.25	343
720120.46	206	720935.40	207	722310	353	723348.10	343
720124.40	223	720935.46	207	722314	354	723348.25	343
720125.40	223	720936.40	207	722316	353	723349.10	343

# Artikelnummernverzeichnis



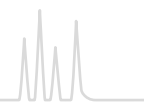
REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
723349.25	343	723712.10	344	725811.30	305	726081.60	300
723356.25	326	723712.25	344	725811.60	305	726089.30	319
723356.50	326	723713.10	344	725812.25	305	726089.50	319
723358.25	333	723713.25	344	725812.60	305	726089.60	319
723358.50	333	723714.10	344	725813.30	305	726090.30	319
723360.25	330	723714.25	344	725815.12	305	726090.60	319
723360.50	330	723790.1	343	725815.50	305	726091.25	319
723362.25	330	723790.2	343	725820.15	305	726091.30	319
723362.50	330	723791.1	343	725820.30	305	726091.50	319
723364.25	330	723791.2	343	725820.60	305	726091.60	319
723364.50	330	723792.1	343	725825.30	305	726095.30	319
723366.25	330	723792.2	343	725825.60	305	726095.60	319
723366.50	330	723793.1	343	725826.30	305	726096.30	319
723368.25	330	723793.2	343	725826.60	305	726096.60	319
723368.50	330	723827.10	325	725850.30	306	726099.25	303
723370.25	333	723827.25	325	725850.60	306	726099.30	303
723370.50	333	723827.50	325	726022.15	315	726099.50	303
723379.25	330	723830.10	326	726022.25	315	726099.60	303
723379.50	330	723830.25	326	726022.30	315	726102.15	337
723381.25	333	723830.50	326	726022.50	315	726102.30	337
723381.50	333	723890.100	340	726022.60	315	726104.15	337
723382.10	329, 330	723936.25	326	726024.10	300, 329	726104.30	337
723383.10	329, 333	723936.50	326	726024.20	300, 329	726106.15	337
723384.25	333	723945.25	341	726025.20	300, 329	726106.30	337
723384.50	333	723945.50	341	726038.10	300	726108.15	337
723386.25	333	724243	359	726038.15	300	726108.30	337
723387.25	333	724244	359	726038.25	300	726116.25	322
723387.50	333	724333	359	726038.30	300	726116.30	322
723388.25	333	724334	359	726038.60	300	726116.50	322
723388.50	333	724335	359	726050.10	300	726116.60	322
723409.50	342	724336	359	726050.15	300	726118.15	318
723411.25	342	724337	359	726050.25	300	726118.25	318
723501.10	343	724405	359	726050.30	300	726118.30	318
723501.25	343	724406	359	726050.50	300	726118.50	318
723515.10	325	724407	359	726050.60	300	726118.60	318
723515.25	325	724408	359	726056.10	303	726131.10	336
723517.10	325	724409	359	726056.15	303	726131.25	336
723517.25	325	724410	359	726056.25	303	726132.10	336
723517.30	325	724411	359	726056.30	303	726132.25	336
723549.10	325	724412	359	726056.50	303	726133.10	336
723549.25	325	724413	359	726056.60	303	726133.25	336
723549.30	325	724414	359	726058.10	312	726154.30	314
723555.10	326	724415	359	726058.15	312	726154.60	314
723555.25	326	724416	359	726058.25	312	726157.30	314
723555.50	326	724417	359	726058.30	312	726157.60	314
723558.10	343	724418	359	726058.50	312	726162.30	316
723558.25	343	724421	359	726058.60	312	726162.60	316
723560.10	343	724422	359	726064.30	312	726165.30	316
723560.25	343	724423	359	726064.60	312	726165.60	316
723562.10	343	724424	359	726065.12	315	726180.10	322, 329
723562.25	343	725801.25	302	726065.25	315	726201.25	301
723706.10	344	725801.50	302	726065.50	315	726201.50	301
723706.25	344	725802.30	302	726066.25	315	726202.30	301
723707.10	344	725802.60	302	726066.50	315	726202.60	301
723707.25	344	725805.15	302	726067.25	315	726203.12	301
723708.10	344	725805.30	302	726067.30	315	726205.15	301
723708.25	344	725805.60	302, 304	726067.50	315	726205.30	301
723709.10	344	725806.30	302	726067.60	315	726205.60	301
723709.25	344	725806.60	302	726080.10	318, 329	726210.12	304
723710.10	344	725807.30	302	726081.10	300	726210.25	304
723710.25	344	725807.60	302	726081.25	300	726210.50	304
723711.10	344	725810.25	305	726081.30	300	726211.30	304
723711.25	344	725810.50	305	726081.50	300	726212.25	304

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
726212.50	304	726320.30	312	726442.30	308	726633.30	313
726212.60	304	726320.50	312	726442.60	308	726633.60	313
726213.30	304	726320.60	312	726443.30	308	726634.30	313
726215.12	304	726321.25	320	726465.25	309	726634.60	313
726215.25	304	726321.30	320	726465.50	309	726635.30	313
726215.50	304	726321.50	320	726470.30	309	726635.60	313
726220.15	304	726321.60	320	726470.60	309	726735.15	312
726220.30	304	726323.10	300	726480.30	309	726735.25	312
726220.60	304	726323.15	300	726480.60	309	726735.30	312
726225.30	304	726323.25	300	726481.30	309	726735.50	312
726225.60	304	726323.30	300	726481.60	309	726742.25	315
726226.30	304	726323.50	300	726482.30	309	726742.30	315
726226.60	304	726323.60	300	726482.60	309	726742.50	315
726241.30	323	726325.15	303	726483.30	309	726742.60	315
726241.60	323	726325.25	303	726490.10	309, 329	726744.25	315
726242.30	323	726325.30	303	726519.15	300	726744.30	315
726242.60	323	726325.50	303	726519.25	300	726744.50	315
726243.30	323	726325.60	303	726519.30	300	726744.60	315
726243.60	323	726341.25	322	726521.10	300	726747.10	315
726246.30	323	726341.30	322	726521.25	300	726747.15	315
726246.60	323	726341.50	322	726521.30	300	726747.25	315
726296.25	320	726341.60	322	726521.50	300	726747.30	315
726296.30	320	726344.25	322	726523.10	303	726755.30	315
726296.50	320	726344.30	322	726523.25	303	726757.25	315
726296.60	320	726344.50	322	726523.30	303	726757.30	315
726301.10	300	726345.30	322	726525.10	303	726757.50	315
726301.25	300	726346.25	322	726525.25	303	726757.60	315
726301.30	300	726351.25	315	726525.30	303	726771.25	310
726301.50	300	726351.30	315	726525.50	303	726771.30	310
726301.60	300	726351.50	315	726525.60	303	726771.50	310
726302.10	300	726351.60	315	726529.10	300	726771.60	310
726302.15	300	726352.25	318	726529.15	300	726777.25	310
726302.25	300	726352.30	318	726529.25	300	726777.30	310
726302.30	300	726352.50	318	726529.30	300	726777.60	310
726302.50	300	726352.60	318	726541.10	303	726780.30	310
726302.60	300	726353.30	338	726541.15	303	726780.50	310
726304.10	300	726354.30	338	726541.25	303	726780.60	310
726304.25	300	726355.25	338	726541.30	303	726783.25	310
726304.30	300	726356.30	338	726545.10	312	726784.25	311
726304.50	300	726357.30	338	726545.15	312	726785.25	311
726304.60	300	726358.30	338	726545.25	312	726785.30	311
726313.10	303	726359.30	338	726545.30	312	726785.50	311
726313.15	303	726360.30	338	726548.30	320	726785.60	311
726313.25	303	726361.10	329, 338	726549.25	320	726786.30	311
726313.30	303	726380.30	321	726549.30	320	726786.50	311
726313.50	303	726380.60	321	726600.25	320	726787.25	311
726313.60	303	726381.30	321	726600.30	320	726787.30	311
726314.15	303	726381.60	321	726600.50	320	726787.50	311
726314.25	303	726382.30	321	726600.60	320	726787.60	311
726314.30	303	726382.60	321	726623.25	303	726789.25	311
726314.50	303	726383.30	321	726623.30	303	726789.30	311
726314.60	303	726383.60	321	726623.50	303	726802.25	300
726316.25	303	726400.25	308	726623.60	303	726802.30	300
726316.30	303	726400.50	308	726628.25	303	726802.50	300
726316.50	303	726410.10	308, 329	726628.30	303	726802.60	300
726316.60	303	726410.20	308, 329	726628.50	303	726805.25	300
726318.10	312	726420.30	308	726628.60	303	726805.30	300
726318.15	312	726420.60	308	726630.30	313	726805.50	300
726318.25	312	726421.30	308	726630.60	313	726805.60	300
726318.30	312	726440.30	308	726631.30	313	726807.25	303
726318.50	312	726440.60	308	726631.60	313	726807.30	303
726318.60	312	726441.30	308	726632.30	313	726807.50	303
726320.25	312	726441.60	308	726632.60	313	726807.60	303



# Artikelnummernverzeichnis

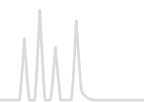


REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
726809.25	303	726929.30	312	728037.20	216	729037	86
726809.30	303	726929.50	312	728037.30	216	729039	85
726809.50	303	726929.60	312	728037.40	216	729039.400	85
726809.60	303	726931.10	300	728037.46	216	729043	90
726821.25	300	726931.25	300	728038.20	216	729044	90
726821.30	300	726931.30	300	728038.30	216	729048	89
726821.50	300	726931.50	300	728038.40	216	729049	89
726821.60	300	726934.15	303	728038.46	216	729050	85
726824.25	312	726934.25	303	728039.46	216	729050.400	85
726824.30	312	726934.30	303	728051.30	216	729051	85
726824.50	312	726934.50	303	728051.40	216	729051.400	85
726824.60	312	726965.30	312	728052.30	216	729054	88
726832.25	300	727400	79	728052.40	216	729055	88
726834.12	300	727401	79	728053.30	216	729100	91
726834.25	300	727402	79	728053.40	216	729101	91
726834.50	300	727403	79	728054.30	216	729102	91
726837.12	300	727404	79	728054.40	216	729204	88
726837.25	300	727405	79	728055.30	216	729204.400	88
726837.50	300	727406	79	728055.40	216	729205	87
726839.50	300	727407	79	728777.20	241	729205.400	87
726841.25	312	727420	79	728777.30	241	729206	88
726841.50	312	727421	79	728778.20	241	729206.400	88
726846.10	303, 329	727422	79	728778.30	241	729207	87
726848.10	315, 329	727423	79	729004	88	729207.400	87
726854.25	303	727424	79	729004.400	88	729208	87
726857.25	303	727450	79	729006	88	729209	87
726857.50	303	727451	79	729006.400	88	729212	89
726860.25	303	728025.20	216	729007	87	729212.400	89
726860.50	303	728025.30	216	729007.400	87	729213	89
726863.25	303	728025.40	216	729008	87	729213.400	89
726863.50	303	728025.46	216	729009	87	729218	90
726871.15	317	728026.20	216	729010	89	729218.400	90
726871.25	317	728026.30	216	729011	89	729219	90
726871.30	317	728026.40	216	729012	89	729219.400	90
726871.50	317	728026.46	216	729012.400	89	729220	86
726871.60	317	728027.46	216	729013	89	729220.400	86
726874.30	317	728028.20	216	729013.400	89	729221	86
726874.50	317	728028.30	216	729014	87	729221.400	86
726874.60	317	728028.40	216	729015	87	729222	86
726877.15	317	728028.46	216	729020	86	729223	86
726877.30	317	728029.20	216	729020.400	86	729226	88
726877.50	317	728029.30	216	729021	86	729226.400	88
726877.60	317	728029.40	216	729021.400	86	729227	88
726880.25	317	728029.46	216	729022	86	729227.400	88
726880.30	317	728030.46	216	729023	86	729228	90
726880.50	317	728031.20	216	729024	88	729228.400	90
726880.60	317	728031.30	216	729025	88	729229	86
726900.30	335	728031.40	216	729026	88	729229.400	86
726903.10	335	728031.46	216	729026.400	88	729230	86
726905.30	335	728032.20	216	729027	88	729230.400	86
726911.25	303	728032.30	216	729027.400	88	729231	86
726911.30	303	728032.40	216	729028	90	729231.400	86
726911.50	303	728032.46	216	729028.400	90	729234	90
726911.60	303	728033.46	216	729030	86	729236	86
726916.10	303	728034.20	216	729030.400	86	729237	86
726916.25	303	728034.30	216	729031	86	729240	89
726916.30	303	728034.40	216	729031.400	86	729240.400	89
726916.50	303	728034.46	216	729032	85	729241	89
726926.10	300	728035.20	216	729032.400	85	729241.400	89
726926.25	300	728035.30	216	729033	85	729242	89
726926.30	300	728035.40	216	729033.400	85	729242.400	89
726926.50	300	728035.46	216	729034	90	729243	90
726929.25	312	728036.46	216	729036	86	729244	90

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
729245	87	730049	27	730126	45	730212	46
729245.400	87	730049P45	27	730127	45	730214	40
729246	87	730051	42	730130	35	730214G	40
729246.400	87	730053	42	730132	56	730214MPS	69
729247	87	730061	42	730132.250	56	730217	40
729247.400	87	730063	42	730134	37	730221	38
729248	89	730068.320	93	730135	53	730225	37
729249	89	730068.345	93	730135.250	53	730227	37
729254	88	730068.620	93	730135G	53	730230	68
729255	88	730068.645	93	730139	44	730233	67
729256	87	730070	40	730139G	44	730235	56
729257	87	730070G	40	730141	34	730238	45
729258	91	730071	40	730149	55	730238G	45
730001	35	730071ASP	69	730149.250	55	730239	45
730002	35	730072	40	730149G	55	730239G	45
730003	35	730073	40	730150	66	730243	67
730003.250	35	730073.250	40	730151	66	730249	54
730003G	35	730073ASP	69	730152	67	730249G	54
730004	35	730073G	40	730153	67	730249G.250	54
730004.250	35	730073MPS	69	730154	67	730250	44
730004G	35	730075	40	730157	67	730259	34
730005	35	730075.250	40	730158	68	730261	35
730005.250	35	730075ASP	69	730159	68	730269	34
730005G	35	730075G	40	730160	68	730275	46
730007	45	730075MPS	69	730161	68	730280	32
730008	35	730076	46	730162	68	730288	20
730009	35	730077	46	730163	68	730294	36
730010	34	730077.250	46	730164	68	730295	36
730011	34	730078	47	730165	61	730296	36
730011ASP	69	730079	47	730166	52	730296G	36
730011MPS	69	730079.250	47	730166G	52	730297	36
730012	34	730081	45	730167	61	730297G	36
730012G	34	730082	45	730168	49	730298	36
730012MPS	69	730082.250	45	730168.250	49	730298G	36
730013	34	730082G	45	730169	38	730299	36
730013.250	34	730083	39	730171	68	730299G	36
730013ASP	69	730084	39	730172	68	730300	36
730013G	34	730085	57	730173	66	730300G	36
730013MPS	69	730085.250	57	730174	66	730301	36
730014	34	730085G	57	730175	66	730302	36
730014.250	34	730100.4	68	730176	66	730310	33
730014G	34	730101	68	730177	66	730315	51
730015	34	730102	68	730178	66	730322	47
730015.250	34	730103	68	730179	67	730323	47
730015ASP	69	730104.4	68	730180	41	730344	33
730015G	34	730105	68	730180G	41	730349	20
730016	34	730106	67	730183.12	67	730350.4	68
730017	44	730107	40	730184.12	67	730351	68
730018	34	730107.250	40	730185	67	730355	68
730020	44	730107G	40	730187	67	730356	68
730020G	44	730108	32	730188	67	730360	66
730021	37	730108.250	32	730189.1	67	730365	66
730022	37	730108G	32	730189.12	67	730366	67
730023	37	730109	55	730191	68	730376	33
730024	37	730111	32, 52	730192	68	730377	33
730024G	37	730111G	32	730194	67	730378	33
730026	68	730112	53	730197	20	730380	68
730028	35	730117	32	730199	20	730381	68
730031	41	730118	32	730205	20	730382	68
730033	41	730118G	32	730206	20	730384	45
730033.250	41	730119	32	730207	20	730385	68
730033G	41	730119.AOX	52	730208	20	730386	67
730034	68	730125	57	730209	20	730387	67

# Artikelnummernverzeichnis

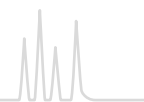


REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
730388	68	730570.320	93	730681	49	730798	78
730389	68	730570.345	93	730682	49	730880	77
730394	33	730570.620	93	730683	50	730881	77
730396	33	730570.645	93	730684	49	730884	77
730400	35	730578.320	93	730685	50	730885	77
730402	35	730578.345	93	730686	50	730886	77
730403	35	730578.620	93	730690	33	730887	77
730404	34	730578.645	93	730692	33	730888	77
730405	34	730579.320	93	730693	33	730890	77
730406	40	730579.345	93	730703	62	730891	77
730409	38	730579.620	93	730710	63	730892	77
730410	38	730579.645	93	730712	63	730915	77
730411	39	730585	65	730714	63	730931	26
730413	41	730586	65	730716	63	730931.250	26
730417	42	730593	43	730718	63	730931MPS	69
730418	42	730594	43	730720	63	730931P45	26
730420	42	730595.500	65	730722	63	730934	26
730421	42	730595.1000	65	730723	20	730934P45	26
730425	46	730595.5000	65	730724	63	730935	26
730426	47	730595.50000	65	730726	20	730935MPS	69
730429	44	730596	43	730727	28	730935P45	26
730442	38	730601	37	730727P45	28	730936	26
730443	38	730602	35	730728	30	730936P45	26
730444	38	730603	41	730728P45	30	730937	26
730446	44	730605	42	730729	30	730938	26
730447	44	730606	39	730729P45	30	730938.250	26
730452	44	730607	42	730730	63	730939	26
730453	44	730608	40	730731	29	730939.250	26
730455	44	730609	46	730731P45	29	730939MPS	69
730457	45	730610	47	730732	63	730940	26
730460	48	730611	34	730733	29	730941	26
730462	48	730612	35	730733P45	29	730950	28
730464	48	730613	34	730734	63	730950P45	28
730466	44	730615	32	730735	29	730951	28
730467	44	730616	52	730735P45	29	730951P45	28
730473	40	730618	53	730736	63	730952	27
730474	68	730618G	53	730737	29	730952P45	27
730475	68	730619	55	730738	63	730953	27
730482	48	730620	53	730739	29	730954	28
730483	48	730620G	53	730739P45	29	730955	27
730484	48	730622	45	730740	63	730956	27
730487	65	730626	41	730741	29	730956P45	27
730487.250	65	730626G	41	730742	63	730957	27
730489	65	730628	36	730743	29	730958	28
730490	20	730629	48	730744	30	730966	28
730491	20	730630	48	730745	30	730968	28
730494	20	730631	38	730747	30	730968P45	28
730496	20	730640	44	730747P45	30	730969	27
730501	65	730641	44	730748	30	730969P45	27
730502	65	730642	44	730748P45	30	730970	60
730505	65	730643	43	730749	30	730971	60
730506	65	730648	60	730751	31	730972	60
730507	65	730651	37	730752	31	730973	60
730507.100	65	730652	38	730753	31	730974	60
730508	65	730653	60	730754	31	730975	60
730509	65	730653.20	60	730754.250	31	730990	67
730517.3100	93	730657	60	730755	31	730996.2	60
730517.6100	93	730658	60	730755.250	31	731730	36
730533	61	730660	45	730756	31	731731	36
730561	60	730661	31	730757	31	731732	36
730562	60	730666	77	730758	31	731740	37
730564	67	730667	77	730759	31	731741	37
730566	68	730680	50	730765	33	731755	27

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
731756	27	732033	41	732987FE	76	738520.100M	31
731757	27	732072	40	733110.25	339	738530.010M	26
731768	28	732073	40	733110.50	339	738530.025M	26
731769	28	732083	46	733111.10	329, 339	738530.050M	26
731770	28	732088	47	733299.25	339	738530.100M	26
731771	30	732091	44	733299.50	339	738630.M	71, 93
731772	30	732108	32	733442.50	339	738637	71
731773	30	732130	26	733551.25	339	738638	71
731774	29	732131	26	735111	110, 130	738639.M	71
731775	29	732132	26	735113	114, 130	738645	71
731776	29	732168	49	735120	123, 130	738650.5	71
731801	35	732205	44	735126	99, 130	738651	71
731802	35	732210	44	735132	123, 130	738652	71
731803	35	732295	36	735133	114, 130	738655.2M	93
731804	34	732472	31	735208	99, 130	738655.M	93
731805	34	732482	48	735211	110, 130	738656.M	93
731806	34	732500	68	735220	123, 130	738657.M	93
731808	37	732501	68	735311	110, 130	738658.M	93
731813	41	732681	50	735320	123, 130	738659.M	93
731828	40	732800	75	735408	99, 130	738660.M	93
731829	40	732801	75	735500	110, 131	738661.M	93
731830	40	732802	75	735501	110, 131	738662.M	93
731831	46	732803	75	735511	110, 131	738663.M	93
731832	46	732804	75	735520	123, 131	738680.100M	50
731833	46	732805	75	735611	110, 131	738702.030M	62
731834	47	732806	75	735620	123, 131	738770.M	93
731835	47	732807	75	735700	110, 123, 131	738771.M	93
731836	47	732808	75			760001.20	175
731839	32	732809	75	735711	110, 131	760001.30	175
731840	32	732810	75	735720	123, 131	760001.40	175
731841	32	732811	75	735811	110, 131	760001.46	175
731844	44	732812	75	735820	123, 131	760002.20	175
731845	44	732813	75	735911	110, 130	760002.30	175
731848	45	732814	75	735911.20	110, 123, 130	760002.40	175
731849	45	732815	75			760002.46	175
731851	45	732816	75	735913	114, 130	760004.20	175
731852	62	732817	75	735920	123, 130	760004.30	175
731853	62	732818	75	736400.40	229	760004.40	175
731854	62	732819	75	736596.40	229	760004.46	175
731860	33	732903	78	736597.100	229	760007.40	182
731861	33	732960	76	736598	229	760007.46	182
731862	33	732961	76	736599.100	229	760008.20	175
731863	33	732962	76	736601	229	760008.30	175
731865	33	732963	76	736602.100	229	760008.40	175
731866	33	732964	76	738001.025M	35	760008.46	175
731867	33	732965	76	738001.100M	35	760012.46	182
731868	33	732966	76	738011.025M	34	760013.20	175
731870	33	732967	76	738011.050M	34	760013.30	175
731871	33	732980	76	738011.100M	34	760013.40	175
731875	33	732980FE	76	738021.100M	37	760013.46	175
731877	33	732981	76	738031.100M	41	760023.46	182
731883	20	732981FE	76	738071.100M	40	760035.46	175
731884	20	732982	76	738101.100M	47	760046.46	174
731885	20	732982FE	76	738111.100M	32	760050.20	174
731886	20	732983	76	738131.150M	65	760050.30	174
731888	20	732983FE	76	738141.100M	46	760050.40	174
731909	33	732984	76	738161.100M	49	760050.46	174
732002	35	732984FE	76	738251.100M	44	760051.20	174
732012	34	732985	76	738252.100M	44	760051.30	174
732013	34	732985FE	76	738253.100M	44	760051.40	174
732019	68	732986	76	738294.100M	36	760051.46	174
732020	68	732986FE	76	738520.025M	31	760052.20	174
732023	37	732987	76	738520.050M	31	760052.30	174

# Artikelnummernverzeichnis

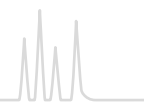


REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
760052.40	174	760100.20	154	760194.46	232	760274.20	161
760052.46	174	760100.30	154	760195.20	232	760275.20	161
760053.20	174	760100.40	154	760195.30	232	760301.20	171
760053.30	174	760100.46	154	760195.40	232	760301.30	171
760053.40	174	760101.20	154	760195.46	232	760301.40	171
760053.46	174	760101.30	154	760196.20	232	760301.46	171
760054.20	174	760101.40	154	760196.30	232	760304.20	171
760054.30	174	760101.46	154	760196.40	232	760305.20	171
760054.40	174	760102.20	154	760196.46	232	760305.30	171
760054.46	174	760102.30	154	760200.20	161	760305.40	171
760059.20	175	760102.40	154	760200.30	161	760305.46	171
760059.30	175	760102.46	154	760200.40	161	760306.20	171
760059.40	175	760103.20	154	760200.46	161	760306.30	171
760059.46	175	760103.30	154	760201.20	161	760306.40	171
760060.20	175	760103.40	154	760201.30	161	760306.46	171
760060.30	175	760103.46	154	760201.40	161	760308.20	171
760060.40	175	760104.20	154	760201.46	161	760311.20	172
760060.46	175	760104.30	154	760202.20	161	760311.30	172
760061.46	175	760104.40	154	760202.30	161	760311.40	172
760062.20	175	760104.46	154	760202.40	161	760311.46	172
760062.30	175	760106.46	154	760202.46	161	760312.46	172
760062.40	175	760149.40	179	760203.20	161	760313.20	172
760062.46	175	760149.46	179	760203.30	161	760313.30	172
760063.20	175	760150.40	179	760203.40	161	760313.40	172
760063.30	175	760150.46	179	760203.46	161	760313.46	172
760063.40	175	760151.40	179	760204.20	161	760314.20	172
760063.46	175	760151.46	179	760204.30	161	760314.30	172
760064.46	175	760152.40	179	760204.40	161	760314.40	172
760071.20	154	760152.46	179	760204.46	161	760314.46	172
760075.20	154	760153.40	179	760205.46	161	760315.20	172
760076.20	154	760153.46	179	760259.46	161	760315.30	172
760076.30	154	760154.46	179	760260.20	161	760315.40	172
760076.40	154	760156.40	179	760260.30	161	760315.46	172
760076.46	154	760156.46	179	760260.40	161	760316.20	172
760078.20	154	760157.20	179	760260.46	161	760316.30	172
760078.30	154	760157.30	179	760261.20	161	760316.40	172
760078.40	154	760159.20	179	760261.30	161	760316.46	172
760078.46	154	760170.46	182	760261.40	161	760321.20	171
760079.20	154	760172.46	182	760261.46	161	760321.30	171
760079.30	154	760173.46	182	760262.20	161	760321.40	171
760079.40	154	760183.20	232	760262.30	161	760321.46	171
760079.46	154	760183.30	232	760262.40	161	760322.46	171
760080.20	154	760183.40	232	760262.46	161	760323.20	171
760080.30	154	760183.46	232	760263.20	161	760323.30	171
760080.40	154	760184.20	232	760263.30	161	760323.40	171
760080.46	154	760184.30	232	760263.40	161	760323.46	171
760081.20	154	760184.40	232	760263.46	161	760324.20	171
760081.30	154	760184.46	232	760264.20	161	760324.30	171
760081.40	154	760185.20	232	760264.30	161	760324.40	171
760081.46	154	760185.30	232	760264.40	161	760324.46	171
760082.20	154	760185.40	232	760264.46	161	760325.20	171
760082.30	154	760185.46	232	760271.20	161	760325.30	171
760082.40	154	760186.20	232	760271.30	161	760325.40	171
760082.46	154	760186.30	232	760271.40	161	760325.46	171
760083.20	154	760186.40	232	760271.46	161	760326.20	171
760083.30	154	760186.46	232	760272.20	161	760326.30	171
760083.40	154	760193.20	232	760272.30	161	760326.40	171
760083.46	154	760193.30	232	760272.40	161	760326.46	171
760084.20	154	760193.40	232	760272.46	161	760396.20	159
760084.30	154	760193.46	232	760273.20	161	760397.46	159
760084.40	154	760194.20	232	760273.30	161	760400.20	159
760084.46	154	760194.30	232	760273.40	161	760400.30	159
760086.46	154	760194.40	232	760273.46	161	760400.40	159

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
760400.46	159	760436.46	167	760476.20	163	760533.20	177
760401.20	159	760438.20	167	760476.30	163	760533.30	177
760401.30	159	760443.20	167	760476.40	163	760533.40	177
760401.40	159	760443.30	167	760476.46	163	760533.46	177
760401.46	159	760443.40	167	760477.20	163	760534.20	177
760402.20	159	760443.46	167	760477.30	163	760534.30	177
760402.30	159	760445.46	167	760477.40	163	760534.40	177
760402.40	159	760446.20	167	760477.46	163	760534.46	177
760402.46	159	760446.30	167	760478.20	163	760550.20	177
760403.20	159	760446.40	167	760478.30	163	760550.30	177
760403.30	159	760446.46	167	760478.40	163	760550.40	177
760403.40	159	760447.20	167	760478.46	163	760550.46	177
760403.46	159	760447.30	167	760479.20	163	760551.20	177
760404.20	159	760447.40	167	760479.30	163	760551.30	177
760404.30	159	760447.46	167	760479.40	163	760551.40	177
760404.40	159	760448.20	167	760479.46	163	760551.46	177
760404.46	159	760448.30	167	760483.20	163	760552.20	177
760405.20	159	760448.40	167	760483.30	163	760552.30	177
760405.30	159	760448.46	167	760483.40	163	760552.40	177
760405.40	159	760449.20	167	760483.46	163	760552.46	177
760405.46	159	760449.30	167	760485.46	163	760553.20	177
760406.20	159	760449.40	167	760486.20	163	760553.30	177
760406.30	159	760449.46	167	760486.30	163	760553.40	177
760406.40	159	760453.20	167	760486.40	163	760553.46	177
760406.46	159	760453.30	167	760486.46	163	760554.20	177
760407.20	159	760453.40	167	760487.20	163	760554.30	177
760407.30	159	760453.46	167	760487.30	163	760554.40	177
760407.40	159	760455.46	167	760487.40	163	760554.46	177
760407.46	159	760456.20	167	760487.46	163	760561.20	165
760409.20	159	760456.30	167	760488.20	163	760561.30	165
760410.20	159	760456.40	167	760488.30	163	760561.40	165
760410.30	159	760456.46	167	760488.40	163	760561.46	165
760410.40	159	760457.20	167	760488.46	163	760563.20	165
760410.46	159	760457.30	167	760489.20	163	760563.30	165
760412.20	159	760457.40	167	760489.30	163	760563.40	165
760412.30	159	760457.46	167	760489.40	163	760563.46	165
760412.40	159	760458.20	167	760489.46	163	760565.20	165
760412.46	159	760458.30	167	760521.20	177	760566.20	165
760413.20	159	760458.40	167	760521.30	177	760566.30	165
760413.30	159	760458.46	167	760521.40	177	760566.40	165
760413.40	159	760459.20	167	760521.46	177	760566.46	165
760413.46	159	760459.30	167	760523.20	177	760568.20	165
760414.20	159	760459.40	167	760523.30	177	760573.20	165
760414.30	159	760459.46	167	760523.40	177	760573.30	165
760414.40	159	760461.20	163	760523.46	177	760573.40	165
760414.46	159	760461.30	163	760525.20	177	760573.46	165
760415.20	159	760461.40	163	760526.20	177	760575.46	165
760415.30	159	760461.46	163	760526.30	177	760576.20	165
760415.40	159	760463.20	163	760526.40	177	760576.30	165
760415.46	159	760463.30	163	760526.46	177	760576.40	165
760416.46	159	760463.40	163	760528.20	177	760576.46	165
760431.20	167	760463.46	163	760530.20	177	760577.20	165
760431.30	167	760465.20	163	760530.30	177	760577.30	165
760431.40	167	760466.20	163	760530.40	177	760577.40	165
760431.46	167	760466.30	163	760530.46	177	760577.46	165
760433.20	167	760466.40	163	760531.20	177	760578.20	165
760433.30	167	760466.46	163	760531.30	177	760578.30	165
760433.40	167	760468.20	163	760531.40	177	760578.40	165
760433.46	167	760473.20	163	760531.46	177	760578.46	165
760435.20	167	760473.30	163	760532.20	177	760579.20	165
760436.20	167	760473.40	163	760532.30	177	760579.30	165
760436.30	167	760473.46	163	760532.40	177	760579.40	165
760436.40	167	760475.46	163	760532.46	177	760579.46	165

# Artikelnummernverzeichnis



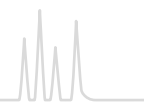
REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
760583.20	165	760616.40	157	760753.20	155	760808.40	169
760583.30	165	760616.46	157	760753.30	155	760808.46	169
760583.40	165	760617.20	157	760753.40	155	760809.20	169
760583.46	165	760617.30	157	760753.46	155	760809.30	169
760585.46	165	760617.40	157	760754.20	155	760809.40	169
760586.20	165	760617.46	157	760754.30	155	760809.46	169
760586.30	165	760618.20	157	760754.40	155	760812.20	169
760586.40	165	760618.30	157	760754.46	155	760812.30	169
760586.46	165	760618.40	157	760755.20	155	760812.40	169
760587.20	165	760618.46	157	760755.30	155	760812.46	169
760587.30	165	760619.20	157	760755.40	155	760813.46	169
760587.40	165	760619.30	157	760755.46	155	760815.46	169
760587.46	165	760619.40	157	760756.20	155	760821.20	169
760588.20	165	760619.46	157	760756.30	155	760821.30	169
760588.30	165	760700.20	175	760756.40	155	760821.40	169
760588.40	165	760700.30	175	760756.46	155	760821.46	169
760588.46	165	760700.40	175	760757.20	155	760822.20	169
760589.20	165	760700.46	175	760757.30	155	760822.30	169
760589.30	165	760701.20	175	760757.40	155	760822.40	169
760589.40	165	760701.30	175	760757.46	155	760822.46	169
760589.46	165	760701.40	175	760759.20	155	760823.20	169
760591.20	157	760701.46	175	760760.20	155	760823.30	169
760591.30	157	760702.46	175	760773.20	218	760823.40	169
760591.40	157	760703.20	175	760773.30	218	760823.46	169
760591.46	157	760703.30	175	760773.40	218	760824.20	169
760593.20	157	760703.40	175	760783.30	218	760825.20	169
760593.30	157	760703.46	175	760783.40	218	761901.20	154
760593.40	157	760704.20	175	760784.30	218	761901.30	154
760593.46	157	760704.30	175	760784.40	218	761902.20	154
760595.20	157	760704.40	175	760785.30	218	761902.30	154
760596.20	157	760704.46	175	760785.40	218	761903.20	154
760596.30	157	760706.46	175	760786.30	218	761903.30	154
760596.40	157	760720.40	181	760786.40	218	761905.20	155
760596.46	157	760720.46	181	760800.20	169	761905.30	155
760598.20	157	760721.46	181	760800.30	169	761907.20	155
760603.20	157	760722.40	181	760800.40	169	761907.30	155
760603.30	157	760722.46	181	760800.46	169	761910.20	159
760603.40	157	760730.20	181	760801.20	169	761910.30	159
760603.46	157	760730.30	181	760801.30	169	761911.20	159
760605.46	157	760730.40	181	760801.40	169	761911.30	159
760606.20	157	760730.46	181	760801.46	169	761912.20	159
760606.30	157	760731.46	181	760802.20	169	761912.30	159
760606.40	157	760732.20	181	760802.30	169	761915.20	161
760606.46	157	760732.30	181	760802.40	169	761915.30	161
760607.20	157	760732.40	181	760802.46	169	761916.20	161
760607.30	157	760732.46	181	760803.20	169	761916.30	161
760607.40	157	760739.46	181	760803.30	169	761917.20	161
760607.46	157	760740.20	181	760803.40	169	761917.30	161
760608.20	157	760741.20	181	760803.46	169	761920.20	169
760608.30	157	760742.46	181	760805.20	169	761920.30	169
760608.40	157	760749.46	155	760805.30	169	761921.20	169
760608.46	157	760750.20	155	760805.40	169	761921.30	169
760609.20	157	760750.30	155	760805.46	169	761922.20	169
760609.30	157	760750.40	155	760806.20	169	761922.30	169
760609.40	157	760750.46	155	760806.30	169	761925.20	171
760609.46	157	760751.20	155	760806.40	169	761925.30	171
760613.20	157	760751.30	155	760806.46	169	761926.20	171
760613.30	157	760751.40	155	760807.20	169	761926.30	171
760613.40	157	760751.46	155	760807.30	169	761927.20	172
760613.46	157	760752.20	155	760807.40	169	761927.30	172
760615.46	157	760752.30	155	760807.46	169	761931.20	174
760616.20	157	760752.40	155	760808.20	169	761931.30	174
760616.30	157	760752.46	155	760808.30	169	761932.20	175

# Artikelnummernverzeichnis

REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
761932.30	175	762011.100	175	762220.210	163	762404.100	159
761936.20	175	762011.210	175	762221.100	163	762404.210	159
761936.30	175	762022.100	175	762221.210	163	762405.100	159
761937.20	175	762022.210	175	762222.400	163	762405.210	159
761937.30	175	762022.320	175	762223.100	163	762406.400	159
761941.20	179	762022.400	175	762223.210	163	762420.160	159
761941.30	179	762027.400	175	762223.320	163	762420.80	159
761943.30	179	762029.100	175	762223.400	163	762422.320	159
761944.30	179	762029.210	175	762224.160	163	762551.100	172
761951.20	181	762061.100	175	762224.80	163	762551.210	172
761951.30	181	762061.210	175	762226.320	163	762553.210	172
761952.30	181	762062.100	175	762234.160	165	762553.320	172
761953.20	181	762062.210	175	762234.80	165	762553.500	172
761953.30	181	762062.320	175	762236.320	165	762554.100	172
761960.20	177	762062.400	175	762250.210	154	762554.210	172
761960.30	177	762070.100	155	762250.400	154	762555.320	172
761961.20	177	762070.210	155	762269.400	161	762555.400	172
761961.30	177	762071.100	155	762271.100	161	762555.500	172
761962.20	177	762071.210	155	762271.210	161	762556.100	172
761962.30	177	762072.100	175	762272.100	161	762556.210	172
761966.30	182	762072.210	175	762272.210	161	762556.320	172
761967.30	182	762075.400	182	762272.320	161	762556.400	172
761970.20	218	762077.100	182	762272.400	161	762556.500	172
761970.30	218	762077.210	182	762273.100	161	762561.100	172
761971.30	218	762078.100	182	762273.210	161	762561.210	172
761975.20	167	762078.210	182	762291.160	161	762563.210	172
761975.30	167	762079.400	175	762291.80	161	762563.320	172
761976.20	167	762081.100	155	762293.320	161	762563.500	172
761976.30	167	762081.210	155	762302.100	175	762564.100	172
761977.20	167	762082.210	155	762302.210	175	762564.210	172
761977.30	167	762090.160	175	762303.400	175	762565.320	172
761980.20	163	762090.80	175	762311.320	175	762565.400	172
761980.30	163	762092.160	175	762311.500	175	762565.500	172
761981.20	163	762092.80	175	762321.320	175	762566.100	172
761981.30	163	762094.160	182	762330.320	182	762566.210	172
761982.20	163	762094.80	182	762350.100	157	762566.320	172
761982.30	163	762097.160	155	762350.210	157	762566.400	172
761985.20	165	762097.80	155	762351.100	157	762566.500	172
761985.30	165	762100.400	154	762351.210	157	762571.100	172
761986.20	165	762103.100	154	762352.400	157	762571.210	172
761986.30	165	762103.210	154	762353.100	157	762573.210	172
761987.20	165	762109.100	154	762353.210	157	762573.320	172
761987.30	165	762109.210	154	762353.320	157	762573.500	172
761988.20	232	762113.100	154	762353.400	157	762574.100	172
761988.30	232	762113.210	154	762354.160	157	762574.210	172
761989.20	232	762113.320	154	762354.80	157	762575.320	172
761989.30	232	762113.400	154	762355.320	157	762575.400	172
761990.20	157	762160.160	154	762371.400	169	762575.500	172
761990.30	157	762160.80	154	762372.100	169	762576.100	172
761991.20	157	762163.320	154	762372.210	169	762576.210	172
761991.30	157	762210.100	165, 167	762373.100	169	762576.320	172
761992.20	157	762210.210	165, 167	762373.210	169	762576.400	172
761992.30	157	762211.100	165, 167	762373.320	169	762576.500	172
762003.100	175	762211.210	165, 167	762373.400	169	762591.160	172
762003.210	175	762212.400	165, 167	762375.100	169	762591.80	172
762007.100	182	762213.100	165, 167	762375.210	169	762592.320	172
762007.210	182	762213.210	165, 167	762390.160	169	762592.500	172
762007.400	182	762213.320	165, 167	762390.80	169	763132.20	193
762010.100	175	762213.400	165, 167	762392.320	169	763132.30	193
762010.210	175	762214.160	167	762403.100	159	763132.40	193
762010.320	175	762214.80	167	762403.210	159	763132.46	193
762010.400	175	762216.320	167	762403.320	159	763134.20	193
762010.500	175	762220.100	163	762403.400	159	763134.30	193

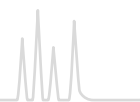


# Artikelnummernverzeichnis



REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
763134.40	193	763334.30	201	805032	266	811062	272
763134.46	193	763334.40	201	805901	266	811064	272
763136.20	193	763334.46	201	805902	266	811071	273
763136.30	193	763336.20	201	806013	282	811072	273
763136.40	193	763336.30	201	806023	282	811073	273
763136.46	193	763336.40	201	807021	277	811074	273
763138.20	193	763336.46	201	807023	277	811075	273
763138.30	193	763338.20	201	807033	277	811081	273
763152.20	193	763338.30	201	808013	278	811082	273
763152.30	193	763532.20	199	808023	278	811111	275
763152.40	193	763532.30	199	808033	278	811112	275
763152.46	193	763532.40	199	808043	278	811115	274
763154.20	193	763532.46	199	808053	278	811116	274
763154.30	193	763534.20	199	808063	278	811120	276
763154.40	193	763534.30	199	808072	278	812003	267
763154.46	193	763534.40	199	808073	278	812004	267
763156.20	193	763534.46	199	809011	266	812005	267
763156.30	193	763536.20	199	809012	266	812005.200	267
763156.40	193	763536.30	199	809013	266	812006	267
763156.46	193	763536.40	199	809017	266	812007	267
763157.20	193	763536.46	199	809017.200	266	812008	267
763157.30	193	763538.20	199	809020	266	812010	271
763157.40	193	763538.30	199	809021	266	812011	271
763157.46	193	763732.20	197	809022	266	812013	271
763158.20	193	763732.30	197	809023	266	812014	271
763158.30	193	763732.40	197	809027	266	814000	259
763232.20	195	763732.46	197	809027.200	266	814001	259
763232.30	195	763734.20	197	809028.100	266	814002	259
763232.40	195	763734.30	197	809033	281	814003	259
763232.46	195	763734.40	197	809043	281	814011	259
763234.20	195	763734.46	197	809051	266	814012	259
763234.30	195	763736.20	197	809053	266	814013	259
763234.40	195	763736.30	197	809061	266	814018	284
763234.46	195	763736.40	197	809063	266	814019	284
763236.20	195	763736.46	197	809073	266	814021	284
763236.30	195	763738.20	197	809083	266	814022	284
763236.40	195	763738.30	197	809121	266	814023	284
763236.46	195	801011	278	809122	266	814024	284
763238.20	195	801013	278	809123	266	814025	261
763238.30	195	801022	278	810012	269	814026	261
763252.20	195	801023	278	810013	269	814027	261
763252.30	195	801033	279	810022	269	814028	261
763252.40	195	801053	279	810023	269	814029	259
763252.46	195	801063	279	810043	282	814030	284
763254.20	195	801113	278	810053	282	814100	261
763254.30	195	801123	278	810063	281	814101	284
763254.40	195	802021	277	810123	269	814102	284
763254.46	195	802022	277	811011	271	814103	284
763256.20	195	802023	277	811012	271	814104	284
763256.30	195	803012	279	811013	271	814200	261
763256.40	195	803013	279	811021	271	814201	261
763256.46	195	803022	279	811022	271	814202	261
763257.20	195	803023	279	811023	271	814203	285
763257.30	195	804022	280	811032	269	814204	261
763257.40	195	804023	280	811042	269	814205	261
763257.46	195	805012	266	811051	281	814206	285
763258.20	195	805013	266	811052	272	814300	261
763258.30	195	805014	266	811054	272	814301	261
763332.20	201	805017	266	811055	280	814302	285
763332.30	201	805021	266	811056	280	814400	261
763332.40	201	805022	266	811057	280	814401	285
763332.46	201	805023	266	811058	280	814402	285
763334.20	201	805024	266	811059	280	814403	285

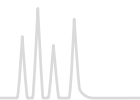
REF	Seite	REF	Seite	REF	Seite
814404	285	815530.5	251	818153	278
814405	261	815540.1	251	818155	278
814406	261	815540.5	251	818156	278
814407	261	815550.1	251	818157	278
814919	285	815550.5	251	818160	266
814920	285	815560.1	251	818161	266
814921	285	815560.5	251	818162	266
814922	285	815600.1	252	818163	266
814923	285	815600.5	252	818171	273
815010.1	250	815610.1	252	818182	275
815010.25	250	815610.5	252	818184	274
815010.5	250	815620.1	252	818230.20	265
815020.1	250	815620.5	252	818232	265
815020.25	250	815650.1	250	818233	265
815020.5	250	815650.25	250	818240	271
815030.1	250	815650.5	250	818241	271
815030.25	250	815710.1	251	818261	265
815030.5	250	815710.5	251	818329	265
815050.1	252	816250.1	286	818330.20	265
815050.25	252	816250.5	286	818331	265
815050.5	252	816310.1	286	818332	265
815060.1	252	816310.5	286	818333	265
815060.25	252	816320.1	286	818342	271
815060.5	252	816320.5	286	818343	271
815070.1	252	816330.1	286	818360	265
815300.1	250	816330.5	286	818362	265
815300.25	250	816340.1	286	818412	269
815300.5	250	816340.5	286	818413	269
815310.1	250	816380.1	286	818422	269
815310.25	250	816380.5	286	818423	269
815310.5	250	816400.1	286	818432	269
815320.1	250	816400.5	286	818442	269
815320.25	250	816410.1	286	818666	284
815320.5	250	816410.5	286	821005	264
815330.1	250	816610.1	286	821010	264
815330.25	250	816620.1	286	821010.200	264
815330.5	250	816710.01	285	821015	264
815340.1	250	816720.01	285	821020	264
815340.25	250	817001	283	821025	264
815340.5	250	817002	283	821030	264
815350.1	250	817003	283	821040	264
815350.25	250	817004	283	821040.200	264
815350.5	250	817005	283	821050	264
815360.1	250	817006	283	821060	264
815360.25	250	817007	283	821110	271
815360.5	250	817008	283	821120	271
815380.1	250	818023	277	821140	271
815380.25	250	818024	277	821150	271
815380.5	250	818030.20	266		
815381.1	250	818032	266		
815381.25	250	818033	266		
815381.5	250	818129	266		
815390.1	250	818130.20	266		
815390.25	250	818131	266		
815390.5	250	818132	266		
815400.1	250	818133	266		
815400.25	250	818141	271		
815400.5	250	818143	271		
815410.1	250	818144	273		
815430.1	250	818145	273		
815510.1	251	818146	273		
815510.5	251	818147	273		
815530.1	251	818152	273		



%C	Kohlenstoffgehalt in Prozent	HS	Headspace
Å	Ångström = 0,1 nm = $1,0 \times 10^{-10}$ m	ID	Innendurchmesser
ACN	Acetonitril	IR	Infrarot, Spektralbereich
AD	Außendurchmesser	ISO	International Organization for Standardization, Internationale Organisation für Normung
Alox	Aluminiumoxid	KW	Kohlenwasserstoffe
AOX	Summenparameter für adsorbierbare organisch gebundene Halogene	LV	englisch: large volume
ASP	CHROMABOND® SPE Kartuschen für ASPEC-Automaten	MPS	CHROMABOND® SPE Kartuschen für MultiPurpose-Sampler
BDS	Basendesaktiviertes Octadecylsilan (C <sub>18</sub> )	MS	Massenspektrometer (geeignet)
BET	Analyseverfahren zur Größenbestimmung von Oberflächen (Entwickler: Stephen Brunauer, Paul Hugh Emmett und Edward Teller)	MTBE	Methyl-tert-butylether
BTEX	aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole	N	z.B. N 11, bezeichnet den Nenndurchmesser eines Flaschenhalses, eines Mikroinsatzes, einer Kappe oder eines Septums
BTX	Summenparameter für leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe	nm	Nanometer = $1,0 \times 10^{-9}$ m
DC	Dünnschichtchromatographie	NP	Normal-Phase
DIN	Deutsches Institut für Normung	ODS	Octadecylsilan (C <sub>18</sub> )
DMA	Dimethylamino = N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	PA	Polyamid, Nylon
DOC	gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (englisch: dissolved organic carbon)	PAH	auch PAK: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (englisch: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)
DVB	Divinylbenzol-Copolymer	PCA	Propylcarbonsäure (englisch: Propylcarboxylic acid), auch Buttersäure
EC	Säulenhardware für analytische Säulen in der HPLC	PCB	Polychlorierte Biphenyle
ec	endcapping oder endcapped - Nachsilanisierung	PE	Polyethylen
EP	Europäisches Arzneibuch, European Pharmacopoea (Ph. Eur., PharmEurl., etc.),	PEEK	Polyetheretherketon
EPA	Amerikanische Umweltbehörde (englisch: US Environmental Protection Agency)	PEG	Polyethylenglykol
ETFE	Ethylen-Tetrafluorethylen	PEI	Polyethylenimin
F217	Dichtscheibenmaterial (geschäumtes Polyethylen zwischen zwei festen Polyethylen Schichten)	PL	Phospholipide
FEP	Perfluorethylenpropylen	PP	Polypropylen
FID	Flammenionisationsdetektor	ppb	parts per billion (1 pro 1000000000 = $10^{-9}$ )
FS	Fused Silica, Quarzglas	ppm	parts per million (1 pro 1000000 = $10^{-6}$ )
GC	Gaschromatographie	PS/DVB	Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer
HILIC	Hydrophilic Interaction Chromatography	PSA	Polysulfonsäure (englisch: Propylsulfonic acid)
HKW	Halogenkohlenwasserstoffe oder halogenierte Kohlenwasserstoffe	PTFE	Polytetrafluorethylen
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie	REF	Referenznummer, Artikelnummer, Produktnummer, Bestellnummer
HPTLC	Hochleistungsdünnschichtchromatographie (englisch: High Performance Thin Layer Chromatography)	RI	Brechungsindexdetektor (englisch: refractive index detector)
		RP	Reversed-Phase (auch deutsch Umkehrphase genannt)
		SA	strong acidic - starker Kationenaustauscher, siehe SCX



SAX	starker Anionenaustauscher (englisch: strong anion-exchanger)
SB	strong basic - starker Anionenaustauscher, siehe SAX
SCX	starker Kationenaustauscher (englisch: strong cation-exchanger)
SiOH	Silanol; unmodifiziertes Kieselgel
SPE	Festphasenextraktion (englisch: Solid Phase Extraction)
SPME	Festphasenmikroextraktion (englisch: Solid Phase Micro Extraction)
TEF	Tefzel <sup>®</sup> , siehe ETFE
TFA	Trifluoressigsäure (englisch: Trifluoroacetic Acid)
THC	Tetrahydrocannabinol
THF	Tetrahydrofuran
TLC	siehe DC
TOC	organisch gebundenen Gesamtkohlenstoff (englisch: total organic carbon)
UHPLC	Ultra HPLC, hohe Trennperformance durch < 2 µm Partikel oder Core-Shell Technologie
UPLC	siehe UHPLC, aber geschützter Begriff der Firma Waters Corporation (USA)
USP	das amerikanische Arzneibuch, United States Pharmacopeia
UV	Wellenlängenbereich (z.B.: 254 nm) im ultraviolet Spektralbereich
VOC	flüchtige organische Verbindungen (englisch: Volatile Organic Compounds)
VP	Säulenhardware für präparative Säulen in der HPLC
WCX	schwacher Kationenaustauscher (englisch: weak cation-exchanger)



## MACHEREY-NAGEL Warenzeichen

ALUGRAM	beschichtete Aluminiumfolien für die DC
CHROMABOND	Säulen für die Festphasenextraktion (SPE)
CHROMAFIL	Spritzenvorsatzfilter (Membranfilter)
CHROMAFIX	Kartuschen für die Festphasenextraktion (SPE)
ChromCart	Kartuschensystem für die HPLC
LIPODEX	Fused Silica Kapillarsäulen mit Cyclodextrinphasen für die GC-Enantiomerentrennung
NUCLEODUR	sphärisches hochreines Kieselgel für die HPLC
NUCLEOGEL	HPLC-Säulen auf Polymerbasis
NUCLEOGEN	HPLC-Ionenaustauschersäulen für die Nukleinsäureanalytik
NUCLEOSHELL	Core-Shell Kieselgelphasen für die HPLC
NUCLEOSIL	sphärisches Standardkieselgel für die HPLC
OPTIMA	Fused Silica Hochleistungskapillarsäulen mit immobilisierten Phasen
PERMABOND	Fused Silica Kapillarsäulen mit immobilisierten Phasen
POLYGOSIL	gebrochenes Kieselgel für die HPLC
POLYGRAM	beschichtete Polyesterfolien für die DC

## Warenzeichen anderer Firmen

### Eingetragene Warenzeichen (®)

Accubond	Agilent Technologies Inc. (USA)	Isco	Teledyne Isco Inc. (USA)
Acquity	Waters Corp. (USA)	Isolute	Biotage AB (Schweden)
Agilent	Agilent Technologies Inc. (USA)	Kromasil	Eka Chemicals AB (Schweden)
Allure	Restek Corp. (USA)	LiChrolut	Merck KGaA (Deutschland)
Aqua	Phenomenex Inc. (USA)	LiChrospher	Merck KGaA (Deutschland)
Ascentis	Sigam-Aldrich Co. (USA)	Luna	Phenomenex Inc. (USA)
Atlantis	Waters Corp. (USA)	Metrohm	Deutsche Metrohm GmbH & Co. KG (Deutschland)
AutoTrace	Caliper Life Sciences Inc. (USA)	Microlab	Hamilton Co. (USA)
AVICEL	FMC Corp. (USA)	MultiProbe	PerkinElmer Inc. (USA)
Biomek	Beckman Coulter Inc. (USA)	Oasis	Waters Corp. (USA)
Biotage	Biotage AB (Schweden)	PerkinElmer	PerkinElmer Inc. (USA)
Bond Elut	Varian Inc. (USA)	Polaris	Agilent Technologies Inc. (USA)
Celite	Manville Corp. (USA)	ProntoSil	Bischoff Chromatography (Deutschland)
Cheminert	Valco Instruments Co. Inc. / VICI AG	Purospher	Merck KGaA (Deutschland)
ChiralCel	Daicel Chemical Industries Ltd. (Japan)	Pyrex	Corning Inc. (USA)
ChiralPak	Daicel Chemical Industries Ltd. (Japan)	Quadra 3	Tomtec Inc. (USA)
Clean Screen	UCT United Chemical Technologies Inc. (USA)	RapidTrace	Caliper Life Sciences Inc. (USA)
CLEAN-UP	UCT United Chemical Technologies Inc. (USA)	Rxi	Restek Corp. (USA)
CombiFlash	Teledyne Isco Inc. (USA)	Rtx	Restek Corp. (USA)
Companion	Teledyne Isco Inc. (USA)	Sep-Pak	Waters Corp. (USA)
Discovery	Sigma-Aldrich Co. (USA)	SOTAX	Sotax AG (Schweiz)
Duran	Schott AG (Deutschland)	Spherisorb	Waters Corp. (USA)
epMotion	Eppendorf AG (Deutschland)	Stabilwax	Restek Corp. (USA)
Eurocel	Knauer GmbH (Deutschland)	Styre Screen	UCT United Chemical Technologies Inc. (USA)
EXTrelut	Merck KGaA (Deutschland)	Superspher	Merck KGaA (Deutschland)
Fiolax	Schott AG (Deutschland)	Symmetry	Waters Corp. (USA)
Florisil	U.S. Silica Co.	Synergi	Phenomenex Inc. (USA)
Gemini	Phenomenex Inc. (USA)	Varian	Varian Medical Systems Technologies Inc. (USA)
Hypersil	Thermo Fisher Scientific Inc. (USA)	Vespel	E. I. du Pont de Nemours & Co. (USA)
HyPurity	Thermo Fisher Scientific Inc. (USA)	VICI	Valco Instruments Co. Inc. / VICI AG
Inertsil	GL Sciences (Japan)	Viton	DuPont Performance Elastomers (USA)

Xterra	Waters Corp. (USA)	Zymark	Caliper Life Sciences Inc. (USA)
YMC	YMC Co. Ltd. (Japan)	Zymate	Caliper Life Sciences Inc. (USA)
ZIC	Merck Sequant AB (Schweden)		
Zorbax	Agilent Technologies Inc. (USA)		

## Handelsmarken (™)

AmyCoat	Eka Chemicals AB (Schweden)	Kinetex	Phenomenex Inc. (USA)
ASPEC	Gilson Inc. (USA)	Lux	Phenomenex Inc. (USA)
AT	Alltech Associates Inc. (USA)	Obelisc	Sielc Technologies (USA)
Bakerbond	Mallinckrodt Baker Inc. (USA)	Ostro	Waters Corp. (USA)
Benchmate	Caliper Life Sciences Inc. (USA)	Nukol	Sigma-Aldrich Co. (USA)
BPX	SGE Analytical Sciences Pty Ltd. (Australien)	PEEK	Victrex plc. (UK)
Carbowax	Union Carbide Corp. (USA)	Phree	Phenomenex Inc. (USA)
CelluCoat	Eka Chemicals AB (Schweden)	Porapak	Waters Corp. (USA)
Chem Elut	Varian Inc. (USA)	Poroshell	Agilent Technologies Inc. (USA)
DB	J&W Scientific Inc. (USA)	SPB	Sigma-Aldrich Co. (USA)
Equity	Sigma-Aldrich Co. (USA)	Select	Agilent Technologies Inc. (USA)
FlashMaster	Biotage AB (Schweden)	Sequant	Merck Sequant AB (Schweden)
Flash 12i	Biotage AB (Schweden)	Strata	Phenomenex Inc. (USA)
Focus	Varian Inc. (USA)	SunFire	Waters Corp. (USA)
Genesis	Tecan Group AG	Supelclean	Sigma-Aldrich Co. (USA)
Hydromatrix	Varian Inc. (USA)	Supelcosil	Sigma-Aldrich Co. (USA)
HyperSep	Thermo Fisher Scientific Inc. (USA)	Supelcowax	Sigma-Aldrich Co. (USA)
Hypersil	Thermo Fisher Scientific Inc. (USA)	SymmetryShield	Waters Corp. (USA)
HyPURITY	Thermo Fisher Scientific Inc. (USA)		

## Haftungsausschluss

Alle verwendeten Namen und Begriffe können Handelsmarken, eingetragene Marken oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Eigentümer sein - auch wenn sie keine spezielle Kennzeichnung besitzen. Die Nennung von Produkten und Marken dient lediglich der Information, d.h. sie verstößt nicht gegen eingetragene Handelsmarken, Warenzeichen und eingetragene Markennamen und kann nicht als Empfehlung oder Bewertung angesehen werden.

Bezüglich dieser Produkte oder Dienstleistungen übernimmt MACHEREY-NAGEL keinerlei Garantie oder Gewährleistung bzgl. der Auswahl, Effizienz oder Funktion dieser Produkte und Dienstleistungen.

## Anwendungsbeschränkung von MN-Produkten

MACHEREY-NAGEL Chromatographie Produkte werden – soweit nicht ausdrücklich in der Packungsbeilage anders bezeichnet - ausschließlich zu Forschungs- und Entwicklungszwecken sowie zu analytischen Qualitätskontroll- und Routinemessungen entwickelt, designed und werden nur zu diesen Zwecken verkauft.

Diese MACHEREY-NAGEL Produkte sind ausschließlich geeignet und gedacht für die Benutzung in entsprechend eingerichteten Laboratorien und dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal benutzt werden.

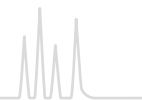
MACHEREY-NAGEL Produkte dürfen in jedem Fall nur unter Verwendung von geeigneter Schutzkleidung benutzt werden. Für genauere Hinweise beachten Sie bitte die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter.

MACHEREY-NAGEL Produkte dürfen ausschließlich unter adäquaten Test-Bedingungen benutzt werden.

MACHEREY-NAGEL übernimmt keinerlei Haftung und Verantwortung für irgendwelche Schäden, die auf unsachgemäßen oder fehlerhaften Gebrauch, Missbrauch, Lagerung oder Pflege zurückzuführen sind. Vor Gebrauch der Produkte ist der Anwender verpflichtet sich mit den Informationen in den Produktanleitungen (soweit beiliegend) vertraut zu machen - bei Unklarheiten ist mit MACHEREY-NAGEL Rücksprache zu halten.

**Jedwede Anwendung von MACHEREY-NAGEL Produkten am menschlichen Körper ist strengstens untersagt.** Anwender, die vorstehendes Verbot missachten, sind allein und ausschließlich für jedweden entstehenden Schaden, der aus der untersagten Anwendung entsteht, verantwortlich.

Der Anwender hat sich vor Beginn der Anwendung der Tatsache zu vergewissern, dass die eingesetzten MACHEREY-NAGEL Produkte für die geplante Anwendung geeignet sind. MACHEREY-NAGEL garantiert nicht die Reproduzierbarkeit irgendwelcher veröffentlichter Anwendungen.



MACHEREY-NAGEL hat seit über 35 Jahren Erfahrung mit Produkten von VICI® und ist der Hauptansprechpartner für VICI® Valco in Deutschland und Österreich. Neben einem versandkostenfreien Reparaturservice bieten wir Ihnen eine kompetente technische Beratung zu VICI® Artikeln. Seit 2012

ist MACHEREY-NAGEL auch der nationale Haupthändler für VICI Jour®. Dadurch können wir Ihnen das komplette Programm von VICI® mit attraktiven Preisen zur Verfügung stellen. Laden Sie ihr kostenloses Katalogexemplar auf unserer Website unter [www.mn-net.com/vici](http://www.mn-net.com/vici) herunter oder kontaktieren Sie uns direkt.

## Das VICI® Valco und VICI Jour® Programm beinhaltet eine große Vielfalt an chromatographischem Zubehör, wie z. B.

### Ventile



Valco Ventile für die HPLC



Valco Ventile für die GC



Cheminert® Ventile für die HPLC / UHPLC



Antriebe und Ventilzubehör

### Verschraubungen



Valco Verbinder, Reduzier-, T- und Kreuzstücke aus Edelstahl und Kunststoff



Cheminert® Verbinder, T- und Kreuzstücke für GC und HPLC



Niederdruck Verschraubungen aus PEEK und CTFE für die Fließinjektionsanalyse



360 µm-Verschraubungen

### Schläuche und Kapillaren



Edelstahlkapillaren für die HPLC, geschnitten und gereinigt für totvolumenfreie Verbindungen



Kunststoffkapillaren aus PEEK, PTFE, PFA, oder FEP

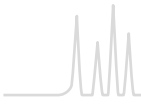


Flexible Stahlkapillaren vorgeschnitten, gereinigt und einsatzfertig



Spezielle Microbore Schläuche „Electroformed Nickel Tubing“ für extra feine Verbindungen

### Filter



# VICI® Valco / VICI Jour® · GC / HPLC-Zubehör



Mobile Phasen Filter aus Glas, Edelstahl oder PTFE zur Laufmittelfiltration



Inline Filter aus PEEK oder Stahl zum Schutz vor Verunreinigungen aus der Probe



Abluft- und Einlassfilter zum Schutz vor Lösemitteldämpfen



Filterkappen für Lösemittelflaschen

## Gerätezubehör



Fluss- und Druckregler



Gasreinigungskartuschen, Permeationsröhrchen und Gasgeneratoren von VICI Metronics®



Microventile und Spritzen



Detektoren für die GC

**MACHEREY-NAGEL ist der zentrale Vertriebspartner für VICI® Valco und VICI Jour® in Deutschland und Österreich.**

Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne:

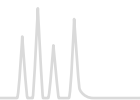
Marcus Dümig  
Tel.: +49 2421 969-175  
E-Mail: mduemig@mn-net.com

Dr. Alexander Eifert  
Tel.: +49 2421 969-152  
E-Mail: aeifert@mn-net.com

Jutta Roosen  
Tel.: +49 2421 969-188  
E-Mail: jroosen@mn-net.com







- [1] M. Anastassiades, S. J. Lehotay, D. Stajnbaher, F. J. Schenck, J. AOAC Int. 86 (2003), 412-431.
- [2] AOAC Official Method 2007.01, Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate.
- [3] EN 15662:2008 Foods of plant origin – Determination of pesticide residues using GC-MS and / or LC-MS/MS following acetonitrile extraction / partitioning and clean-up by dispersive SPE – QuEChERS method.
- [4] Tanaka, N. et al., Journal of Chromatographic Science, 27 (1989), 721-728.
- [5] LCGC 8 (1990) 378–390
- [6] U. D. Neue et al., Chromatographia 54 (2001), 169–177
- [7] A. Alpert, J. Chromatography 499 (1990), 177–196
- [8] C. S. Young and R. J. Weigand, LCGC 20 (2002), 464–473
- [9] V. R. Meyer, Practical High Performance Liquid Chromatography (John Wiley & Sons, New York, 3. Aufl., 1999)
- [10] J. J. Kirkland, LCGC 14 (1996), 486–500
- [11] M. W. Beyerinck, Z. Phys. Chem. 3 (1889), 110
- [12] Dünnschicht-Chromatographie, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 1967
- [13] H. Jork, Laborpraxis 2 (1992), 110
- [14] "Proceedings of the International Symposium on Instrumental TLC", Brighton, Sussex, UK 1989, 105–114
- [15] H. Jork et al., Dünnschicht-Chromatographie, VCH Verlagsgesellschaft, 1989
- [16] Planar Chromatography, Vol. 1, ed. R. E. Kaiser, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986
- [17] J. Sullivan, L. Schewe, J. Chromatogr. Sci. 15 (1977), 196–197
- [18] W. Butte, J. Chromatogr. 261 (1983), 142
- [19] Thenot et al., Anal. Letters 5 (1972), 217–223, 519–529
- [20] M. Donike, J. Chromatogr. 85 (1973), 1–7

Überreicht durch

KATDE200001 ChromaKat des5/8/10/04.2016 PD · Printed in Germany

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

**MACHEREY-NAGEL**



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Deutschland

DE / International:

Tel.: +49 24 21 969-0  
Fax: +49 24 21 969-199  
E-Mail: [info@mn-net.com](mailto:info@mn-net.com)

CH:

Tel.: +41 62 388 55 00  
Fax: +41 62 388 55 05  
E-Mail: [sales-ch@mn-net.com](mailto:sales-ch@mn-net.com)

FR:

Tel.: +33 388 68 22 68  
Fax: +33 388 51 76 88  
E-Mail: [sales-fr@mn-net.com](mailto:sales-fr@mn-net.com)

US:

Tel.: +1 484 821 0984  
Fax: +1 484 821 1272  
E-Mail: [sales-us@mn-net.com](mailto:sales-us@mn-net.com)

