

# Umfassende Analytik von Fettsäuremethylestern, Fettsäuren und Triglyceriden

Agilent J&W GC-Säulen für die Lebensmittelprüfung



# Einhaltung höchster Standards bei Produktzusammensetzung, Qualität und Reinheit



Zur Optimierung von Verarbeitung, Geschmack, Konsistenz und Haltbarkeit müssen die für Lebensmittelprodukte eingesetzten Öle und Fette sorgfältig geprüft werden.

Die am häufigsten angewendeten analytischen Methoden stützen sich auf die indirekte GC-Analyse von freien Fettsäuren oder Fettsäuremethylestern (FAME). Die direkte Analyse von Triglyceriden – sowie von Mono- und Diglyceriden – kann ebenfalls zur Charakterisierung von Fetten und Ölen genutzt und mit der Analyse von Cholesterin und anderen Lipiden kombiniert werden.

Agilent J&W GC-Säulen für die Fett- und Ölanalytik sind für den Einsatz bei der qualitativen und quantitativen Analyse von Fettsäuremethylestern, freien Fettsäuren und Triglyceriden konzipiert und getestet. Unser umfassendes Portfolio an innovativen Säulen ermöglicht die schnelle, genaue und reproduzierbare Trennung sowohl einfacher als auch komplexer Proben.

Dieser einfache Leitfaden soll Ihnen die Auswahl der richtigen Säule für Ihre Applikation erleichtern.

Er umfasst:

- detaillierte Chromatogramme und Analysebedingungen
- Säulenspezifikationen
- auf Analyten abgestimmte Auswahldiagramme

Die genaue Bestimmung des Gesamtfettgehalts ist entscheidend für die Einhaltung der Vorschriften zur Herkunfts- und Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln.



## **Warum ist die Analyse von Fettsäuren und Ölen wichtig und wie betrifft sie den Verbraucher?**

Von Lebensmittellaboren durchgeführte Prüfungen (im Rahmen einer „Nährwertdeklarationsprüfung“)

- Fettprofil (Gesamtfettgehalt, einfach ungesättigte Fettsäuren, Transfettsäuren aus Fettsäuren)
- Freie Fettsäuren
- Omega-3-Fettsäuren
- Omega-3-, Omega-6-Fettsäuren

## Agilents umfassendes Portfolio für die Fettsäure- und Ölanalytik

Jede einzelne Agilent J&W GC-Säule wird anhand der strengsten QK-Spezifikationen der Branche in Bezug auf Säulenbluten, Empfindlichkeit und Effizienz getestet und ergibt qualitative und quantitative Resultate von höchster Zuverlässigkeit.

### Schnelle Trennung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuremethylestern

- Ideal für die Analyse von Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren sowie der Kettenlänge und des Sättigungsgrades
- Einfache FAME-Gemische, keine cis-trans-Trennung
- Freie Fettsäuren, C4 – C16
- Höchste Inertheit für anspruchsvolle Proben (z. B. Lebensmittelmatrix)
- Weitere Informationen, siehe Seite 3-4

### Schnelle Analyse von gesättigten und ungesättigten FAME und wichtigen cis-trans-Isomeren

- Auflösung der meisten unter die Kennzeichnungspflicht fallenden FAME in weniger als 8 min
- Schnelle Trennung von cis-trans-Isomeren
- Robustere und schnellere Trennung als mit Cyanopropyl-Phasen
- Weitere Informationen siehe Seite 5

### Analyse von geometrischen und Positions isomeren von Fettsäuremethylestern

- Detaillierte Analyse von cis-trans- und Positions isomeren von Fettsäuremethylestern
- Entsprechend den Empfehlungen in den Methoden AOAC 996.06 und AOCS Ce 1j-07
- Ideal für Fettsäuremethylester der Linolsäure (CLA-FAME) und teilgehärtete Pflanzenöle (PHVO)
- Weitere Informationen siehe Seite 6

### Detaillierteste Analyse von Fettsäuremethylestern, Selektivität komplementär zu den Phasen von CP-Sil 88 für Fettsäuremethylester/HP-88

- Erste Wahl für die Analyse von cis-trans- und Positions isomeren von FAME
- Alternative zur Selektivität der Säulen CP-Sil 88 für Fettsäuremethylester/HP-88
- Ideal für GC/MS-Applikationen
- Längste kommerziell erhältliche Säule (bis zu 200 m)
- Weitere Informationen siehe Seite 7

### Triglycerid- und Cholesterinanalyse mittels GC und LC

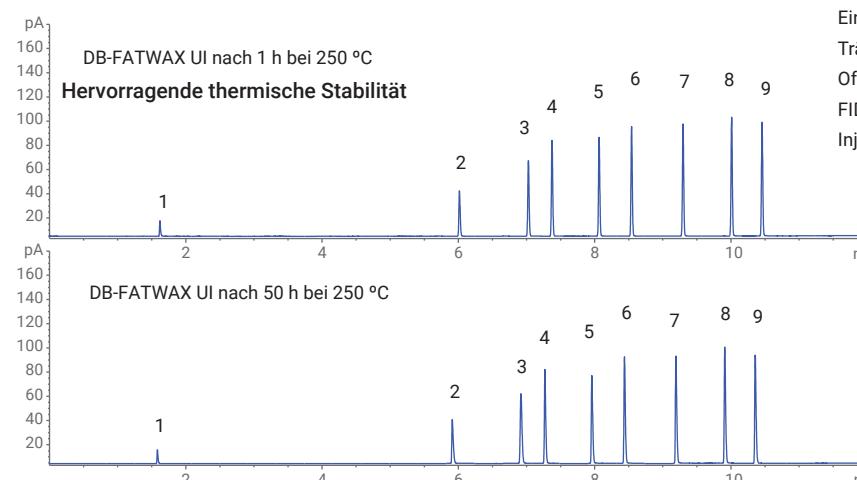
- Analyse von Mono-, Di- und Triglyceriden
- Komplementäre Techniken für höhere Selektivität bei isomeren Triglyceriden
- Ideal für Hochtemperaturapplikationen
- Einzigartige Selektivität auch für isomere FAME
- Weitere Informationen, siehe Seite 8-9

## Neue DB-FATWAX Ultra Inert: schnelle Trennung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuremethylestern

Die **neue DB-FATWAX Ultra Inert** ist für die Trennung von Fettsäuremethylestern (FAME), Fettsäureethylestern (FAEE) und Fettsäuren konzipiert. Diese Säule wird mit einer Fettsäuremethylester-Mischung getestet, um reproduzierbare Werte für die äquivalente Kettenlänge (ECL) von Fettsäuremethylestern, die korrekte Identifizierung wichtiger Fettsäuremethylester wie EPA, DPA und DHA sowie die Auflösung wichtiger Fettsäuremethylester-Paare zu gewährleisten. Aufgrund der proprietären Ultra-Inert-Technologie von Agilent ist DB-FATWAX UI die einzige Phase vom WAX-Typ, die selbst bei anspruchsvollen polaren Verbindungen wie freien Fettsäuren symmetrische Peaks ergibt. Diese Eigenschaft verbessert die Inertheit, die thermische Stabilität und die Lebensdauer im Vergleich zu herkömmlichen WAX-Säulen.

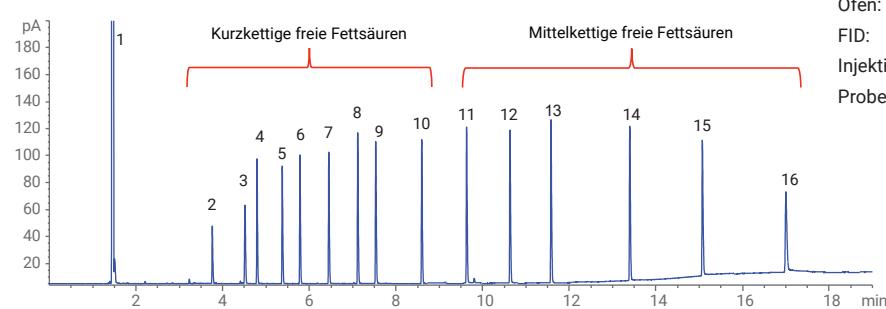
### Fettsäureanalyse

Analyse kurzkettiger freier Fettsäuren



Chromatogramme kurzkettiger flüchtiger organischer Säuren (C1 – C6) auf einer DB-FATWAX Ultra Inert-Säule nach Konditionierung für 1,5 h bei 250 °C.

Analyse von kurz- und mittelkettigen freien Fettsäuren



FID-Chromatogramme einer Fettsäure-Testmischung, erstellt mit einer DB-FATWAX Ultra Inert-Säule nach Konditionierung für 1 h bei 250 °C.

### Wussten Sie schon?

Butter enthält 3 – 4 % Buttersäure-Triglycerid, das auch für den unangenehmen Geruch ranziger Milch verantwortlich ist.

– *J. Dairy Science*,  
48, 1582-1584, 1965

### Bedingungen:

Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
Einlass: 250 °C, Splitverhältnis 25:1  
Trägergas: Helium, 40 cm/s bei 80 °C  
Ofen: 80 °C (1 min), bis 200 °C bei 10 °C/min  
FID: 250 °C  
Injektionsvolumen: 0,5 µl

1. Ameisensäure
2. Essigsäure
3. Propionsäure
4. Isobuttersäure
5. Buttersäure
6. Isovaleriansäure
7. Valeriansäure
8. 4-Methylvaleriansäure
9. Hexansäure

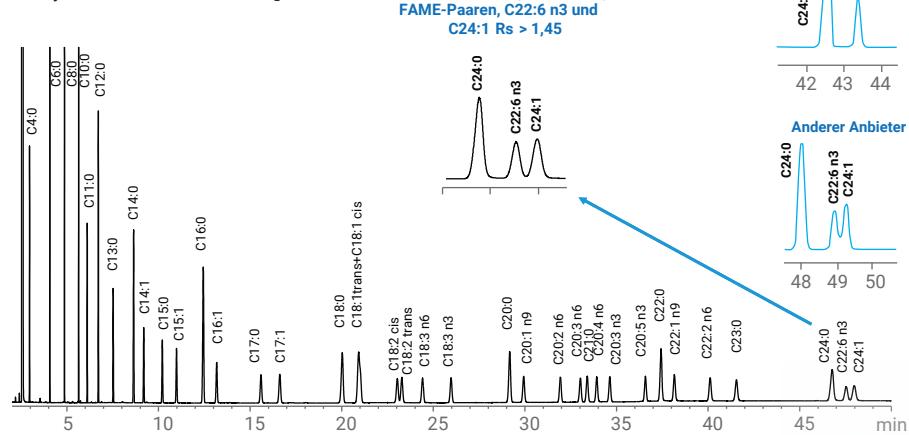
### Bedingungen:

Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
Einlass: 250 °C, Split-Modus, Splitverhältnis 50:1, 40 cm/s  
Trägergas: Helium, konstanter Fluss, 38 cm/s  
Ofen: 100 °C bis 250 °C bei 10 °C/min, 260 °C (10 min)  
FID: 280 °C  
Injektionsvolumen: 1 µl  
Probe: etwa 0,5 mg/ml jeder Komponente in Aceton

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 1. Aceton und Ameisensäure | 9. Hexansäure     |
| 2. Essigsäure              | 10. Heptansäure   |
| 3. Propionsäure            | 11. Caprylsäure   |
| 4. Isobuttersäure          | 12. Pelargonsäure |
| 5. Buttersäure             | 13. Decansäure    |
| 6. Isovaleriansäure        | 14. Laurinsäure   |
| 7. Valeriansäure           | 15. Myristinsäure |
| 8. 4-Methylvaleriansäure   | 16. Palmitinsäure |

## Analyse von Fettsäuremethylestern

Analyse einer FAME-Mischung



Basislinienauflösung von wichtigen FAME-Paaren, C22:6 n3 und C24:1 Rs > 1,45

Anderer Anbieter A

Bedingungen:

GC-System: Agilent 7890B  
 Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
 Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 50:1  
 Trägergas: Helium, konstanter Fluss, 40 cm/s bei 50 °C  
 Ofen: 50 °C (2 min), 50 °C/min bis 174 °C (14 min), 2 °C/min bis 215 °C (25 min)  
 FID: 280 °C, Wasserstoff: 40 ml/min, Luft: 400 ml/min, Makeup-Gas: 25 ml/min  
 Injektion: 1 µl

Anderer Anbieter B

Bedingungen:

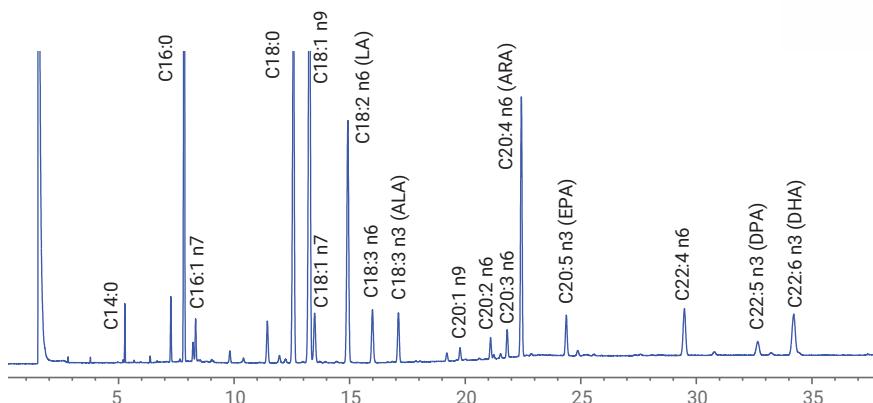
GC-System: Agilent 7890B  
 Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
 Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 50:1  
 Trägergas: Helium, konstanter Fluss, 40 cm/s bei 50 °C  
 Ofen: 50 °C (2 min), 50 °C/min bis 174 °C (14 min), 2 °C/min bis 215 °C (25 min)  
 FID: 280 °C, Wasserstoff: 40 ml/min, Luft: 400 ml/min, Makeup-Gas: 25 ml/min  
 Injektion: 1 µl

Die DB-FATWAX Ultra Inert-Säule trennt DHA von häufig auftretenden Störsubstanzen.



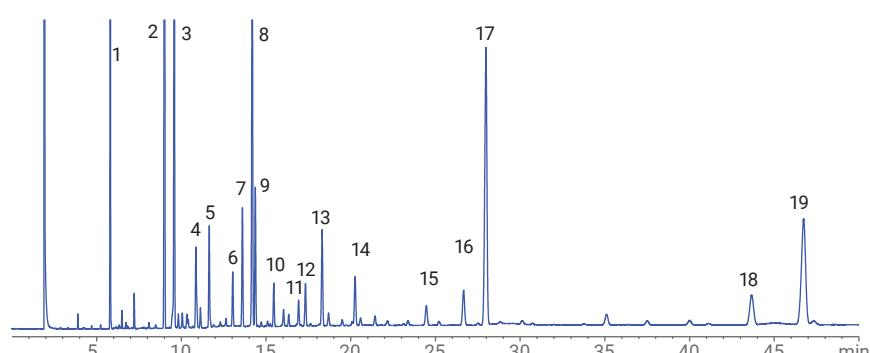
Für zwei Mischungen von Methylestern mehrfach ungesättigter Fettsäuren (PUFA) wurden gute Peakformen erzielt. Diese komplexen Standardmischungen für die qualitative Analyse werden zur Überprüfung des Vorhandenseins von Omega-3- und Omega-6-Fettsäuremethylestern eingesetzt.

PUFA Nr. 2 (FAME tierischer Herkunft)



Basislinienauflösung für EPA, DHA und andere wichtige Omega-3- und Omega-6-Fettsäuremethylester in tierischem Fett.

PUFA Nr. 3 (FAME aus Menhadenöl)



Basislinienauflösung für EPA, DHA und andere wichtige Omega-Fettsäuremethylester in Menhadenöl.

Bedingungen:

GC-System: Agilent 7890B  
 Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
 Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 100:1  
 Trägergas: Helium, konstanter Fluss, 1,4 ml/min  
 Ofen: 140 °C, 15 °C/min bis 190 °C (11 min), 4 °C/min bis 220 °C (20 min)  
 FID: 280 °C, Wasserstoff: 40 ml/min, Luft: 400 ml/min, Makeup-Gas: 25 ml/min  
 Injektion: 1 µl  
 Probe: PUFA Nr. 3 (verdünnt)

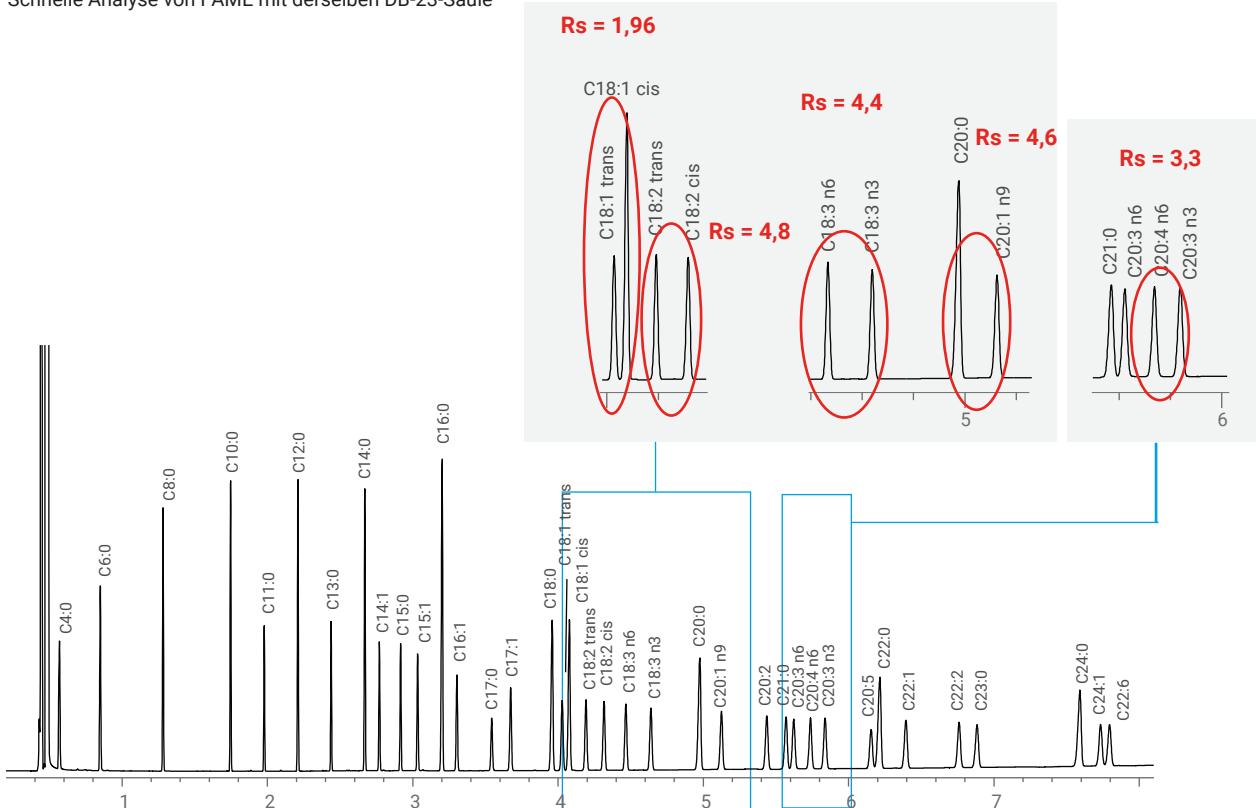
Bedingungen:

GC-System: Agilent 7890B  
 Säule: DB-FATWAX UI, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. G3903-63008)  
 Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 100:1  
 Trägergas: Helium, konstanter Fluss, 30 cm/s bei 180 °C  
 Ofen: 180 °C (2 min), 2 °C/min bis 210 °C (35 min)  
 FID: 280 °C, Wasserstoff: 40 ml/min, Luft: 400 ml/min, Makeup-Gas: 25 ml/min  
 Injektion: 1 µl  
 Probe: PUFA Nr. 3 (verdünnt)

## Agilent J&W DB-23: schnelle Trennung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuremethylestern und wichtigen cis-trans-Isomeren

DB-23 ist eine herkömmliche Säule mit 50 % Cyanopropyl, die zwar etwas weniger polar ist als Säulen mit höherem Cyanopropylanteil, wie z. B. HP-88 und CP-Sil 88 für FAME, aber ähnliche intermolekulare Kräfte ermöglicht, so dass die Wechselwirkungen zwischen der stationären Phase und den Analyten vergleichbar sind. Mit einer DB-23-Säule lässt sich die Dauer einer Fettsäuremethylesteranalyse reduzieren – mit guter Auflösung selbst bei anspruchsvollen cis-trans-Isomeren. In diesem Chromatogramm ist die Trennung einer typischen Mischung der Lebensmittelkennzeichnungspflicht unterliegender Fettsäuremethylester in weniger als 8 Minuten dargestellt, darunter C18:1- und C18:2-Paare sowie häufig auftretende Fettsäuremethylester wie DPA und EPA, die üblicherweise in Milchfett, Pflanzenöl und Fischöl vorliegen.

Schnelle Analyse von FAME mit derselben DB-23-Säule



Vollständige Auflösung von kritischen Paaren gemäß AOCS. Trennung der meisten der Lebensmittelkennzeichnungspflicht unterliegenden FAME in weniger als 8 Minuten.

### Bedingungen:

GC-System: Agilent 7890B  
Säule: DB-23, 20 m x 0,18 mm, 0,20 µm (Best.-Nr. 121-2323)  
Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 50:1  
Trägergas: Wasserstoff, konstanter Druck 28 psi  
Ofen: 80 °C (0,5 min), 65 °C/min bis 175 °C, 10 °C/min bis 185 °C (0,5 min), 7 °C/min bis 230 °C  
FID: 260 °C, Wasserstoff 40 ml/min, Luft 400 ml/min, Makeup-Gas 25 ml/min  
Injektion: 1 µl  
Probe: Mischung von 37 FAME

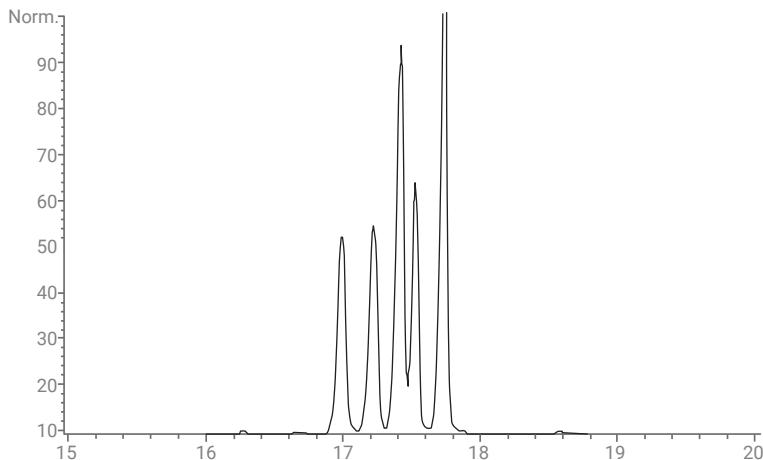


## Agilent J&W CP-Sil 88 für FAME und HP-88: Analyse von geometrischen und Positions isomeren von Fettsäuremethylestern

### Unsere Säulen der Wahl für die umfassendste Analytik von Fettsäuremethylestern

Agilent J&W CP-Sil 88 für FAME und HP-88 sind diejenigen unserer Säulen, die die detaillierteste Analyse von geometrischen und Positions isomeren von Fettsäuremethylestern im Bereich C6 – C26 ermöglichen. Durch den hohen Cyanopropylanteil in der stationären Phase sind sie für die Trennung von cis-trans-Isomeren optimiert und selbst für anspruchsvollste FAME-Applikationen, wie z. B. die Analyse teilgehärteter Öle (PHVO) und konjugierter Linolsäuren, ideal geeignet. Diese Säulen werden außerdem für viele AOCS- und AOAC-Methoden empfohlen, wie z. B. AOAC 996.06 und AOCS Ce 1j-07.

Analyse von fünf C18:1-Isomeren



#### Bedingungen:

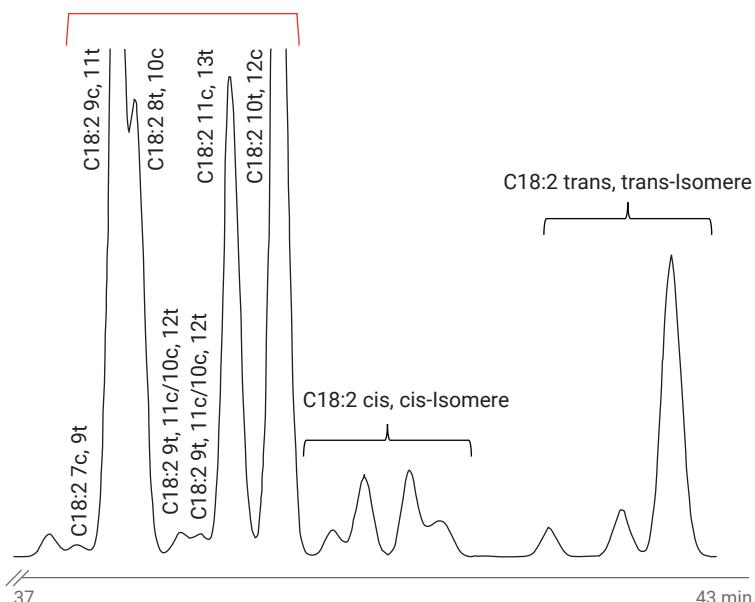
GC-System: Agilent 6890  
Säule: HP-88, 100 m x 0,25 mm, 0,2 µm (Best.-Nr. 112-88A7)  
Einlass: 250 °C, split/splitless, Splitverhältnis 50:1, Split-Liner (Best.-Nr. 5183-4647)  
Trägergas: Wasserstoff, konstanter Fluss, 2 ml/min  
Ofen: 120 °C (1 min), 10 °C/min bis 175 °C (10 min)  
5 °C/min bis 210 °C (5 min),  
5 °C/min bis 230 °C (5 min)  
FID: 280 °C  
Injektion: 1 µl



Durch Gaschromatographie mit einer Agilent HP-88-Säule konnten 16 FAME konjugierter Linolsäuren in Sojaöl in 50 Minuten getrennt werden.

### Analysen von FAME-Isomeren konjugierter C18:2-Linolsäuren (CLA)

Schwierige Trennung wichtiger CLA  
(nur teilweise Koelution von t8, c10-CLA)



#### Bedingungen:

Säule: CP-Sil 88 für FAME, 100 m x 0,25 mm, 0,2 µm (Best.-Nr. CP7489)  
Einlass: 260 °C, Split-Modus  
Trägergas: Helium, 30 psi  
Ofen: 170 °C  
FID: 260 °C  
Injektion: 0,5 µl  
Probe: etwa 2 % jedes FAME in TBME

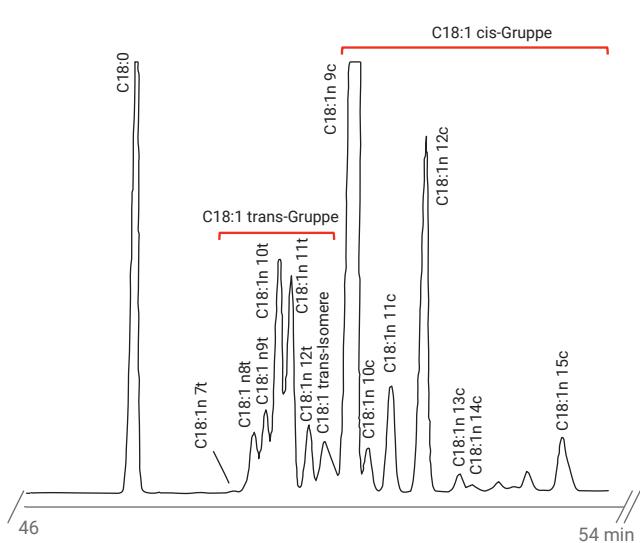
Mit freundlicher Genehmigung von: Dr. Dahlke,  
Hamburger Fettchemie  
Brinckman & Mergell, GmbH

Säule der Wahl für die Trennung und Quantifizierung von CLA-Isomeren in komplexen Mischungen.

## Select FAME: detaillierte Analyse von Fettsäuremethylestern, Selektivität komplementär zu den Phasen von CP-Sil 88 für FAME und HP-88

Select FAME-Säulen bieten eine zu den GC-Säulen CP-Sil 88 für FAME und HP-88 komplementäre Selektivität für die detaillierte Analyse von cis-trans- und Positions isomeren. Diese Säulen sind außerdem speziell auf die optimale Analyse von cis-trans-Isomeren von FAME, insbesondere C18-Isomeren, abgestimmt. Diese gebundene Säule mit geringem Säulenbluten ist für eine maximale isotherme Betriebstemperatur von 275 °C und eine programmierte Temperatur von 290 °C ausgelegt – eine erhebliche Verbesserung um 50 °C im Vergleich zu ungebundenen Säulen. Dank dieser Eigenschaften ist die Säule darüber hinaus für GC/MS-Applikationen für Fettsäuremethylester ideal geeignet. Für eine detaillierte Analyse des C18:1-Isomeren-Clusters stehen Säulen mit bis zu 200 m Länge zur Verfügung. Select FAME-Säulen bieten außerdem eine bis zu dreimal höhere Beladbarkeit, was die Peakform und die Trennung von Fettsäuremethylester-Isomeren noch weiter verbessert.

Detaillierte Analyse positioneller cis-trans-Isomere von C18:1-FAME

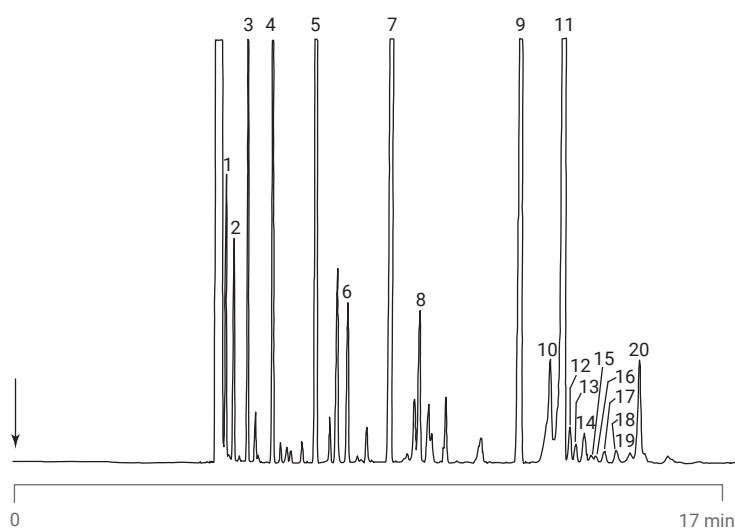


### Bedingungen:

|            |   |
|------------|---|
| Säule:     | Select FAME, 200 m x 0,25 mm (Best.-Nr. CP7421) |
| Einlass:   | 250 °C, Split-Modus, Splitverhältnis 1:20       |
| Trägergas: | Helium, 520 kPa                                 |
| Ofen:      | 185 °C  |
| FID:       | 250 °C  |
| Injection: | 0,5 µl  |

Säule der Wahl für eine äußerst detaillierte Analyse positioneller cis-trans-Isomere von FAME.

Schnelle Analyse von cis-trans-Isomeren in Butter



### Bedingungen:

|            |   |
|------------|---|
| Technik:   | GC-Kapillare  |
| Säule:     | Select FAME, 50 m x 0,25 mm, 0,25 µm (Best.-Nr. CP7419) |
| Einlass:   | Splitverhältnis 1:100, T = 250 °C                       |
| Trägergas: | He, 130 kPa (1,3 bar, 19 psi)                           |
| Ofen:      | 185 °C  |
| FID:       | 250 °C  |
| Injection: | 1 µl  |
| Probe:     | Butter (Methylester)                                    |

- |          |                  |                             |
|----------|------------------|-----------------------------|
| 1. C16:0 | 8. C16:1 9 cis   | 15. C18:1 14 cis            |
| 2. C8:0  | 9. C18:0         | 16. C18:1 15 cis            |
| 3. C10:0 | 10. C18:1 trans  | 17. C18:2 9 trans, 12 trans |
| 4. C12:0 | 11. C18:1 9 cis  | 18. C18:2 9 cis, 12 trans   |
| 5. C14:0 | 12. C18:1 11 cis | 19. C18:2 9 trans, 12 cis   |
| 6. C14:1 | 13. C18:1 12 cis | 20. C18:2 9 cis, 12 cis     |
| 7. C16:0 | 14. C18:1 13 cis |                             |

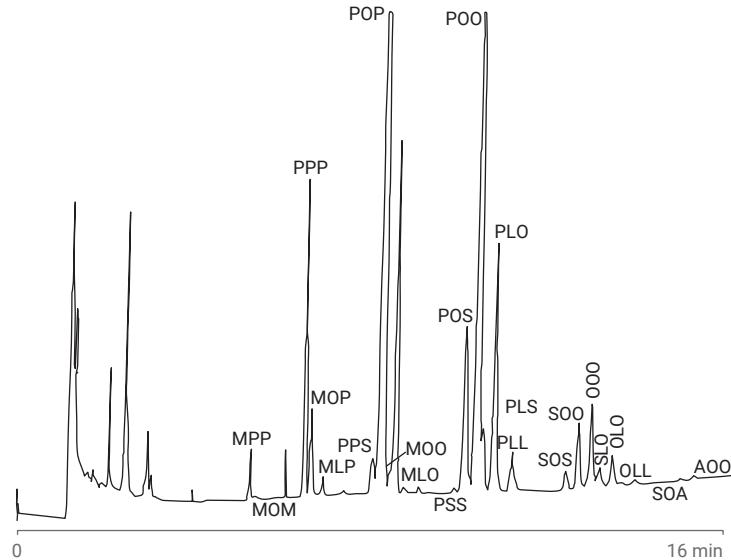
20 cis-trans-Isomere wurden in 17 Minuten aufgetrennt. Ein Charakteristikum von Select FAME-Säulen ist die hohe Beladbarkeit, die eine bessere Trennung von FAME-Isomeren ermöglicht, die nahe beieinander eluieren.

## CP-TAP CB für Triglyceride/ChromSpher Lipids: komplementäre Techniken für die Triglyceridanalyse

### Säulen CP-TAP CB für Triglyceride für die GC-Analyse

CP-TAP CB für Triglyceride ist eine stark mit Phenylresten substituierte Phase, die speziell für die detaillierte Analyse von Triglyceriden konzipiert ist und die Auflösung nach der Anzahl der Kohlenstoffatome sowie nach dem Sättigungsgrad erlaubt, um eine noch feinere Trennung zu ergeben. Diese gebundene Phase zeigt nur geringes Säulenbluten und bietet eine lange Lebensdauer der Säule. CP-TAP CB ist in einer speziellen Fused Silica-Kapillare, die maximale Beanspruchbarkeit der Säule bei Temperaturen von bis zu 360 °C ermöglicht, oder in einer UltiMetal-Edelstahlkapillare für höchste Robustheit erhältlich.

Triglyceride in Palmöl



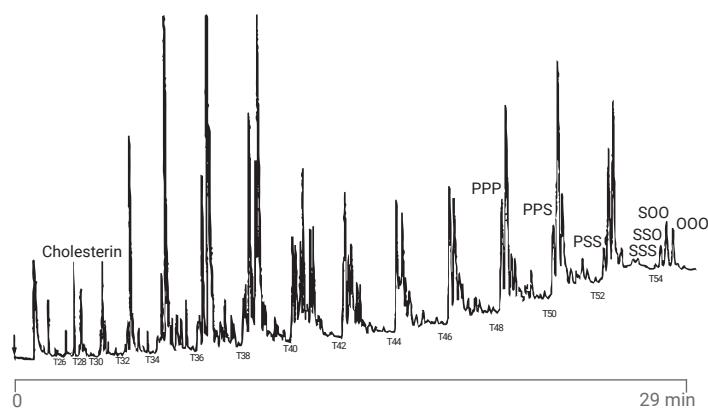
Trennung von 24 C<sub>46</sub> bis C<sub>56</sub>-Triglyceriden in Palmöl in weniger als 16 Minuten mithilfe einer Agilent J&W CP-TAP CB für Triglyceride.



#### Bedingungen:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Technik:               | GC-Kapillare   |
| Säule:                 | CP-TAP CB für Triglyceride, 25 m x 0,25 mm, 0,10 µm (Best.-Nr. CP7483) |
| Temperatur:            | 340 °C (1 min), bis 355 °C bei 1 °C/min                                |
| Trägergas:             | H <sub>2</sub> , 100 kPa (1 bar, 15 psi)                               |
| Injektor:              | On-column  |
| Injektion:             | 0,2 µl 0,05 % Palmöl in Hexan  |
| Detektor:              | FID  |
| Probenvolumen:         | 0,2 µl   |
| Konzentrationsbereich: | 0,05 % Palmöl in Hexan   |

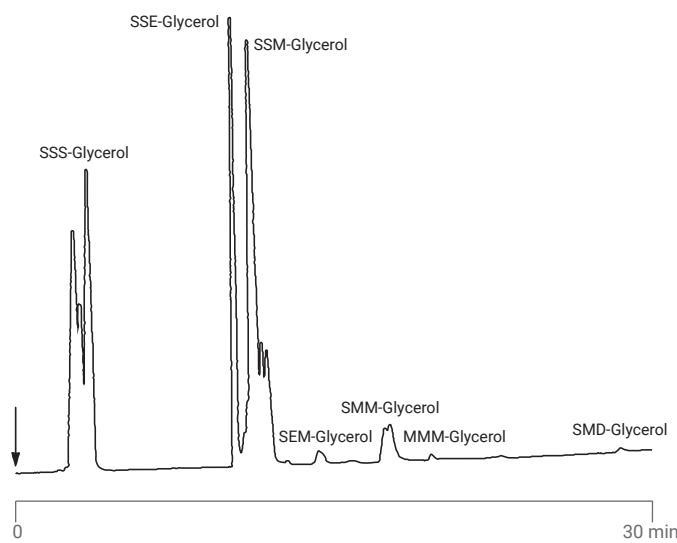
Triglyceride und Cholesterin in Butterfett



## ChromSpher Lipids-Säulen für die HPLC-Analyse

ChromSpher Lipids-Säulen sind LC-Säulen, die mit einem Kationenaustauscherharz in der  $\text{Ag}^+$ -Form gepackt sind. Sie sind speziell für die Analyse von Triglyceriden konzipiert. Diese Säulen sind die ideale Ergänzung zu den Säulen CP-TAP CB für Triglyceride oder CP-Sil 88 für Fettsäremethylester und werden häufig bei der Qualitätskontrolle von Pflanzenölen und Milchprodukten eingesetzt.

### Analyse von Triglyceriden in Milchfett



### Wussten Sie schon?

Die Position von Palmitat in Triglyceriden kann den gesundheitlichen Nutzen von Säuglingsnahrung beeinflussen.

– Nutrition Research, 44, 1-8, 2017

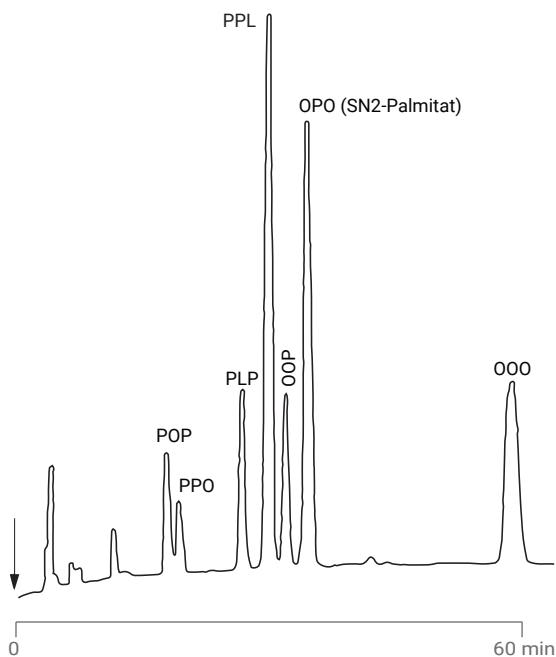
### Bedingungen:

Technik: HPLC  
 Säule: ChromSpher Lipids 250 x 4,6 mm, herkömmlicher Edelstahl, Best.-Nr. 28313  
 Mobile Phase: A: Dichlormethan/Dichlorethan 50/50 (v/v)  
 B: Aceton  
 Gradient:  $t = 0$  bis  $t = 3$  min 100 % A,  $t = 3$  bis  $t = 45$  min 100 % A bis 50 % A/50 % B  
 Flussrate: 1,0 ml/min  
 Temperatur: 25 °C  
 Detektor: Lichtstreuendetektor ACS  
 Probenvolumen: 20  $\mu$ l  
 Konzentrationsbereich: 0,1 mg/ml  
 Lösemittelprobe: Dichlorethan

S: gesättigte Kette  
 M: einfach ungesättigte Kette  
 D: zweifach ungesättigte Kette1  
 E: Elaidinsäure ist eine trans-Säure (18:1)

Mit freundlicher Genehmigung von: Dr. Deffense, Fractionnement TIRTIAUX, Fleurus, Belgien

### Analyse von Positions isomeren von Triglyceriden



### Bedingungen:

Säule: ChromSpher 5 Lipids 250 x 4,6 mm ID (Best.-Nr. 28313) x 2  
 Mobile Phase: 0,5 % Acetonitril in Hexan  
 Flussrate: 1,0 ml/min  
 Temperatur: 21 °C  
 Detektor: UV-Detektor, 206 nm  
 Probenvolumen: 12  $\mu$ g auf der Säule  
 Konzentrationsbereich: 12 mg/ml  
 Lösemittelprobe: Isooctan

P: Palmitinsäure (Hexadecansäure)  
 L: Linolsäure (cis,cis-9,12-Octadecadiensäure)  
 O: Ölsäure (cis-9-Octadecansäure)

Mit freundlicher Genehmigung von: R. O. Adlof,  
 US Department of Agriculture,  
 National Centre for Agricultural  
 Utilization Research,  
 Peoria, Illinois, USA  
 Ref: HRC 18 (1995) 105-107

Die effizienteste und zuverlässigste Methode zur Trennung und Quantifizierung von Glycerol-1,3-dioleat-2-palmitat (OPO) in Säuglingsnahrung und OPO-Ölen.

## Auswahl der richtigen Säule für Ihre Proben

### Säulenauswahl nach dem Fettsäuretyp

| Fettsäuretyp                               | CP-FFAP CB | DB-FATWAX UI | DB-23 | CP-Sil 88 für Fettsäuremethylester/HP-88 | Select FAME | CP-TAP CB für Triglyceride | ChromSpher Lipids (LC) |
|--|------------|--------------|-------|--|-------------|----------------------------|------------------------|
| Kurzkettige freie Fettsäuren (C2 – C6)     | ●          | ●            |       |  |             |                            |                        |
| Mittelkettige freie Fettsäuren (C6 – C16)  | ●          | ●            |       |  |             |                            |                        |
| Langkettige freie Fettsäuren (C16 – C24)   | ●          |              |       |  |             |                            |                        |
| Omega-3- und Omega-6-FAME                  | ●          | ●            | ●     | ●  | ●           |                            |                        |
| FAME nach Sättigungsgrad                   | ●          |              |       |  |             |                            |                        |
| FAME-Gruppen von Cis- und Trans-Isomeren   |            | ●            |       | ●  | ●           |                            |                        |
| Geometrische und Positionsisomere von FAME |            |              |       | ●  | ●           |                            |                        |
| Cholesterin und Triglyceride               |            |              |       |  |             | ●                          | ●                      |

### Säulenauswahl nach dem Lebensmitteltyp

| Lebensmitteltyp   | CP-FFAP CB | DB-FATWAX UI | DB-23 | CP-Sil 88 für Fettsäuremethylester/HP-88 | Select FAME | CP-TAP CB für Triglyceride | ChromSpher Lipids (LC) |
|---|------------|--------------|-------|--|-------------|----------------------------|------------------------|
| Milchprodukte (z. B. Milch, Butter, Käse)                                     | ●          | ●            | ●     | ●  | ●           | ●                          | ●                      |
| Fischöl   |            | ●            | ●     | ●  | ●           | ●                          | ●                      |
| Tierische Fette   | ●          | ●            | ●     | ●  | ●           | ●                          | ●                      |
| Omega-3 und Omega-6   | ●          | ●            | ●     | ●  | ●           |                            |                        |
| Pflanzenöle (Raps-, Soja-, Oliven-, Palm- und Maiskeimöl)                     |            |              | ●     | ●  | ●           | ●                          | ●                      |
| Raffinierte (hydrogenierte) Öle – z. B. tiefgefrorene Lebensmittel, Backwaren |            |              |       | ●  | ●           |                            |                        |
| Margarine und Backfette   |            |              |       | ●  | ●           | ●                          | ●                      |

Schneller  Langsamer

### GC-Säulen

| Beschreibung                          | Best.-Nr.    |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>DB-FATWAX UI</b>                   |              |
| 20 m x 0,18 mm x 0,18 µm              | G3903-63007  |
| 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm              | G3903-63008  |
| 30 m x 0,32 mm x 0,25 µm              | G3903-63009  |
| 20 m x 0,18 mm x 0,18 µm, Intuvo      | G3909-63002  |
| 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm, Intuvo      | G3909-63003  |
| 30 m x 0,32 mm x 0,25 µm, Intuvo      | G3909-63004  |
| <b>DB-23</b>                          |              |
| 20 m x 0,18 mm x 0,18 µm              | 121-2323     |
| 15 m x 0,18 mm x 0,25 µm              | 122-2312     |
| 30 m x 0,25 mm x 0,15 µm              | 122-2331     |
| 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm              | 122-2332     |
| 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm, 5-Zoll-Korb | 122-232E     |
| 60 m x 0,25 mm x 0,15 µm              | 122-2361     |
| 60 m x 0,25 mm x 0,15 µm, 5-Zoll-Korb | 122-2361E    |
| 60 m x 0,25 mm x 0,25 µm              | 122-2362     |
| 60 m x 0,25 mm x 0,25 µm, 5-Zoll-Korb | 122-2362E    |
| 30 m x 0,25 mm x 0,15 µm, Intuvo      | 122-2361-INT |
| 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm, Intuvo      | 122-2332-INT |
| 60 m x 0,25 mm x 0,25 µm, Intuvo      | 122-2362-INT |
| 30 m x 0,32 mm x 0,25 µm              | 123-2332     |
| 30 m x 0,32 mm x 0,25 µm, 5-Zoll-Korb | 123-2332E    |
| 60 m x 0,32 mm x 0,25 µm              | 123-2362     |
| 15 m x 0,53 mm x 0,5 µm               | 125-2312     |
| 30 m x 0,53 mm x 0,5 µm               | 125-2332     |

| Beschreibung                          | Best.-Nr.    |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>CP-Sil 88 für FAME</b>             |              |
| 50 m x 0,25 mm x 0,2 µm               | CP7488       |
| 60 m x 0,25 mm x 0,2 µm               | CP7487       |
| 100 m x 0,25 mm x 0,2 µm              | CP7489       |
| <b>HP-88</b>                          |              |
| 30 m x 0,25 mm x 0,2 µm               | 112-8837     |
| 30 m x 0,25 mm x 0,2 µm, 5-Zoll-Korb  | 122-8837E    |
| 60 m x 0,25 mm x 0,2 µm               | 122-8867     |
| 60 m x 0,25 mm x 0,2 µm, 5-Zoll-Korb  | 122-8867E    |
| 100 m x 0,25 mm x 0,2 µm              | 112-88A7     |
| 100 m x 0,25 mm x 0,2 µm, 5-Zoll-Korb | 112-88A7E    |
| 60 m x 0,25 mm x 0,2 µm, Intuvo       | 112-8867-INT |
| <b>Select FAME</b>                    |              |
| 50 m x 0,25 mm                        | CP7419       |
| 100 m x 0,25 mm                       | CP7420       |
| 200 m x 0,25 mm                       | CP7421       |
| 50 m x 0,25 mm x 5-Zoll-Korb          | CP741915     |
| <b>CP-TAP CB für Triglyceride</b>     |              |
| 25 m x 0,25 mm x 0,1 µm, Ultimetal    | CP7463       |
| 25 m x 0,25 mm x 0,1 µm               | CP7483       |

### LC-Säulen

| Beschreibung                              | Best.-Nr.   |
|---|-------------|
| <b>ChromSpher Lipids (LC)</b>             |             |
| 30 mm x 4,6 mm x 5,0 µm                   | G7601-85000 |
| 50 mm x 4,6 mm x 5,0 µm                   | G7601-85001 |
| 250 mm x 4,6 mm x 5,0 µm                  | CP28313     |
| 250 mm x 10,0 mm x 5,0 µm, semipräparativ | CP28509     |



## Agilent Portfolio für die Probenvorbereitung

Die Probenvorbereitung ist ein wichtiger Schritt im Rahmen einer erfolgreichen Chromatographie und sorgt für bessere analytische Robustheit und weniger Ausfallzeiten durch Säulen- und Gerätekontamination. Agilent bietet ein umfassendes Sortiment an Probenvorbereitungssprodukten für Filtration, SPE, SPME, SLE sowie Geräten zur Probenbearbeitung.

Mehr Infos unter: [www.agilent.com/chem/sampleprep](http://www.agilent.com/chem/sampleprep)



## Agilent GC-Zubehör und -Verbrauchsmaterialien für konsistente Leistung

GC-Verbrauchsmaterialien von Agilent bieten die für Ihr Labor erforderliche Zuverlässigkeit und darüber hinaus zusätzliche Funktionen und eine hohe Leistungsfähigkeit zur Verbesserung Ihrer wirtschaftlichen, betrieblichen und wissenschaftlichen Ergebnisse. Unsere präzisionsgefertigten GC-Verbrauchsmaterialien, wie z. B. Ferrulen, Muttern, Schläuche, Einlass-Liner, Spritzen und Septen, gewährleisten reproduzierbare Ergebnisse und zuverlässige Leistung.

Mehr Infos unter: [www.agilent.com/chem/gc\\_supplies](http://www.agilent.com/chem/gc_supplies)

Mehr Infos:

[www.agilent.com/chem/fatwax-ui](http://www.agilent.com/chem/fatwax-ui)

Online einkaufen:

[www.agilent.com/chem/store](http://www.agilent.com/chem/store)

Kontakt:

[www.agilent.com/contactus](http://www.agilent.com/contactus)

Deutschland

**0800-603 1000**

[CustomerCare\\_Germany@agilent.com](mailto:CustomerCare_Germany@agilent.com)

Europa

[info\\_agilent@agilent.com](mailto:info_agilent@agilent.com)

Asien und Pazifik

[inquiry\\_lsca@agilent.com](mailto:inquiry_lsca@agilent.com)

Änderungen vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2017  
Veröffentlicht in den USA, 15. Dezember 2017  
5991-8763DEE