



**GERSTEL**

MAKING LABS WORK



Vollautomatisch

Komfortabel

Modular erweiterbar

# SamplePrepSolution MOSH/MOAH

MOSH/MOAH-Analytik leicht gemacht

Automatisierung von Probenvorbereitung und Probenaufgabe

Eine komplette MOSH/MOAH-Analyse in nur 30 Minuten

Einfache softwaregesteuerte Batch-Auswertung

# GERSTEL-SamplePrepSolution MOSH/MOAH

Die GERSTEL-MOSH/MOAH-SamplePrep Solution ermöglicht die automatisierte Analyse von Extrakten aus Lebensmitteln, Lebensmittelverpackungen, Körperpflegeprodukten und Futtermitteln auf Mineralölrückstände. Die Lösung basiert dabei auf einem online-HPLC-GC-FID-System und dem GERSTEL-MultiPurposeSampler (MPS) für die automatisierte Probenvorbereitung und Probenaufgabe.

Mittels LC-Trennung werden Mineralölrückstände in zwei Fraktionen geteilt, zum einen gesättigte Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH), zum anderen aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (MOAH), die Fraktionen

werden separat auf zwei GC-Säulen überführt und in einem zweikanaligen GC-Lauf analysiert. Die Lösung erfüllt die Anforderungen der DIN EN 16995:2017-08.

Dank der zweikanaligen GC-Trennung und FID-Detektion ist eine komplette MOSH/MOAH-Analyse in nur 30 Minuten möglich. LC- und GC-Chromatogramme werden in Echtzeit angezeigt, was eine schnelle und effiziente Methodenentwicklung oder -anpassung ermöglicht, beispielsweise zur Optimierung des Zeitpunkts für den Wechsel zwischen MOSH- und MOAH-Fraktion.

## 1 GERSTEL online-HPLC-GC-FID-System

Die GERSTEL-MOSH/MOAH-SamplePrepSolution basiert auf einem HPLC-GC-FID-System, wobei die GC-Seite zweikanalig ausgeführt ist. In der hier gezeigten Ausbaustufe lassen sich sowohl Epoxidierung als auch AIOx Aufreinigung als Probenvorbereitung voll automatisiert durchführen.

## 2 GERSTEL MultiPurposeSampler (MPS)

Der GERSTEL-MPS kann nicht nur im Bereich der Probenvorbereitung und Probenaufgabe eingesetzt werden – ebenso ist die parallele Verwendung als Fraktionensammler möglich.



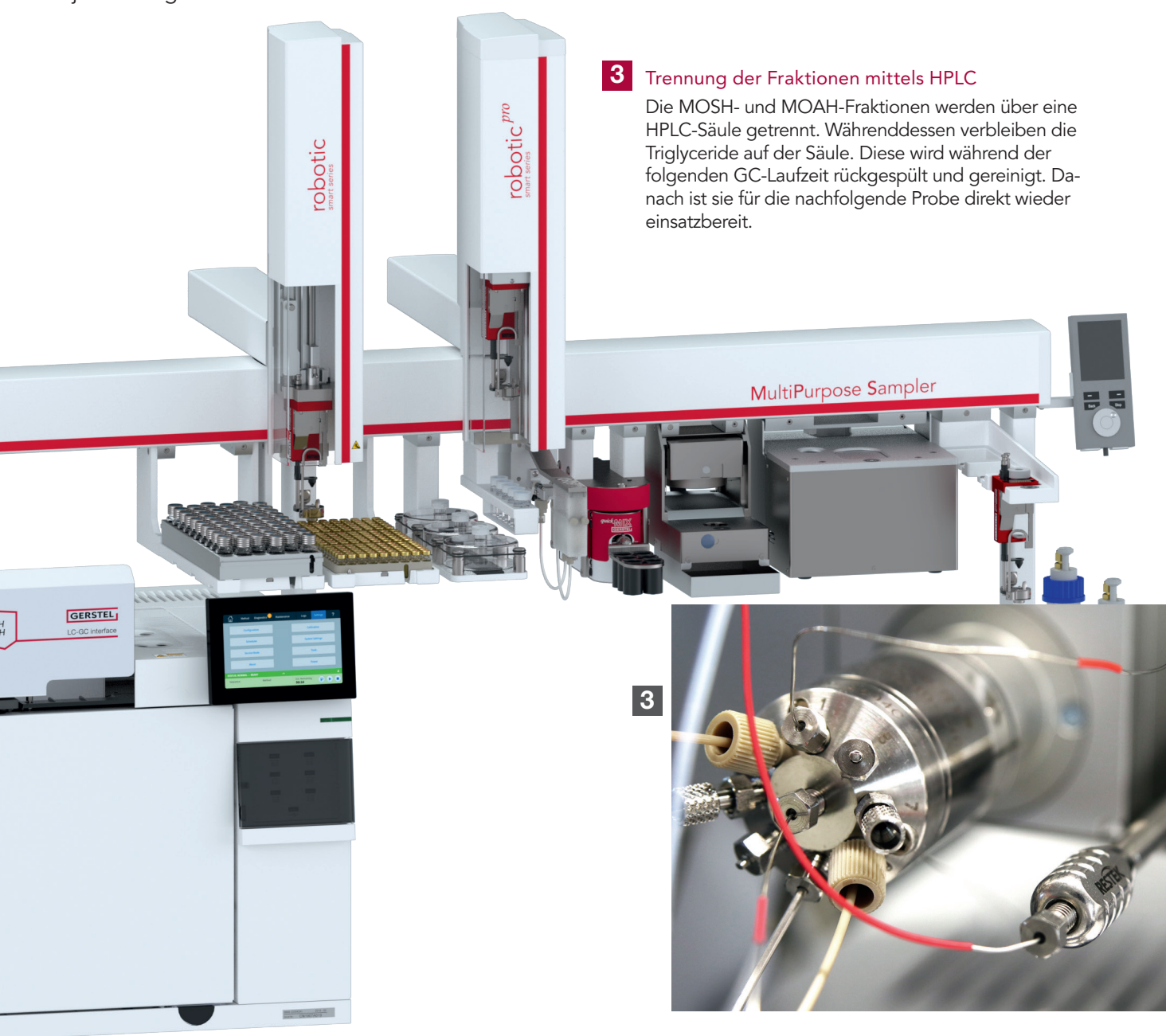
Die GERSTEL-Lösung basiert auf HPLC- und GC-Systemen von Agilent Technologies kombiniert mit einzigartigen GERSTEL-Komponenten. Die GERSTEL-Maestro-Software ist in OpenLab CDS von Agilent Technologies voll integriert. Alle Methodenparameter für die Probenvorbereitung, HPLC und GC, sowie die Sequenztafel werden über eine einzige Benutzeroberfläche erstellt. Die einfache und effiziente Bedienung des Gesamtsystems ist jederzeit gewährleistet.

Das MOSH/MOAH-Grundsystem lässt sich je nach Anforderung modular um typische Probenvorbereitungsschritte erweitern:

- Eine Epoxidierung dient der Entfernung störender natürlicher Olefine.
- Durch Aufreinigung über aktiviertes Aluminiumoxid lassen sich langkettige natürliche n-Paraffine abtrennen

### 3 Trennung der Fraktionen mittels HPLC

Die MOSH- und MOAH-Fractionen werden über eine HPLC-Säule getrennt. Währenddessen verbleiben die Triglyceride auf der Säule. Diese wird während der folgenden GC-Laufzeit rückgespült und gereinigt. Danach ist sie für die nachfolgende Probe direkt wieder einsatzbereit.



# Das leistet die GERSTEL-MOSH/MOAH-SamplePrepSolution

## Zuverlässige und schnelle Ergebnisse dank effizienter Automatisierung und intuitiver Software

- Bestimmung von MOSH und MOAH in 30 Minuten
- Effiziente Auswertung und Reporterstellung von MOSH/MOAH-Daten auch anderer Analysensysteme mit der GERSTEL-MOSH/MOAH-Auswertesoftware
- Speziell entwickelte Algorithmen für Hügel- (Hump-) und Peakerkennung sichern die effiziente Bestimmung und Datenverarbeitung
- Manuelle Anpassung der Auswertemethode und Einzel- oder Batch-Reintegration sind jederzeit möglich

## Einfache Bedienung

- Modifizierung und Anpassung von Methoden per Mausklick
- Die quer montierten GC-Säulen erleichtern den Zugang und vereinfachen Wartungsarbeiten (Siehe Abbildung 6)
- Steuerung aus einer einzigen integrierten Benutzeroberfläche

## Flexible Anpassung an individuelle Bedürfnisse

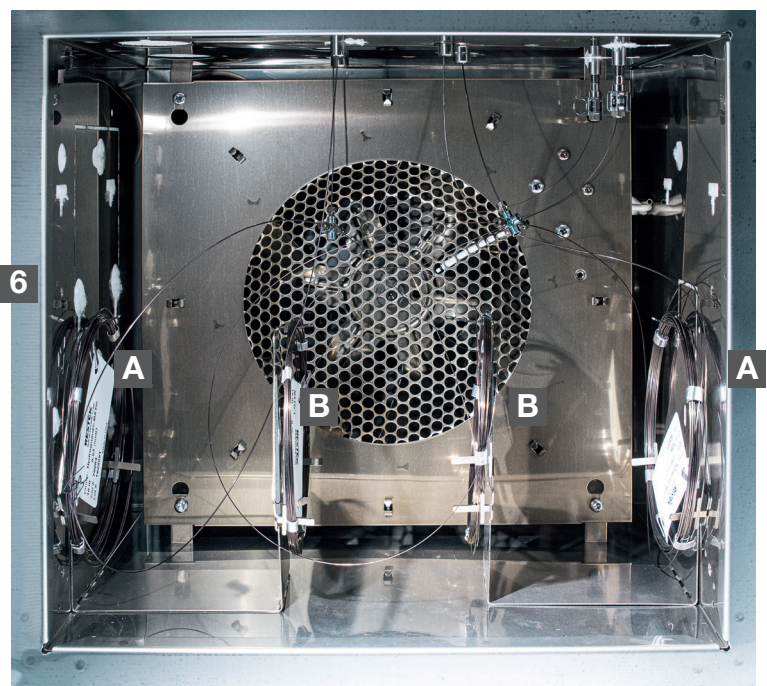
- Modulare Ergänzung von Probenvorbereitungsschritten, z. B. automatisierte Epoxidierung oder ALOX-Aufreinigung
- Einfache Anpassung der Reporte an individuelle Anforderungen



4



5



6

### 4 GERSTEL-EarlyVaporExit

Im den GC-Säulen vorgeschalteten EarlyVaporExit wird überschüssiger HPLC-Eluent entfernt, bevor die Fraktionen auf die GC-Trennsäulen überführt werden.

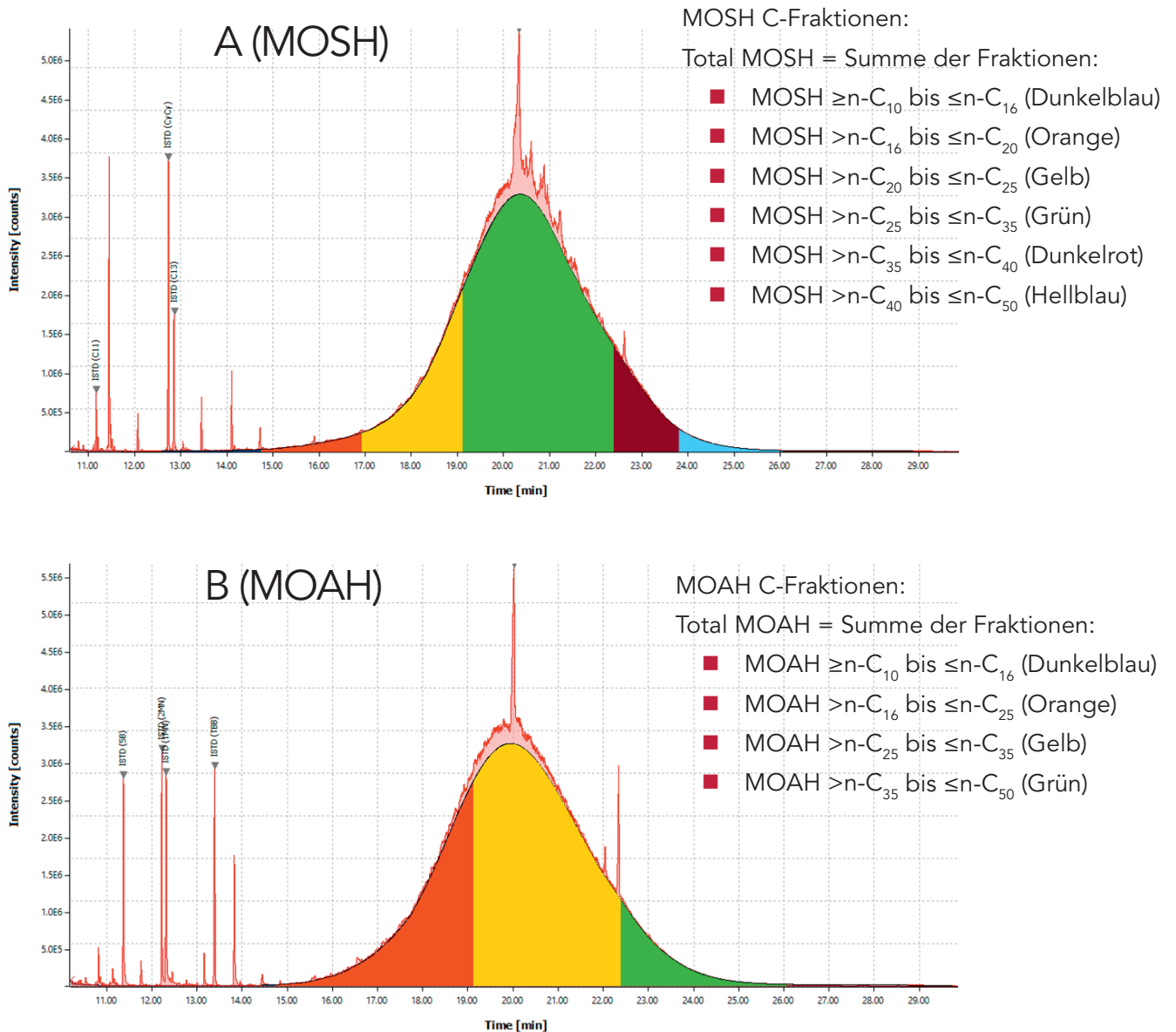
### 5 On-Column Injektion von Fraktionen

Der Septumfreie AufgabeKopf (GERSTEL-SFK) ist im MOSH/MOAH Systemumfang enthalten und ermöglicht die On-Column Injektion von Fraktionen, die mit dem MPS gesammelt wurden, oder von außergewöhnlichen Proben nach manueller Vorbereitung.

### 6 GC-Ofenraum

Perfekt aufgeräumt – somit sind alle Komponenten wie Retention Gaps (A) und GC-Säulen (B) einfach zugänglich.

Die GERSTEL-MOSH/MOAH Data Analysis Software bietet effiziente und reproduzierbare automatisierte Integration und Batch-Reintegration der "unresolved complex mixtures" (UCMs)



Nicht-getrennte komplexe Mischungen (UCM) von MOSH- (A) und MOAH-Fractionen (B), die aus einem essbaren Öl extrahiert wurden, integriert mit der GERSTEL MOSH/MOAH Data Analysis Software. Die farbigen Peak-(Signal-)Flächen stellen einzelne c-Fractionen dar (siehe Tabellen). Die Gesamt mengen errechnen sich als Summe aller C-Fractionen von  $n-C_{10}$  bis  $n-C_{50}$ .

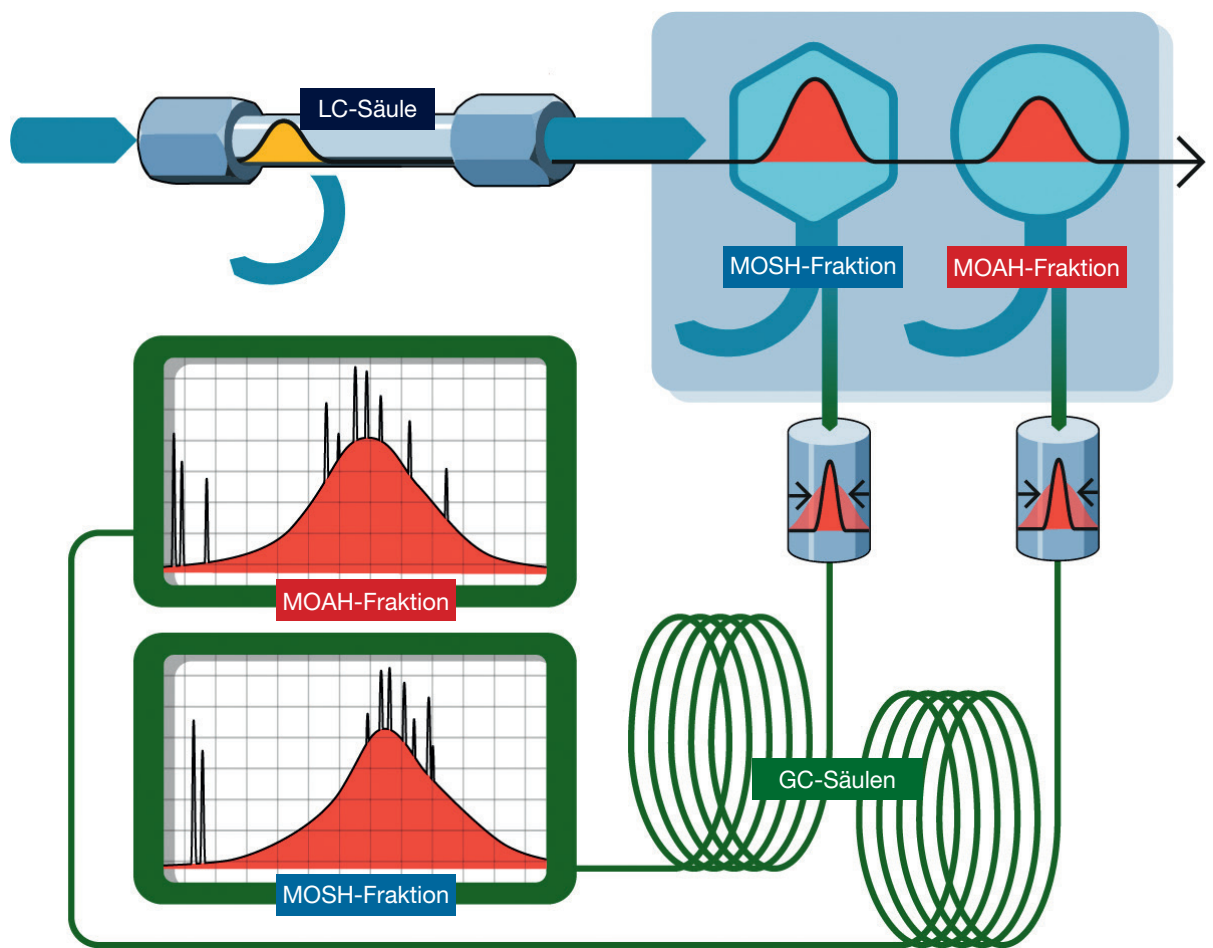
## Der Ablauf im Detail

Mittels HPLC werden MOSH- und MOAH-Fractionen getrennt und anschließend auf die GC-Säulen überführt. Die HPLC-Trennung erfolgt über eine Normalphasen-Säule (Kieselgel) mit einem n-Hexan/Dichlormethan-Gradienten als Laufmittel.

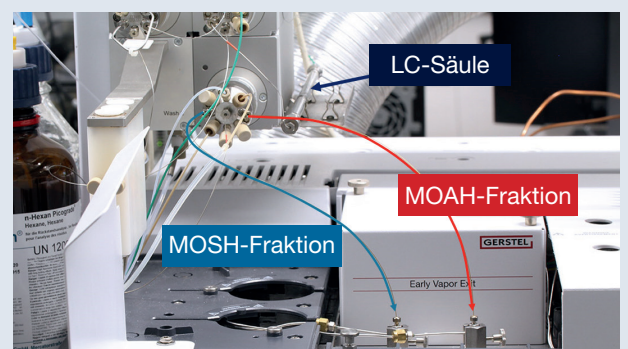
Die einzelnen Fractionen (je 450 µL Volumen) werden auf die entsprechenden GC-Säulen überführt, während Triglyceride auf der HPLC-Säule verbleiben.

Während der folgenden GC-Laufzeit wird die HPLC-Säule rückgespült und gereinigt. So sind auch für die folgende Probe korrekte Ergebnisse und eine zuverlässige Funktion sichergestellt.

Im den GC-Säulen vorgeschalteten GERSTEL-EarlyVaporExit wird überschüssiger HPLC-Eluent entfernt, bevor die Fractionen auf die GC-Trennsäulen überführt werden.



Wie in der DIN EN 16995:2017-08 beschrieben, unterliegen leichtflüchtige Komponenten einem solvent trapping, während schwerflüchtige Komponenten eine Verbreiterung im Einlass erfahren. Hier erfolgt die Refokussierung mittels retention gap. Das zweikanalige GC-FID-System ermöglicht den simultanen GC-Lauf beider Fractionen innerhalb von 30 Minuten.



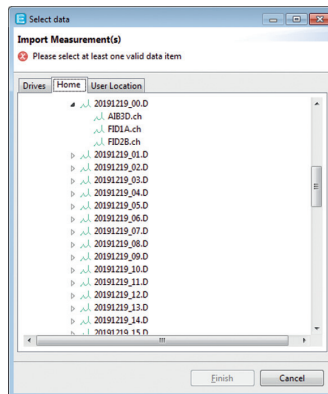
# In 4 Schritten zur MOSH/MOAH-Auswertung

Die GERSTEL MOSH-MOAH-Auswertesoftware gewährleistet durch Verwendung spezieller Algorithmen zur Hügel- (Hump-) und Peakdetektion eine effiziente und schnelle Auswertung

sowie Reporterstellung von MOSH/MOAH-Daten. Manuelle Anpassungen der Auswerterroutine durch den Benutzer sind jederzeit möglich.

## 1 Datenimport

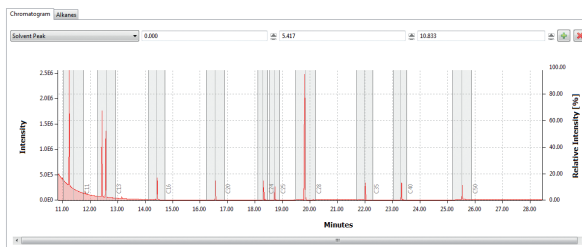
Die Batch-Verarbeitung einer Vielzahl von Chromatogrammen unter denselben Randbedingungen garantiert eine hohe Produktivität



## 2

## Automatische Erkennung der Probenart

Metadaten werden ausgewertet, um Chromatogramme als Proben oder Standards zu identifizieren sowie zur Erstellung von Beschreibungen



## 3 Visuelle Überprüfung

Vordefinierte Intervalle für Standard-Alkane, die bei Bedarf angepasst werden können, erlauben eine schnelle visuelle Überprüfung und zuverlässige Erkennung der Standard-Peaks

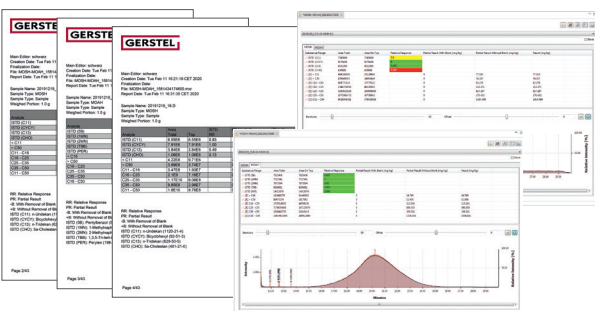
Name	MOSH	MOAH	Start (Minutes)	Center (Minutes)	Stop (Minutes)
C11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11.209	11.422	11.634
C13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12.396	12.514	12.632
C16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14.407	14.531	14.655
C20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16.529	16.578	16.628
C24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.290	18.332	18.373
C25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18.687	18.729	18.772
C28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19.759	19.847	19.935
C35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21.989	22.059	22.128
C40	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23.303	23.392	23.481
C50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25.491	25.560	25.629

## 4

## Auswahl der Integrationsbereiche

für MOSH und MOAH per Mausklick. Diese werden farblich getrennt im Chromatogramm dargestellt.

## Ergebnisausgabe



Ergebnisse werden in individualisierbaren Reports ausgegeben, Daten können zur weiteren Verarbeitung einfach exportiert werden.

## Sie wollen mehr?

Als kompetenter Partner liefern wir Ihnen individuell abgestimmte Lösungen für Probenvorbereitung, GC (GC/MS) und LC (LC/MS) aus einer Hand. Zu Ihrer Unterstützung sind auch zusätzlich erhältlich:

- MOSH/MOAH Applikationstraining
- Entwicklung der Probenvorbereitung für die MOSH/MOAH-Analyse

Unsere bewährten Komplettlösungen basieren auf der Kombination von Agilent Technologies- und GERSTEL-Komponenten.

Garant Ihres Erfolgs ist ein Team aus erfahrenen, hoch motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die Sie umfassend beraten und die Ihnen in technischen und applikativen Fragen zuverlässig zur Seite stehen.

### Service von Anfang an

#### Value-Added-Support-Provider von Agilent Technologies

Unsere Service-Ingenieure sind bestens darauf trainiert, Systeme von GERSTEL und Agilent Technologies zu installieren und in Betrieb zu nehmen – auch im regulierten Umfeld.

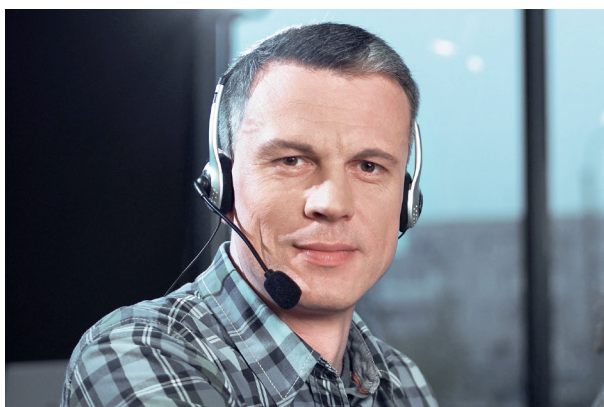
#### Kompetente Installation und Einweisung

Im Zuge der Inbetriebnahme weisen Sie unsere Service-Ingenieure in das System und seine Steuersoftware ein. Sie sind in der Lage, Ihre Proben zu analysieren und sichere Ergebnisse zu produzieren.

#### Schulung

Bei Bedarf bieten wir Ihnen individuell abgestimmte Schulungen unter Leitung erfahrener Applikationschemiker an – gerne bei Ihnen vor Ort oder in unseren Schulungslabors.

GERSTEL-Geräte und -Systeme werden nach der internationalen Qualitätsnorm ISO EN 9001:2015 gefertigt. Bevor ein System zum Einsatz kommt, wird seine technische und applikative Funktionalität überprüft. Sie können sich darauf verlassen, ein einwandfreies und auf Ihre Erfordernisse optimal zugeschnittenes System zu erhalten.



#### Service-Support

Mit Niederlassungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz bieten wir Ihnen in allen Service- und Software-Fragen eine umfassende und qualifizierte Unterstützung vor Ort.

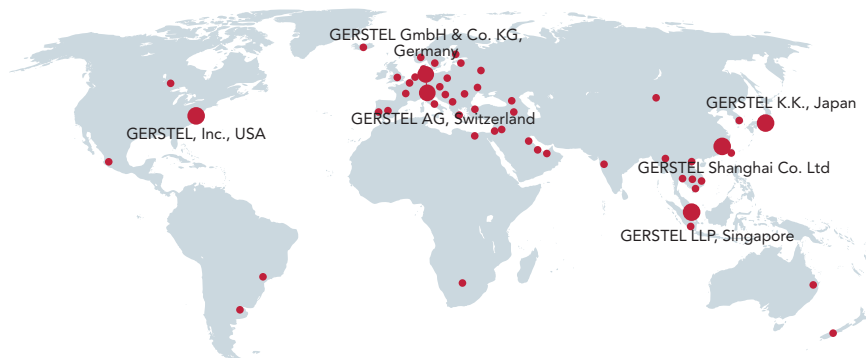
Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen über unsere Hotline telefonisch zur Seite, Anruf oder E-Mail genügt.

**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

GERSTEL GmbH & Co. KG  
Eberhard-Gerstel-Platz 1  
45473 Mülheim an der Ruhr  
Deutschland

[www.gerstel.de](http://www.gerstel.de)



Subject to change. GERSTEL®, GRAPHPACK® and TWISTER® are registered trademarks of GERSTEL GmbH & Co. KG. Copyright by GERSTEL GmbH & Co. KG. Agilent® is a registered trademark of Agilent Technologies, Inc.

