

**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

# Automatisierte Dynamische Headspace

**DHS**





## Automatisierte Dynamische Headspace-Technik

Die dynamische Headspace-Technik – so einfach, effizient und zuverlässig wie die klassische Headspace-Analyse und so sensitiv wie Purge-and-Trap.

Mit der Option „Dynamische Headspace“ ausgestattet, lässt sich die wirkungsvolle Extraktions- und Anreicherungstechnik mit dem GERSTEL-MultiPurposeSampler (MPS) leicht automatisieren. Das System erfüllt höchste Ansprüche bei der Analyse von flüchtigen Verbindungen (VOC) aus flüssigen und festen Proben.

Die Extraktion erfolgt aus Standard-Headspace-Vials: Die Analyten werden erschöpfend aus der Gasphase über der Probe gespült, mit dem Gasstrom abtransportiert und auf frei wählbaren Sorbentien angereichert. Thermodesorption und GC-Analyse erfolgen unmittelbar im Anschluss, was eine maximale Wiederfindung, niedrige Nachweisgrenzen und verlässliche Ergebnisse sicherstellt.

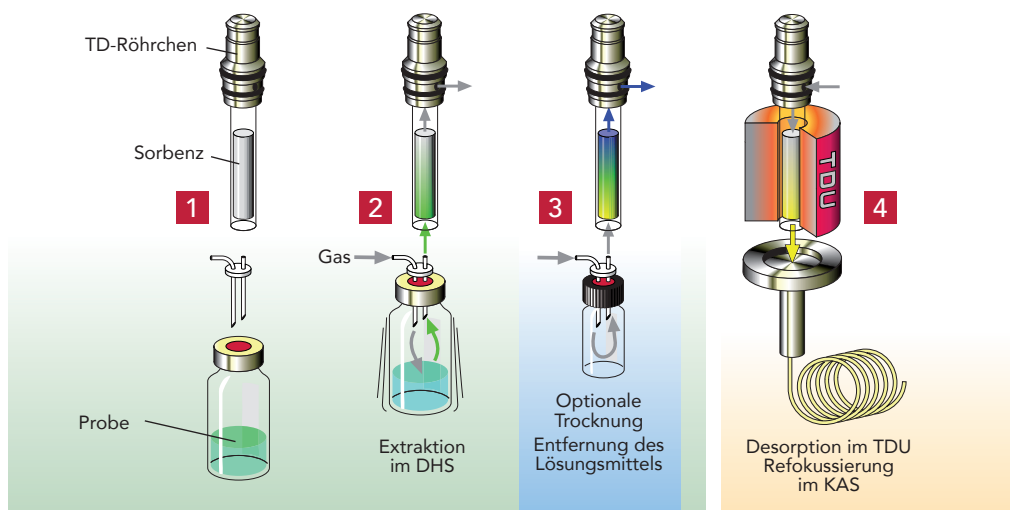
Die Dynamische Headspace-Technik mit dem GERSTEL-MPS erweist sich als leistungsstarkes Werkzeug bei der Analyse von Lebensmitteln, Getränken, Duftstoffen oder Produkten für die Körperpflege.

Die DHS mit dem MultiPurposeSampler ist einfach zu handhaben: Die MAESTRO Software steuert sämtliche Schritte, von der Extraktion und Anreicherung über die Thermodesorption bis zur GC/MS-Analyse, vollständig integriert. Sie brauchen generell nur eine Methode und nur eine Sequenzliste zu erstellen – ganz einfach per Maus-klick. Das System liefert zuverlässig sichere Resultate.

Mit der MAESTRO PrepAhead-Funktionalität lässt sich die Probenvorbereitung einschließlich der Dynamischen Headspace-Technik zeitlich mit der GC-Analyse verschachteln. Das garantiert eine größtmögliche Produktivität bei maximaler Systemauslastung.

### Sorbentien

Die meisten Anwendungen lassen sich mit Tenax TA gefüllten Standard-Sorbens-Röhrchen realisieren. Benötigt Ihre Applikation jedoch ein anderes Sorbens-Material, können Sie auch auf viele andere vorgepackte Röhrchen zurückgreifen – oder sie packen die Röhrchen selbst nach ganz individuellen Gesichtspunkten. Die Desorption erfolgt im Gegenstrom. Auch Multibed-Packungen können verwendet werden, um Analyten eines größeren Siedebereichs gleichzeitig anzureichern. Das DHS 3.5 ermöglicht den Einsatz von 3,5-Zoll-Röhrchen mit bis zu vier Mal mehr Sorbens.



- 1 Ein mit Sorbens gefülltes TDU-Röhrchen wird in den DHS-Extraktionskopf über dem Probengefäß – einem Standard-Headspace-Vial – eingeführt.
- 2 In der DHS-Station wird die Probe geschüttelt und geheizt oder gekühlt. Ein Gasstrom spült die Analyten aus dem Headspace auf das Sorbens. Eine schnelle und reproduzierbare Extraktion und eine effektive Anreicherung der flüchtigen Verbindungen aus festen, viskosen oder flüssigen Proben erfolgen.
- 3 (Optional) Sollte neben den Analyten unerwünschte Feuchtigkeit aufgefangen worden sein: Das DHS-System ermöglicht es, einen Trocknungs-Zwischenschritt einzustellen. Bestmögliche Chromatographie und MS-Stabilität sind gewährleistet.
- 4 Zur Überführung der Analyten auf das GC-System wird das Sorptions-Röhrchen automatisiert in die GERSTEL-ThermalDesorptionUnit TDU, bzw. TD 3.5+ transportiert. Die Analyten werden thermisch desorbiert, im GERSTEL-KaltAufgabeSystem cryofokussiert und anschließend zur Analyse auf die GC-Säule überführt.

## Das leistet Ihre DHS:

### Dynamische Gasphasenextraktion

- Niedrige Nachweisgrenzen durch effiziente Konzentrierung und Anreicherung flüchtiger Analyten auf frei wählbaren Sorbentien
- Erhöhte Arbeitssicherheit und Kosteneinsparung durch lösemittelfreie Extraktion

### Flexible Anreicherung auf Sorptionsröhrchen mit allen handelsüblichen Adsorbentien

- Maximale Analytenanreicherung durch große Sorbensmenge
- Hohe Flexibilität und Selektivität durch optimal auf die Zielanalyten abgestimmte Sorbensauswahl

### Wahlweise Wechsel des Sorptionsröhrchens für jede Probe

- Zuverlässige Ergebnisse dank ausbleibender Memory-Effekte
- Einfache Methodenentwicklung und hohe Flexibilität durch Einsatz unterschiedlicher Sorbentien in einer Sequenz

### Heizen, Kühlen und Schütteln der Probe bei frei wählbarer Strömung und Extraktionszeit

- Gezielte und schnelle Extraktion der Analyten unter annähernd „realen“ Produktbedingungen
- Weites Anwendungsspektrum durch optimalen Analytentransfer

### Kühl- und heizbare Sorbensfallenn

- Optimal abgestimmte und sichere Anreicherung
- Niedrigere Nachweisgrenzen

### Trocknung der Sorbensfallen mit Inertgas

- Optimierte Trennung dank der Entfernung von angereicherter Feuchtigkeit oder Lösungsmitteln aus der Probe

### Inerter und ventilfreier Probenweg

- Ideale Wiederfindung aller Analyten durch Ausschluss aktiver Stellen
- Zuverlässige Ergebnisse dank ausbleibender Memory-Effekte
- Niedrigere Nachweisgrenzen

### Verschachtelung von Extraktion und Analyse

- Kurze Zykluszeiten durch zeitlich verschachtelte Probenvorbereitung und Analyse (PrepAhead-Funktion)
- Hohe Produktivität durch optimale Systemauslastung

### Steuerung über GERSTEL-MAESTRO-Software

- Komfortabel und sicher zu bedienen
- Vollständige Methodendokumentation
- Schnelle Methodenentwicklung dank graphischer Darstellung im MAESTRO Scheduler

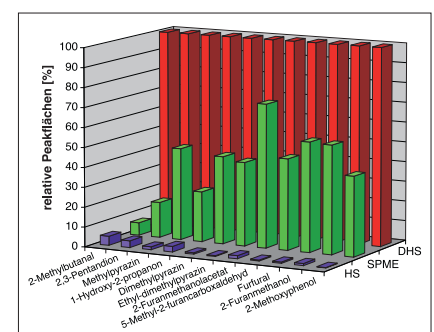
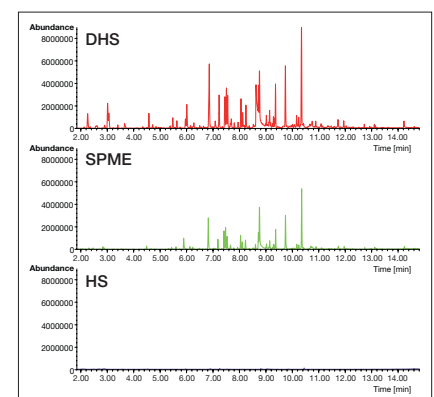


## Analyse von Kaffeepulver mit DHS, HS-SPME und statischer Headspace

### Extraktionstechnik-Vergleich

Zur Gegenüberstellung der unterschiedlichen Gasphasenextraktionstechniken wurden jeweils 100 mg Kaffeepulver mittels statischer Headspace (HS), Headspace-SPME und DHS unter vergleichbaren Extraktionsbedingungen analysiert. Die Extraktion erfolgte bei 40 °C, die Extraktionszeit betrug 30 min (HS, SPME) beziehungsweise 10 min (DHS), der DHS Purge-Fluss 20 mL/min. Folgende Adsorbentien wurden verwendet: DVB/Carboxen/PDMS (SPME) beziehungsweise Tenax (DHS).

Sowohl in den Chromatogrammen wie auch den Balkendiagrammen (relative Peakflächen für ausgewählte Komponenten; normiert auf DHS (100%) zeigt die DHS die größte Sensitivität: Für die meisten der 50 ausgewerteten Komponenten lieferte DHS eine relative Standardabweichung unterhalb 5%, vergleichbar oder besser als bei HS und Headspace-SPME.





## GERSTEL-DHS<sup>large</sup>

Sollen die flüchtigen Inhaltsstoffe repräsentativer Probenmengen sensitiv bestimmt werden, ist manchmal die Erweiterung des DHS, bzw. des DHS 3.5, zum DHS<sup>large</sup> für Probengefäße bis zu 1L erforderlich. Die Station zum manuellen Wechsel großvolumiger Proben kann bei allen aktuellen GERSTEL-DHS-Systemen ergänzt werden. Mit DHS<sup>large</sup> lassen sich Proben ohne verfälschende Schnittkanten untersuchen, ganze Werkstücke, Produkte oder auch Pflanzen können eingebracht werden. Der Wechsel zwischen Standard-DHS- und DHS<sup>large</sup>-Funktion erfolgt per Maus-Klick.

DHS<sup>large</sup>-Probengefäße mit Sicherheitsventil; Größen: 250, 500 mL und 1 L

## GERSTEL-DHS<sup>large</sup>-Autosampler

Mit dem DHS<sup>large</sup>-Autosampler untersuchen Sie bis zu 11 Proben vollständig automatisiert. Dies ermöglicht nicht nur das unbeaufsichtigte Abarbeiten größerer Probenserien, sondern kann dank der Möglichkeit, während der dynamischen Headspace einer Probe bereits die nächste zu inkubieren, auch zu einer besseren Auslastung des Analysensystems führen.



## MAESTRO-Software

MAESTRO gestaltet das Zusammenspiel aller GERSTEL-Module und -Systeme überaus effizient und komfortabel – im unabhängigen Betrieb oder an- bzw. eingebunden in führende GC/MS- Software. Das bedeutet: Ihr gesamtes Analysensystem, von der Probenvorbereitung über die Probenaufgabe bis zur GC/MS-Analyse, steuern Sie von einer einzigen Software-Plattform aus – mit nur einer Sequenztabelle und – je nach System – mit nur einer Methode. MAESTRO ist Ihr Helfer für den sicheren und effizienten Laborbetrieb – Tag für Tag.

### Das leistet Ihre MAESTRO Software

Software für alle GERSTEL-Module und -Systeme

- Einheitliche und zukunftssichere Steuerung aller GERSTEL-Module für die GC/MS und LC/MS
- „standalone“ Betrieb oder komfortabel ein- bzw. angebunden an führende Chromatografie-Softwaresysteme.
- Einfache Handhabung des Gesamtsystems durch Steuerung über eine einzige Methode und Sequenzliste

### Einfache und intuitive Bedienung

- Erhebliche Zeitersparnis durch einfache Editierung selbsterklärender Probenvorbereitungsschritte per Mausclick
- Die interaktive Hilfe in deutscher Sprache erleichtert die Erstellung neuer Methoden
- Dank parameterbezogener Eingabehilfe sind erlaubte Eingabewerte direkt verfügbar; Methoden können schnell und sicher angepasst werden.

### Höchste Produktivität

- Optimale Systemauslastung durch intelligente Mehrfachverschachtelung von Probenvorbereitung und Analysenlauf (PrepAhead)
- Effektive Arbeitsplanung und Ablaufoptimierung durch Scheduler-Anzeige von Analysen-, Sequenzdauer und Verschachtelung

### Hohe Flexibilität

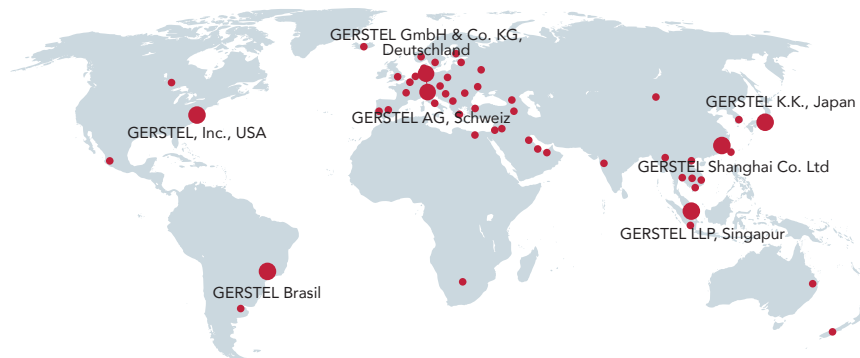
- Dringende Proben können jederzeit ohne Abbruch in die laufende Sequenz eingefügt werden
- Übersichtliche Echtzeit-Darstellung der aktuellen Geräteparameter nach individuellen Wünschen

### Sicherer und störungsfreier Betrieb

- Höchste Zuverlässigkeit und sichere Ergebnisse durch rechtzeitige Erinnerungsmeldung, ein bestimmtes Verschleißteil zu wechseln
- Durch die Protokollierung aller Systemparameter per Logfile sind die Abläufe immer eindeutig nachvollziehbar

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

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



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

