


**GERSTEL**


## ThermalDesorber

# TD 3.5<sup>+</sup>

### Technische Daten

#### ThermalDesorber TD 3.5<sup>+</sup>

##### Anwendungsbereiche

Der Thermal Desorber TD 3.5<sup>+</sup> ist Teil der vielseitig einsetzbaren und variablen GERSTEL-Thermodesorber-Familie. Er wurde für die Arbeit mit 3,5 Zoll langen Desorptionsröhrchen entwickelt. Diese werden häufig in der Luftanalytik verwendet, zur Sammlung von Analyten auf einem Adsorbens. Feststoffproben sowie GERSTEL-Twister können in Desorptionsröhrchen ohne Adsorbens platziert und effizient desorbiert werden. Die Analyten werden zum KaltAufgabeSystem (KAS) überführt und dort refokussiert. Anschließend werden die Analyten in das GC- oder GC/MS-System aufgegeben.

##### Unterstützte Techniken

- Klassische Thermodesorption von Analyten, angereichert auf GERSTEL-Twistern® oder Adsorbens-Röhrchen, wie sie z.B. für die Luftprobennahme verwendet werden
- Direkte thermische Extraktion von Analyten aus festen oder flüssigen Proben
- Heiße Headspace-/SPME-Aufgabe und Trapping (HIT) zur Aufkonzentrierung der Analyten und die verbesserte Wiederfindung von Hochsiedern
- Analyse von Headspace-Proben mit den optionalen Dynamische Headspace-Modulen DHS 3.5<sup>+</sup>, DHS Large und DHS Large Autosampler

##### Systemkonfiguration

- Kompatibel mit allen gängigen GCs
- GERSTEL-KaltAufgabeSystem KAS mit speziellem KAS-TD-Liner für die Zwischenfokussierung und Anreicherung der Analyten

##### KAS-Kühloptionen \*

- GERSTEL-Universelle Peltier-Kühlung UPC Plus
- GERSTEL-2-Kanal-Kryostatenkühlung CCD 2
- LN<sub>2</sub>-Kühlung

##### KAS-Tiefsttemperatur

- +10 °C (mit UPC Plus)
- -40 °C (mit CCD 2)
- -150 °C (mit LN<sub>2</sub>-Kühlung)

##### TD 3.5<sup>+</sup> Kühloptionen

- GERSTEL-2-Kanal-Kryostatenkühlung CCD 2
- GERSTEL-Universelle Peltier-Kühlung UPC Plus

##### TD 3.5<sup>+</sup> Tiefsttemperatur

- +10 °C (mit CCD 2)
- +30 °C (mit UPC Plus, ggf. tiefer, abhängig von der Transfer-temperatur)

##### TD 3.5<sup>+</sup> Abkühlrate

- Von 300 °C auf 30 °C in <60 Sekunden (mit UPC Plus)

##### TD 3.5<sup>+</sup> Temperaturprogramm

- Bis zu 2 Temperaturrampen programmierbar, z.B. für die Thermodesorption oder die kombinierte Probenaufbereitung/Trocknung und die anschließende Thermodesorption
- Heizrate max. 400 °C/min
- Starttemperatur 10 ... 350 °C \*\*
- 1. Haltemperatur 10 ... 350 °C \*\*
- 2. Haltemperatur 10 ... 350 °C \*\*
- Haltezeit max. 650 min pro Haltemperatur



### Probentransfer zum KAS

- Split
- Splitlos
- Lösungsmittelausblendung

### Transfertemperatur

- Max. 350 °C
- Statisch oder dem TD nachgeführt (max. 120 °C/min)

### Sample Mode

- Retain tube - Standby Cooling  
Das Röhrchen verbleibt nach der Desorption im TD, der TD wird auf die Standby-Temperatur gekühlt.
- Retain tube - no Cooling  
Das Röhrchen verbleibt nach der Desorption im TD, der TD wird nach dem GC-Start nicht weiter gekühlt.
- Remove tube - Standby Cooling  
Das Röhrchen wird nach der Desorption aus dem TD entnommen, der TD wird auf die Standby-Temperatur gekühlt.
- Remove tube - no Cooling  
Das Röhrchen wird nach der Desorption aus dem TD entnommen, der TD wird nach dem GC-Start nicht weiter gekühlt.

### Pneumatik

- Steuerung über die TD-Pneumatik-Box
- Druckabsenkung beim Be- und Entladen
- Regelung von Fluss, Druck und Splitverhältnis in Verbindung mit der optionalen GERSTEL-ePneumatics oder der integrierten GC-Pneumatik
- Probentransfer vom KAS zur Säule im Low-Split-Modus möglich

### Steuerung

- Mit dem Controller C506
- Über die GERSTEL-MAESTRO-Software, wahlweise im Stand-Alone-Betrieb oder integriert in ausgewählte Chromatographiedaten-Systeme (CDS) von Agilent® Technologies oder angebunden an ausgewählte CDS von Thermo Scientific®
- Bei Integration in ein CDS wird nur eine Methode und eine Sequenztafel für das Gesamtsystem benötigt

### Automatisierung

- TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption für die Verarbeitung von bis zu 240 Röhrchen mit einem GERSTEL-MultiPurposeSampler MPS Robotic

### Betriebsbedingungen

- 15 ... 35 °C
- Rel. Luftfeuchtigkeit max. 50-60 %, nicht kondensierend
- Maximal 4615 m ü. NHN

### Lagerbedingungen

- -20 ... 50 °C
- Rel. Luftfeuchtigkeit max. 90 %, nicht-kondensierend
- Maximal 4615 m ü. NHN

### Abmessungen (B × H × T)

- 75 × 115 × 90 mm

### Gewicht

- 0,45 kg

### Leistungsaufnahme

- Maximal 190 W

### Röhrchentypen

- Abmessungen: 89 × 6,4 × 5 mm (L × AD × ID)
- TD-Röhrchen mit Fritte, für GERSTEL-Twister® oder Feststoffproben bis zu 40 mm Länge, z.B. für die thermische Extraktion
- TD-Röhrchen, gepackt
- Microvials für 100-µL-Proben erhältlich
- Detaillierte Informationen im TD Zubehör-Katalog

### TD-Pneumatik-Box

- Steuert das Splitverhalten des TD
- Steuert die pneumatische Injektor-Verriegelung für den Röhrchenwechsel
- Low-Split-Option für Probenaufnahme mit geringem festem Splitverhältnis
- 4 LEDs für schnellen Überblick über den Schaltzustand
- Drucklufteingang
- Schnittstelle für weitere Pneumatik-Boxen
- Abmessungen 200 × 100 × 175 mm (B × H × T)
- Gewicht 1,5 kg

### Ausbaustufen und Optionen

- TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption  
Für den automatisierten Röhrchenwechsel und die automatisierte Flüssiginjektion mit einem MPS Robotic
- MPS-HIT  
Für die Aufkonzentrierung der Analyten und die verbesserte Wiederfindung von Hochsiedern durch Verwendung der heißen Headspace-/SPME-Injektion
- DHS 3.5<sup>+</sup>  
Für die automatisierte Dynamic-Headspace-Technik für bis zu 120 Proben in Standard-HS-Vials mit einem MPS Robotic



- **DHS Large**  
Für die DHS-Analyse von großvolumigen Proben in Probenbehältern mit einem Volumen von bis zu 1 L in Kombination mit der DHS 3.5<sup>+</sup>-Option. Anwendungen sind z.B. die Bestimmung von Materialemissionen, Klimakammer-Simulationen oder die Bestimmung von Extractables & Leachables aus Medikamentenverpackungen.
- **DHS Large Autosampler**  
Für die automatisierte Untersuchung von bis zu 11 DHS Large-Proben.
- **TubeConditioner TC 2**  
Für die thermische Konditionierung unter Inert-Gas von bis zu 10 TD-Röhrchen oder 60 Twister<sup>®</sup> gleichzeitig

## Unterstützte Techniken

### Klassische Thermodesorption/ Twister<sup>®</sup>-Desorption

#### Prinzip

Analyten, die zuvor auf einem Adsorbens-Röhrchen oder einem GERSTEL-Twister<sup>®</sup> angereichert wurden, werden im TD thermisch desorbiert.

#### Besondere Merkmale

- Keine Transferleitung oder Ventile im Probenfluss. Direkte Überführung der Analyten ins KAS für die Aufkonzentrierung vor der GC/MS-Analyse
- Kurze Zykluszeiten und geringe Leistungsaufnahme dank kleiner thermischer Masse des TD
- Ausblenden von Leicht siedern oder Lösungsmitteln möglich

#### Einsatzmöglichkeiten

- Thermische Desorption von Analyten, die auf einem Adsorbens angereichert wurden. Anwendungen sind z.B. die Aroma- und Duftstoff-Bestimmung oder Luft-Monitoring aus Probenröhrchen oder automatisiert mit der DHS-Option
- Thermische Desorption von Analyten, die auf einem GERSTEL-Twister<sup>®</sup> angereichert wurden, z.B. für die Bestimmung von Aromen und Fehlparfums in Getränken und Nahrung

#### Direkte Flüssigzugabe

- Ein Reagenz oder Standard wird im TD auf die Probe im TD-Röhrchen zugegeben
- Verbesserte Quantifizierung und Qualitätssicherung durch Verwendung eines internen Standards oder Systemtests
- Derivatisierung von Analyten

#### Erforderliches Zubehör

- TD-Röhrchen mit Adsorbens oder TD-Röhrchen mit Fritte für GERSTEL-Twister<sup>®</sup>
- Für die direkte Flüssigzugabe Transportadapter für Flüssiginjektion

#### Gängige Adsorbentien

- Tenax<sup>™</sup> TA
- Tenax<sup>™</sup> GR
- Carboxpack<sup>™</sup> B + X
- Carbotrap<sup>®</sup> 300
- PDMS- oder EG-Silikonbeschichtete Magnetrührer, GERSTEL-Twister<sup>®</sup>

#### Twister<sup>®</sup>-Typen

- Länge 10 mm, Schichtdicke 0,5 mm, PDMS-Volumen 24 µL
- Länge 10 mm, Schichtdicke 1,0 mm, PDMS-Volumen 63 µL
- Länge 20 mm, Schichtdicke 0,5 mm, PDMS-Volumen 47 µL
- Länge 20 mm, Schichtdicke 1,0 mm, PDMS-Volumen 127 µL
- Länge 10 mm, EG/Silicone-Volumen 32 µL

#### Automatisierung

- Mittels TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption und MultiPurposeSampler MPS Robotic
- Maximal 240 Proben pro Sequenz
- Auch für die direkte Flüssigzugabe

## Direkte thermische Extraktion

#### Prinzip

Bis zu 240 Proben in TD-Röhrchen, die in einem geschlossenen Magazin lagern, werden im TD thermisch extrahiert. Die Probe befindet sich entweder in einem Microvial oder wird durch eine Fritte im TD-Röhrchen gehalten.

#### Besondere Merkmale

- Offline-Beladen der TD-Röhrchen
- Keine Kreuz-Kontaminierung durch Röhrchenwechsel bei jedem Lauf
- Ausblenden von Leicht siedern oder Lösungsmitteln möglich

#### Einsatzmöglichkeiten

- Direkte thermische Extraktion von Substanzen, die nicht direkt mit der Spritze in das GC/MS-System aufgegeben werden können, z.B. Feststoffe oder hochviskose Substanzen

#### Direkte Flüssigzugabe

- Ein Reagenz oder Standard wird im TD auf die Probe im TD-Röhrchen zugegeben
- Verbesserte Quantifizierung und Qualitätssicherung durch Verwendung eines internen Standards oder Systemtests
- Derivatisierung von Analyten



### Erforderliches Zubehör

- TD-Röhrchen mit Microvials oder TD-Röhrchen mit Fritte
- Für die direkte Flüssigzugabe Transportadapter für Flüssiginjektion

### Automatisierung

- Mittels TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption und MultiPurposeSampler MPS Robotic
- Maximal 240 Proben pro Sequenz
- Auch für die direkte Flüssigzugabe

## Direkte Headspace- und SPME-Injektion

### Prinzip

Die Probe wird mittels Hot Injection and Trapping (MPS-HIT) durch den heißen TD ins kalte KAS injiziert. Die Analyten werden im kalten KAS aufkonzentriert.

### Besondere Merkmale

- Direkte Injektion ohne Demontage des TD möglich
- Betrieb von Headspace oder SPME und Injektion in den TD
- Keine Diskriminierung von Hochsiedern, verbesserte Chromatographie von Niedersiedern
- Aufkonzentrierung von Analyten aus mehreren Headspace-Injektionen zur Verbesserung der Nachweisgrenzen

### Erforderliches Zubehör

- Transportadapter für Flüssiginjektion
- TD-Röhrchen, ungefüllt

### Automatisierung

- MultiPurposeSampler MPS Robotic mit Headspace- oder SPME-Option

## Flüssiginjektion in TD-Röhrchen

### Prinzip

Die Probe wird unmittelbar vor der thermischen Extraktion in ein TD-Röhrchen injiziert, welches sich bereits im TD befindet.

### Besondere Merkmale

- Injektion in ein geschlossenes TD-System
- Direkte Flüssiginjektion ohne Demontage des TD möglich
- Geschwindigkeitsunabhängige Probenaufgabe
- Kein Ausgasen von Analyten im TD-Röhrchen vor der Extraktion
- Keine Kontamination des TD-Trays

- Automatisierte Aufgabe eines Standards mit dem MPS Robotic möglich
- Automatisierte Aufgabe einer Derivatisierungsreagenz mit dem MPS Robotic möglich

### Einsatzmöglichkeiten

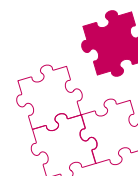
- One-Shot-Analyse inklusive Lösungsmittelausblendung von großvolumigen Proben
- Dynamische Headspace-Analyse von Flüssigproben bis 100 µL

### Erforderliches Zubehör

- Transportadapter für Flüssiginjektion
- TD-Röhrchen mit Fritte oder TD-Röhrchen gefüllt mit Glaswolle

### Automatisierung

- Mittels TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption und MultiPurposeSampler MPS Robotic
- Maximal 240 Proben pro Sequenz



## Site-Prep-Anforderungen

Der TD wird üblicherweise mit einer GERSTEL-UPC Plus gekühlt. Eine Kühlung mithilfe des GERSTEL-CCD 2 ist jedoch ebenfalls möglich. Deshalb wird der TD ohne Kühlung ausgeliefert. Die Kühlung müssen Sie separat bestellen. Die dazu notwendigen Site-Prep-Anforderungen finden Sie in dem separaten Site-Prep-Dokument für Kühloptionen.

- GC mit installiertem GERSTEL-KAS
- MPS Robotic mit TD 3.5<sup>+</sup> AutomationOption zur Automatisierung
- Druckluftanschluss, 1/8", max. Druck 8 bar
- Kühloption