ANALYT MESSTECHNIK



GEBRAUCHSANWEISUNG

SKC Passivsammler für elementares Quecksilber

Kapsel einsetzen, Probenahme, Reinigung, Probenahmebedingungen und Berechnung des Ergebnisses für den Passivsammler SKC 520 Series für elementaren Quecksilberdampf.

AMTC-IN-0038

Rev. 2 · Oktober 2026

Zu diesem Dokument

Diese Anleitung behandelt den Passivsammler SKC 520 Series für elementaren Quecksilberdampf: den wiederverwendbaren Kapselhalter 520-03 und die austauschbaren Sorbenskapseln 520-02A und 520-02C. Sie führt Sie durch das Einsetzen einer Kapsel, die Probenahme, den Versand an das Labor und die Reinigung des Halters für den nächsten Einsatz. Außerdem nennt sie die Bedingungen, die die Probenahmerate beeinflussen, und die Berechnung, die aus dem Laborergebnis eine Konzentration in der Luft macht.

Lesen Sie zuerst Sicherheit (S. 5) und Produkt und Lieferumfang (S. 6). Gehen Sie danach nach Vor dem Gebrauch (S. 8), Durchführung (S. 9) und Nach dem Gebrauch und Umgang mit der Probe (S. 10) vor; das letzte Kapitel behandelt auch die Reinigung des Gehäuses. Anhand der Probenahmebedingungen (S. 7) entscheiden Sie, ob eine passive Probenahme für Ihren Arbeitsplatz geeignet ist; Analyse und Ergebnisse (S. 10) richtet sich an Sie und Ihr Labor. Der Sammler ist in der OSHA-Methode ID-140 validiert und in HSE MDHS 16/2 bewertet; maßgeblich ist das Messverfahren, nach dem Sie arbeiten. Diese Anleitung ersetzt sie nicht.

Bewahren Sie diese Anleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts auf. Die aktuelle Revision finden Sie auf der Produktseite unter analyt-mtc.com.

So sind Informationen gekennzeichnet

HINWEIS

Handlungsweisen, die nicht zu Personenschäden führen, aber Produkt, Prozess oder Probe schädigen können.

Hinweis
Informationen, die das Verständnis erleichtern; nie eine Gefahr.

Tipp
Ein Kniff oder eine Empfehlung; nie eine Gefahr.

Dokumentinformationen

Titel	SKC Passivsammler für elementares Quecksilber — Gebrauchsanweisung
Dokumentnummer	AMTC-IN-0038
Revision	Rev. 2 — Oktober 2026
Gilt für	Passivsammler SKC 520 Series für elementares Quecksilber: Kapselhalter 520-03, Sorptionskapseln 520-02A und 520-02C
Sprache	Deutsch
Hersteller	SKC Inc.

Änderungsstand

Rev.	Datum	Änderung
2	Oktober 2026	Qualitätsprogramm: neuer Dokumenttyp, neue Nummer und neue Identitätsseiten.
1	Oktober 2026	Erstausgabe.

SKC, Anasorb, Hydrar und Carulite sind Marken ihrer jeweiligen Inhaber. Änderungen der Angaben in dieser Anleitung ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. © 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

1 **Sicherheit** 5
- Bestimmungsgemäße Verwendung 5
- Schutz der Probe 5

2 **Produkt und Lieferumfang** 6
- Was der Sammler misst 6
- Teile des Sammlers 7
- Probenahmebedingungen 7

3 **Vor dem Gebrauch** 8
- Kapsel einsetzen 8
- Regeln für den Umgang 8

4 **Durchführung** 9
- Probe nehmen 9

5 **Nach dem Gebrauch und Umgang mit der Probe** 10
- Nach der Probenahme 10
- Gehäuse reinigen 10
- Analyse und Ergebnisse 10
  - Hinweise für das Labor 11
  - Konzentration berechnen 12
- Entsorgung 12

6 **Technische Daten** 13

7 **Bestellinformationen** 14
- Bestellinformationen 14

8 **Service und Kontakt** 15

KAPITEL 1

Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel, bevor Sie den Sammler verwenden. Seine Sicherheitshinweise stehen außerdem dort, wo sie in den folgenden Kapiteln gelten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Passivsammler SKC 520 Series misst elementaren Quecksilberdampf in der Luft: im Atembereich getragen für eine personenbezogene Probe oder an einer festen Stelle aufgestellt für eine ortsbezogene Probe. Organische Quecksilberverbindungen und partikelgebundenes Quecksilber erfasst er nicht. Das Gehäuse ist wiederverwendbar, nachdem es wie unter Gehäuse reinigen (S. 10) beschrieben gereinigt wurde; jede Sorbenskapsel wird nur einmal verwendet.

Schutz der Probe

HINWEIS

Eine Kapsel, die vor der Probenahme Quecksilber aufnimmt, verfälscht die Probe, und die Schutzkappe schließt eine eingesetzte Kapsel nicht luftdicht ab. Verschließen Sie das Gefäß mit den übrigen Kapseln wieder und bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf, an dem es kein Quecksilber aufnehmen kann. Verwenden Sie eine eingesetzte Kapsel innerhalb weniger Tage.

HINWEIS

Quecksilber(II)-chlorid kann sich auf der Vorderseite der Plakette ablagern und die Probe stören. Gehen Sie vorsichtig vor, wo Quecksilberchlorid vorhanden ist.

HINWEIS

Eine Quecksilberquelle in der Nähe der verpackten Probe kann sie verunreinigen. Lagern Sie die verpackte Probe fern von jeder Quecksilberquelle, bis sie im Labor ankommt.

KAPITEL 2

Produkt und Lieferumfang

Der Passivsammler SKC 520 Series ist eine leichte, wiederverwendbare Plakette, die die Belastung einer Person durch elementaren Quecksilberdampf misst. Sie wird im Atembereich getragen oder für die ortsbezogene Probenahme an einer festen Stelle aufgestellt und braucht keine Pumpe.

Der Quecksilberdampf gelangt durch kontrollierte Diffusion über eine Diffusionsbarriere zum Sorbens, sodass der Sammler pro Minute ein bekanntes Luftvolumen aufnimmt. Das Sorbens sitzt in einer austauschbaren Kapsel im wiederverwendbaren Gehäuse. Nach der Probenahme löst das Labor das Sorbens auf und misst das Quecksilber mit flammenloser Atomabsorption (Kaltdampftechnik). Das Gehäuse wird gereinigt und mit einer neuen Kapsel wieder verwendet.

Was der Sammler misst

Hinweis
Nur elementarer Quecksilberdampf. Der Sammler erfasst elementares Quecksilber (Hg) in der Dampfphase. Organische Quecksilberverbindungen und Quecksilber in Partikeln erfasst er nicht.

HINWEIS

Quecksilber(II)-chlorid kann sich auf der Vorderseite der Plakette ablagern und die Probe stören. Gehen Sie vorsichtig vor, wo Quecksilberchlorid vorhanden ist.

Tipp
Bei niedrigen Quecksilberkonzentrationen nehmen Sie statt des Passivsammlers die Probe mit Adsorptionsröhrchen und Pumpe.

Teile des Sammlers

Das Gehäuse trägt einen Kragenclip. Von vorn nach hinten bleiben die Diffusionsbarriere, zwei Siebgitter und ein Haltering im Gehäuse; die Sorbenskapsel kommt dahinter, mit der Gitterseite zur Diffusionsbarriere, und die hintere Kappe mit einer Schaumstoffscheibe verschließt das Gehäuse. Die Schutzkappe deckt die Vorderseite zwischen den Proben ab.

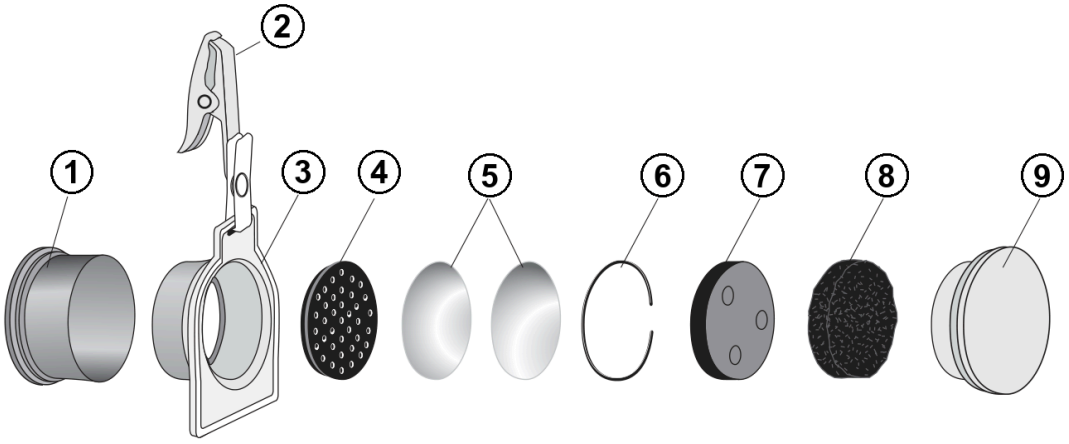


Abbildung 2-1. Explosionsdarstellung des Sammlers. (1) Schutzkappe. (2) Kragenclip. (3) Wiederverwendbares Gehäuse. (4) Diffusionsbarriere. (5) Siebgitter, zwei Stück. (6) Haltering. (7) Sorbenskapsel 520-02, Gitterseite zur Diffusionsbarriere. (8) Schaumstoffscheibe. (9) Hintere Kappe.

Probenahmebedingungen

Ein Passivsammler nimmt Quecksilber mit einer Rate auf, die die Diffusion bestimmt, und die Diffusion hängt von der Luft um die Plakette ab. Temperatur und Druck korrigieren Sie in der Berechnung; die Luftbewegung nicht. Prüfen Sie sie daher, bevor Sie sich für eine passive Probenahme entscheiden.

Bedingung	Auswirkung auf die Probe
Temperatur	Der Diffusionskoeffizient D steigt mit der absoluten Temperatur T, und zwar nach D ∝ $T^{1,5}$. Der Effekt ist gering, kann aber bei ungewöhnlich hohen oder niedrigen Temperaturen ins Gewicht fallen. Die Berechnung unter Konzentration berechnen (S. 12) korrigiert ihn.
Luftdruck	Der Diffusionskoeffizient ist umgekehrt proportional zum Luftdruck. Dieselbe Berechnung korrigiert ihn.
Luftgeschwindigkeit	Die Probenahmerate bleibt zwischen 25 und 750 ft/min im Wesentlichen konstant. In sehr ruhiger Luft unter 25 ft/min sinkt sie um bis zu 30 %.
Andere Gase	Andere Gase, auch Chlor, beeinflussen nachweislich die Aufnahme von Quecksilber am Sorbens nicht. Komplexe Reaktionen in der Atmosphäre können jedoch die Menge an freiem elementarem Quecksilber verringern, die sich erfassen lässt.

Hinweis

Keine passive Probenahme bei starker Luftströmung. Wo Luftgeschwindigkeiten über 750 ft/min zu erwarten sind, verwenden Sie keine Passivsammler.

KAPITEL 3

Vor dem Gebrauch

Öffnen Sie den Sammler immer in einem sauberen Bereich fern von jeder Quecksilberquelle: zum Einsetzen einer Kapsel, zum Herausnehmen nach der Probenahme und zum Reinigen des Gehäuses. Die Positionsnummern in Klammern beziehen sich auf Abbildung 2-1 (S. 7).

Kapsel einsetzen

HINWEIS

Eine Kapsel, die vor der Probenahme Quecksilber aufnimmt, verfälscht die Probe, und die Schutzkappe schließt eine eingesetzte Kapsel nicht luftdicht ab. Verschließen Sie das Gefäß mit den übrigen Kapseln wieder und bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf, an dem es kein Quecksilber aufnehmen kann. Verwenden Sie eine eingesetzte Kapsel innerhalb weniger Tage.

1. Hebeln Sie die hintere Kappe (9) mit einem Schraubendreher oder einer Münze vom Gehäuse ab.
2. Prüfen Sie, dass beide Siebgitter (5) im Gehäuse liegen. Nehmen Sie eine Sorbenskapsel (7) aus ihrem Kunststoffgefäß und legen Sie sie so ins Gehäuse, dass die Gitterseite zur Diffusionsbarriere (4) zeigt.
3. Prüfen Sie, dass in der hinteren Kappe eine Schaumstoffscheibe (8) liegt, und drücken Sie die Kappe auf das Gehäuse.
4. Tragen Sie Proben-ID, Datum und Startzeit auf ein ID-Etikett ein und kleben Sie es auf die hintere Kappe. Die Etiketten liegen den Ersatzkapseln bei. Notieren Sie weitere Angaben, die für die Probe wichtig sind.

Regeln für den Umgang

- Prüfen Sie das Verfallsdatum auf der Verpackung, bevor Sie eine Kapsel einsetzen.
- Lassen Sie beide Siebgitter immer im Gehäuse, auch beim Kapselwechsel. Sie halten die Probenahmerate unter allen Umgebungsbedingungen reproduzierbar.
- Verwenden Sie eine Kapsel innerhalb weniger Tage, nachdem Sie sie aus dem Gefäß genommen und ins Gehäuse eingesetzt haben.
- Setzen Sie nach jeder Reinigung des Gehäuses eine saubere Schaumstoffscheibe in die hintere Kappe ein.
- Bewahren Sie eine exponierte Kapsel in ihrem wiederverschließbaren Beutel auf.
- Lagern Sie kein Teil des Sammlers dort, wo es mit Quecksilber kontaminiert werden kann.

KAPITEL 4

Durchführung

Probe nehmen

Die empfohlene Probenahmedauer beträgt 8 Stunden.

> **Hinweis**
> **Sammler nicht schütteln.** Vermeiden Sie während und nach der Probenahme starke Erschütterungen des Sammlers.

1. Für eine personenbezogene Probe befestigen Sie den Sammler an der Kleidung der Person, nahe dem Atembereich. Für eine ortsbezogene Probe stellen Sie ihn an der Stelle auf, an der Sie messen wollen.
2. Nehmen Sie die Schutzkappe (1) ab, um die Probenahme zu starten.
3. Legen Sie die Kappe an einen sauberen Ort.
4. Setzen Sie am Ende der Probenahme die Schutzkappe wieder auf.
5. Tragen Sie die Endzeit und weitere relevante Angaben auf dem ID-Etikett ein.

KAPITEL 5

Nach dem Gebrauch und Umgang mit der Probe

Nach der Probenahme

1. Bringen Sie den Sammler so bald wie möglich in einen sauberen Bereich. Ziehen Sie die hintere Kappe ab und nehmen Sie die Sorbenskapsel heraus. Nehmen Sie die Schaumstoffscheibe aus der hinteren Kappe und entsorgen Sie sie ordnungsgemäß.
2. Legen Sie die Kapsel in den mitgelieferten wiederverschließbaren Beutel. Kleben Sie das ID-Etikett von der hinteren Kappe auf den Beutel.

   HINWEIS

   Eine Quecksilberquelle in der Nähe der verpackten Probe kann sie verunreinigen. Lagern Sie die verpackte Probe fern von jeder Quecksilberquelle, bis sie im Labor ankommt.

3. Senden oder bringen Sie die Kapsel zusammen mit mindestens einer Feldblindprobe zu einem qualifizierten Labor. Das Sorbens sollte innerhalb von 30 Tagen nach der Probenahme analysiert werden.

Gehäuse reinigen

Reinigen Sie das Gehäuse nach jeder Probe und vor der nächsten Verwendung, damit kein Quecksilber in die nächste Probe verschleppt wird.

1. Klappen Sie den Kragenclip (2) ab und waschen Sie ihn mit Seife oder Spülmittel und Wasser.
2. Nehmen Sie den Sammler auseinander. Legen Sie alle Teile außer Schaumstoffscheibe, Sorbenskapsel und Kragenclip in einen Behälter und waschen Sie sie in verdünnter Salpetersäure, etwa 15 % in destilliertem Wasser.
3. Spülen Sie die Teile dreimal, jedes Mal in frischem destilliertem Wasser.
4. Trocknen Sie die Teile so schnell wie möglich.
5. Setzen Sie das Gehäuse wie in Abbildung 2-1 (S. 7) wieder zusammen, aber ohne Sorbenskapsel und Schaumstoffscheibe.
6. Lagern Sie das Gehäuse bis zum nächsten Einsatz in einem sauberen Bereich, in dem es kein Quecksilber aufnehmen kann.

Analyse und Ergebnisse

Die Analyse folgt der OSHA-Methode ID-140 und HSE MDHS 16/2; das vollständige Analyseverfahren finden Sie dort. Die folgenden Punkte betreffen speziell diesen Sammler. Geben Sie sie mit den Proben an Ihr Labor weiter.

Hinweise für das Labor

Probenvorbereitung

1. Öffnen Sie die Sorbenskapsel und füllen Sie das Sorbens vorsichtig in einen 50-mL-Messkolben.
2. Geben Sie 2,5 mL konzentrierte Salpetersäure zu, danach 2,5 mL konzentrierte Salzsäure.
3. Schwenken Sie etwa 1 Stunde lang von Zeit zu Zeit vorsichtig.
4. Füllen Sie mit etwa 45 mL destilliertem Wasser auf 50 mL auf.
5. Aufgelöstes Anasorb C300 hinterlässt eine milchige Suspension aus unlöslichem Rückstand. Entfernen Sie ihn vor der Analyse durch Filtrieren oder Zentrifugieren.
6. Analysieren Sie Aliquote der Lösung mit Kaltdampf-Atomabsorption bei 253,7 nm.

Blindproben. Lösen Sie mehrere frische, nicht exponierte Kapseln derselben Charge wie die Proben auf dieselbe Weise auf. Ihr Quecksilbergehalt ist der Hintergrund des Sorbens; ziehen Sie ihn von allen Messwerten ab.

Freisetzung des Quecksilbers. Ein Überschuss an Zinn(II)-chlorid im Aliquot setzt das Quecksilber in elementarer Form frei; ein Luft- oder Stickstoffstrom trägt es in das Analysegerät.

Kalibrierung

- Kalibrieren Sie das gesamte Analysesystem, indem Sie Aliquote von Standardlösungen einspritzen: flüssige Standards, Standards in Sorbenslösung oder beides.
- Prüfen Sie mindestens drei Konzentrationen, um zu bestätigen, dass die Antwort im erwarteten Bereich linear ist.
- Messen Sie zwischen den Proben Standards und Blindproben, um eine Drift der Antwort zu erkennen.
- Quecksilber, das sich auf den inneren Oberflächen der Geräte ansammelt, erhöht die Messwerte; es zeigt sich als allmählicher scheinbarer Anstieg der Blindwerte. Messen Sie in diesem Fall mehrere Aliquote quecksilberfreier Lösung, bis das Analysegerät null anzeigt, und prüfen Sie die Blindprobe erneut, bevor Sie fortfahren.
- Geben Sie jedes Ergebnis als Nanogramm oder Mikrogramm Quecksilber auf der Kapsel an, durch direkten Vergleich mit den Standards und mit der Aliquotmenge, bezogen auf die gesamten 50 mL Lösung.

Konzentration berechnen

Das Labor meldet die Gesamtmasse an Quecksilber auf der Kapsel in Nanogramm (10^{-9} g) oder Mikrogramm (10^{-6} g). Die Berechnung entspricht der in OSHA ID-140 (Überarbeitung Juni 1991), Seite 11.

1. Rechnen Sie die gemeldete Quecksilbermasse in Mikrogramm um.
2. Rechnen Sie die Probenahmedauer in Minuten um.
3. Berechnen Sie das Probenvolumen: $V\ (L) = t\ (min) \times 0{,}020\ L/min \times (T_1 / T_2)^{1{,}5} \times (P_2 / P_1)$
4. Berechnen Sie die Quecksilberkonzentration: $C\ (mg/m^3) = (m - m_{Blind})\ (\mu g) / V\ (L)$

Symbol	Bedeutung
V	Probenvolumen in Litern
t	Probenahmedauer in Minuten
0,020 L/min	Probenahmerate bei 20 °C und 760 Torr
$(T_1/T_2)^{1,5} \times (P_2/P_1)$	Korrekturfaktor für Temperatur und Druck
T_1	Temperatur am Probenahmeort in Kelvin
T_2	293 K (20 °C)
P_1	Druck am Probenahmeort, in derselben Einheit wie P_2
P_2	760 Torr
m, m_{Blind}	Quecksilbermasse auf der Probenkapsel und auf der Blindprobe in Mikrogramm
C	Konzentration von Quecksilber in der Luft in mg/m³

Entsorgung

Entsorgen Sie gebrauchte Sammler und ihre Verpackung nach den örtlichen Vorschriften.

KAPITEL 6

Technische Daten

Sorbens	Anasorb C300, ein SKC-Sorbens, das Hydrar und Carulite entspricht
Probenahmerate	0,020 L/min (20 mL/min) bei 20 °C und 760 Torr; für andere Bedingungen siehe Konzentration berechnen (S. 12)
Kapazität	mehr als 30 µg Quecksilber je Kapsel
Durchbruchvolumen	mehr als 1500 L Luft
Nachweisgrenze*	0,01 µg
Bestimmungsgrenze*	0,04 µg
Gesamt-Variationskoeffizient	6,1 %
Empfohlene Probenahmedauer	8 Stunden
Analyse	flammenlose Atomabsorption (Kaltdampf) bei 253,7 nm, innerhalb von 30 Tagen nach der Probenahme
Haltbarkeit der Kapseln	siehe Verfallsdatum auf der Verpackung

Leistungswerte nach der Bewertung durch die britische Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörde (Health and Safety Executive, HSE), veröffentlicht in MDHS 16/2. * Die Grenzen hängen von der Analyse und den verwendeten Geräten ab.

KAPITEL 7

Bestellinformationen

Bestellen Sie bei Analyt-MTC mit den Bestellnummern.

Die Ersatzkapseln enthalten Anasorb C300 und werden mit Ersatz-Schaumstoffscheiben, wiederverschließbaren Beuteln und ID-Etiketten geliefert.

Bestellinformationen

Beschreibung	Packung	Bestellnummer
Ersatz-Sorbenskapseln, Anasorb C300	10	520-02A
Ersatz-Sorbenskapseln, Anasorb C300	30	520-02C
Wiederverwendbarer Kapselhalter	1	520-03
Wiederverwendbarer Kapselhalter	5	520-03A
Ständer für Probenahme in Innenräumen	1	690-302
Wetterschutz für Probenahme im Freien	1	690-303

KAPITEL 8

Service und Kontakt

Kontakt und Support

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Deutsche Zentrale

Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland

+49 7631 5545

info@analyt-mtc.de

Französische Filiale

175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich

+33 3 89 41 47 78

info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

Bevor Sie anrufen

Halten Sie bitte folgende Angaben bereit, damit Analyt-MTC Ihnen schnell helfen kann:

- die Katalognummern von Halter und Kapseln;
- die Chargennummer und das Verfallsdatum auf der Kapselverpackung;
- das Messverfahren, nach dem Sie messen, und die Probenahmebedingungen.

Für Kapseln, Ersatzteile, technische Fragen und Garantiefälle zu Ihrem SKC Passivsammler für elementares Quecksilber wenden Sie sich an Analyt-MTC. Die Garantie richtet sich nach den Verkaufsbedingungen von Analyt-MTC. Die Kontaktdaten von Analyt-MTC stehen in diesem Kapitel und auf der Rückseite.

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Vertrieb, Service und Kalibrierung

Deutsche Zentrale

Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland
+49 7631 5545
info@analyt-mtc.de

Französische Filiale

175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich
+33 3 89 41 47 78
info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

AMTC-IN-0038 · Rev. 2 · 2026-10

© 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten.