

Adsorber - Handbuch



Adsorberbehälter Sorbentien und Katalysatoren

Feingasreinigung

Übersicht

Einleitung

Behälter für Katalysatoren und Sorbentien

IAH 100	Adsorberbehälter (< 60 °C)	Anschlüsse axial
IAH 200	Adsorberbehälter mit Gasverteiler (< 60 °C)	Anschlüsse axial
IAH 300	Adsorberbehälter (< 75 °C)	Anschlüsse axial
IAH 300A	Adsorberbehälter mit Alu-Endkappen (<80 °C)	Anschlüsse axial
IAH 400	Adsorberbehälter mit Gasverteiler (< 75 °C)	Anschlüsse axial
IAH 500	Adsorberbehälter mit Gasumlenkung	Anschlüsse einseitig
IAH 600	Adsorberbehälter für Frontplattenmontage	Anschlüsse seitlich
IAH 700	Adsorberbehälter für Be- und Entlüftung	Anschlüsse axial

Katalysatoren und Sorbentien

IAC 114	Platin- Katalysator	H ₂ , Ethylen, BTX
IAC 124	Palladium- Katalysator	CO, O ₃ , CH ₄
IAC 330	Hopkalit (Mischoxid-Katalysator)	CO → CO ₂
IAC 400	Aktivkohle F	Öl, Geruchsstoffe, CKW
IAC 404	Aktivkohle RB	Öl, Geruchsstoffe, CKW
IAC 415	Aktivkohle- Granulat mit Schwefel	Hg-Dampf
IAC 440	Aktivkohle- Gewebe (charcoal cloth)	Öl-Dampf, CKW
IAC 442	Aktivkohle- Gewebe mit Cu Imprägnierung	HCN, HCl, H ₂ S, NO _x , NH ₃
IAC 500	Blau-Gel (Granulat 1-3 mm)	H ₂ O
IAC 502	Blau-Gel (Kugeln 2-5 mm)	H ₂ O
IAC 503	Silicagel Orange (Granulat 1-3 mm)	H ₂ O
IAC 504	Silicagel Orange (Kugeln 2-5 mm)	H ₂ O
IAC 530	Molekularsieb 3 Å	H ₂ O
IAC 540	Molekularsieb 4 Å	H ₂ O
IAC 510	Molekularsieb 10 Å	H ₂ O, CO ₂
IAC 630	Kaliumpermanganat / Aluminiumoxid	NO, NO _x , SO ₂ ,
IAC 731	Calcium / Natrium-Hydroxid mit Farbindikator	CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , saure Gase

Zubehör, Ersatzteile

Filterpads (FP), Membranscheiben (TD), Behälterhalter (AH), Dichtungen (GSN), u.a.

Anhang

Allgemeine Informationen zur Feingasreinigung; Auslegung für Adsorber

Zusammensetzung der Luft, Organische Bestandteile der Luft

Taupunkt / Wassergehalt von Gasen (Luft)

CE - Konformität und Kennzeichnung

Preisliste

Die aktuellen Preise entnehmen Sie bitte dem beigefügten Preisblättern.

Für Bestellungen und anwendungstechnische Beratungen wenden Sie sich bitte an einen INFILTEC Vertriebspartner in Ihrer Nähe oder rufen Sie unsere Vertriebsabteilung an:

Tel.: 06232-24021 / 24022

Fax: 06232-24025

Dieser Katalog ist ab März 2006 gültig. Ohne schriftliche Zustimmung ist eine Vervielfältigung jeglicher Art, auch auszugsweise, nicht gestattet. INFILTEC übernimmt keine Haftung für Fehler oder technische Änderungen. © INFILTEC GmbH 2006

Feingasreinigung

Einleitung

Energie- und Umwelttechnik sind heute zentrale Themen in der Wirtschaft. Die Erfassung der einzelnen Stoffe sowie der Summenparameter im Onlinebetrieb ist ohne eine automatisierte Analysetechnik nicht mehr denkbar. Hierfür müssen die Analysen- und Vergleichsgase bedarfsgerecht aufbereitet und von allen Schadstoffen welche die Analytik stören bzw. verfälschen befreit werden. Dies ist die Aufgabe der Gas- und Feingasreinigung. Mit diesem Produktkatalog möchten wir Ihnen einen Einblick geben in die Leistungsfähigkeit unseres Unternehmens und in unsere Produktpalette zur Feingasreinigung in der Analysetechnik.

Gasreinigung

Aufgabe der Gasreinigung ist die Abscheidung fester oder flüssiger Teilchen aus Gasen. Die Erzeugung reiner und reinsten Analysen- und Vergleichsgase erfolgt durch mechanische Trennverfahren (Filtration) und durch physikalische und chemische Verfahren (Adsorption, Adsorption und Katalyse).

In der Analysetechnik erfolgt die Feingasreinigung aufgrund der geringen Kosten durch Adsorption und Katalyse. Je nach Anforderung können die Schadstoffe so bis auf wenige ppb reduziert werden.

Hierfür bieten wir ein breites Programm an Adsorberbehälter in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen Anschlussmöglichkeiten und eine abgestimmte Reihe von bewährten Sorptionsmitteln und Katalysatoren.

Adsorption

Die Fähigkeit poröser Feststoffe, an ihrer inneren Oberfläche in großer Zahl Moleküle aus einem umgebenen Fluid anzulagern, wurde bereits im 18. Jahrhundert erkannt. Dabei diente die Adsorption überwiegend als Reinigungsverfahren für Gase. Dies bedeutet, dass die zu adsorbierende Komponente nur in Spuren oder Konzentrationen von wenigen Prozent vorliegen, so dass zur Reinigung großer Fluidmengen vergleichsweise geringe Adsorbensmengen ausreichen. Eine praktische Bedeutung bei der Reinigung und Trennung industrielle Prozessströme erhielt diese Eigenschaft jedoch erst in diesem Jahrhundert.

Als Adsorption wird die selbsttätig ablaufende Anreicherung einer oder mehrere Komponenten aus einem Fluidgemisch an der Oberfläche von Feststoffen bezeichnet. Der Adsorptionseffekt kann sowohl in der Gas- als auch in der Flüssigphase ausgenutzt werden. Durch die Auswahl eines entsprechenden Adsorbens kann dabei weitgehend bestimmt werden, welche Komponenten angelagert und somit aus dem Fluidstrom entfernt werden. Die Adsorption ist ein exothermer Prozess bei dem Wärme frei wird. Die leichter kondensierbaren Bestandteile werden bevorzugt adsorbiert. Die Adsorption wird daher auch zur Trennung von Gasgemischen eingesetzt.

Adsorptionsmittel (Sorbentien) haben eine sehr hohe innere Oberfläche (500 - 1.400 m²/g). Maßgebend für die adsorbierte Stoffmenge sind neben einer hohen inneren Oberfläche der Betriebsdruck und die Temperatur. Tiefe Temperatur und hoher Druck begünstigen die Adsorption, hohe Temperatur und niedriger Druck begünstigen die Abgabe des adsorbierten Stoffes, die Desorption.

Zu den meist gebrauchten Adsorbentien Aktivkohle und Silicagel gesellten sich die seit Anfang der sechziger Jahre herstellbaren zeolithischen Molekularsiebe und schließlich die Kohlenstoffmolekularsiebe.

Die Adsorptionsmittel lassen sich je nach Wirkung in zwei Klassen einteilen: a) in physikalische und b) in chemische Sorbentien. Diese Einteilung ist jedoch nur formal, da der Übergang zwischen beiden Klassen fließend ist. Die Anlagerung durch Chemisorption ist immer stärker und fast immer irreversibel.

Verfahrensprinzip der adsorptiven Gasreinigung:

Das Gas wird durch den mit dem Adsorbens gefüllten Adsorptionsbehälter geleitet. Das Adsorbens nimmt dabei die abzutrennende Komponente (Adsorbat) auf. Nach einer gewissen Beladungsperiode wird das Adsorbens entweder ausgetauscht oder intern / extern regeneriert.

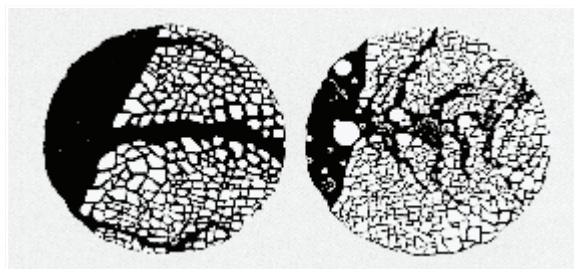


Bild 1) Makro- und Mikroporen (rechts) im Aktivkohlekorn

Feingasreinigung

Gasreinigung durch Adsorption

Adsorptionsverfahren werden eingesetzt zur:

- **Trocknung von Gasen**
- **Entfernung von Kohlendioxid (CO₂)**
- **Entfernung von Kohlenmonoxid (CO)**
- **Entfernung schwefeliger Gase (SO₂, SO₃, H₂S, CS₂, COS)**
- **Entfernung nitroser Gase (NO_x, NO, NO₂)**
- **Entfernung von Ammoniak (NH₃)**
- **Entfernung von Halogenen (Cl₂, Br₂, J₂, HCl, HBr, HI u.a.)**
- **Entfernung von Schwermetallverbindungen (Hg, As-Verb. u.a.)**
- **Entfernung von metallischem Quecksilber (Hg⁰, Amalgam)**
- **Entfernung von Geruchsstoffen, Öldämpfen, Benzin, Teerkondensate**
- **Entfernung von toxischen und cancerogenen Verbindungen (Furane, Dioxine, Aromaten, Phenol u.a.)**
- **Entfernung radioaktiver Stoffe (Cs-, U-, Pu-Verb. u.a.)**

Trocknung von Gasen

Physikalisch wirkende Trockenmittel wie Kieselgel, Molekularsiebe und Aluminiumoxide bieten eine einfache und preiswerte Möglichkeit Gase zu trocknen. Das Wasser wird durch Adsorption an der Oberfläche und in den Poren der Trockenmittel festgehalten. Diese Trockenmittel haben daher eine sehr hohe Trocknungskapazität bei sehr hohem Trocknungsgrad. Je nach Trockenmittel können Taupunktwerte von bis zu -75 °C erreicht werden. Alle physikalisch wirkenden Trockenmittel können durch Erwärmen oder Anlegen von Vakuum regeneriert werden.

Chemisch wirkende Trockenmittel sind für die Trocknung von Gasen nur bedingt einsatzfähig, da sie durch die Wasseraufnahme zusammenbacken und so den Durchfluss blockieren können.

Katalytische Gasreinigung

Das Verfahrensprinzip der katalytischen Gasreinigung ist die heterogene Katalyse an fest angeordneten Katalysatoren. Katalyse ist die Beeinflussung einer chemischen Reaktion durch Stoffe, die selbst nicht an der Reaktion teilnehmen. Heterogen katalytische Reaktionen werden außer vom aktiven Edelmetall oder Mischoxid ganz wesentlich durch das Adsorptionsverhalten der Moleküle an Oberflächen beeinflusst.

Neben verschiedenen Adsorptionsverfahren eignen sich besonders Edelmetallkatalysatoren mit Platin, Palladium oder Ruthenium als aktiver Komponente zur Entfernung von Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenmonoxid und vielen organischen Stoffen inklusive aller gesättigten Kohlenwasserstoffe.

Bei der katalytischen Gasreinigung werden die unerwünschten oder schädlichen Gasbestandteile in unschädliche Verbindungen (CO₂ und H₂O) umgewandelt. Diese können dann, falls erforderlich, durch Adsorptionsverfahren entfernt werden.

Edelgase und Stickstoff können verständlicherweise mit keinem dieser Verfahren entfernt werden.

Behälter- Programm

Das Programm der Behälter zur Aufnahme der Katalysatoren und Sorbentien umfasst **8 verschiedene Bauformen**.

Die Behältervolumina der Standardgrößen reichen **von 25 mL bis 3,6 L** bei Drücken bis 8 bar.

Darüber hinaus fertigen wir auf Wunsch weitere Größen und Ausführungen, auch in anderen Materialien.

In Verbindung mit unseren ausgewählten Sorptionsmitteln und Katalysatoren bildet dieses umfangreiche Behälterprogramm die sichere Lösung für alle Aufgaben der Feingasreinigung in der chemischen, biologischen und physikalischen Analytik.

Organische Bestandteile der Luft

Kohlenwasserstoffe in der Luft

Die Umgebungsluft enthält einen steigenden Anteil von Kohlenwasserstoffe (KW) und anderen organischen Verbindungen. Verantwortlich hierfür ist die industrielle Luftverschmutzung.

Analysengeräte benötigen vielfach eine Vergleichsluft (Null-Luft) welche frei von Kohlenwasserstoffen ist. Eine Beseitigung bzw. Reduzierung aller Kohlenwasserstoffe aliphatische sowie aromatische bis auf wenige ppb wird nur durch die katalytische Gasreinigung erreicht. Dabei werden die KW oxidativ zu Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) umgewandelt. Je nach Reaktionstemperatur bis > 99,9 %.

Die folgende Tabelle zeigt die Kohlenwasserstoffanteile in der Atmosphäre von Los Angeles (USA). Die Werte wurden durch GC-Analyse vom 2.7. - 30.8.1973 ermittelt.

Quelle: Pall Pharma AIR

Stoff:	Summenformel	KW-Anteil [Vol.-%]	Anteil [ppm]
Methan	CH ₄	36,78 %	3,010
Ethan	C ₂ H ₆	1,53 %	0,125
n-Butan	C ₄ H ₁₀	1,82 %	0,149
Isopentan	C ₅ H ₁₂	2,36 %	0,193
Ethylen	C ₂ H ₄	2,49 %	0,204
Acetylen	C ₃ H ₆	0,60 %	0,049
Propylen	C ₂ H ₂	2,17 %	0,178
Benzol	C ₆ H ₆	1,54 %	0,126
Toluol	C ₇ H ₈	1,91 %	0,156
C3 + Parafine		35,07 %	2,870
C4 + Olefine		1,03 %	0,084
Aromaten + Rest	> C ₈	12,71 %	1,040
Gesamtkohlenstoff	THC	100 %	8,184
Nicht aliphatische Verb.		62,20 %	4,960