

AOX-Bestimmung mit behr

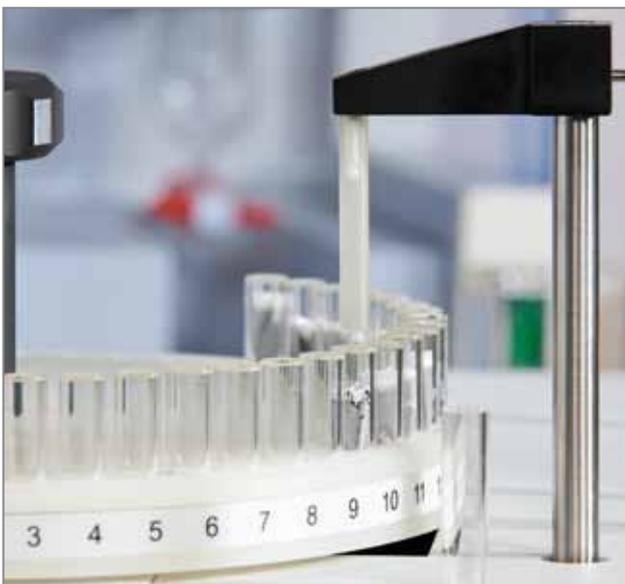
Automatische Probenvorbereitung und -zuführung



AOX ein wichtiger Summenparameter der Umweltanalytik

Die Bestimmung der AOX-Kennzahl besitzt große Bedeutung bei der Kontrolle der Wassergüte. Für die Anreicherung der Halogenkohlenwasserstoffe und Abtrennung der anorganischen Chloride nutzt man die gute Adsorptionsfähigkeit dieser Substanzklasse an Aktivkohle. Das genaue Verfahren ist in der DIN EN ISO 9562 festgelegt. Diese ISO lässt unterschiedliche Verfahren zur Anreicherung der Halogenkohlenwasserstoffe zu:

Schüttelverfahren



Der AOX (Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene) ist ein Summenparameter, der vornehmlich zur Beurteilung von Wasser und Klärschlamm eingesetzt wird. Bestimmt wird dabei die Summe der an Aktivkohle adsorbierbaren organischen Halogene. Da chlorhaltige Verbindungen bei den organisch gebundenen Halogenen im Allgemeinen deutlich überwiegen, wählte man als Einheit für den AOX $\mu\text{g Cl/L}$.

Seit 1985 ist AOX ein Standardparameter in der Liste der Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammenterung (DEV). 1990 fand der AOX Aufnahme in die Liste der Schadstoffparameter nach § 3 Abwasserabgabengesetz (AbwAG). Zur besseren Kontrolle des Eintrags von organisch gebundenen Halogenen in den Boden und damit ins Grundwasser

Säulenverfahren



und in Oberflächengewässer, muss seit 1992 gemäß § 3 Abs. 5 der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) der AOX in Klärschlämmen untersucht werden, wenn diese auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufgebracht werden sollen. Der Grenzwert für den AOX-Gehalt des Klärschlammes beträgt 500 mg/kg Klärschlamm-trockenmasse.

Das offizielle Analysenverfahren für AOX ist in der DIN EN ISO 9562 (vormals DIN EN 1485 bzw. DIN 38409-H14) festgelegt. Die organisch gebundenen Halogene in der Probe werden entweder durch Ausschütteln in Gegenwart von Aktivkohle (Schüttelverfahren) oder mittels Durchspülen der Probe durch ein mit Aktivkohle gefülltes Glasrohr (Säulenverfahren) an die Aktivkohle adsorbiert.

AOX-Bestimmung mit behr

behr bietet vollautomatische Analysensysteme für beide AOX-Methoden an:

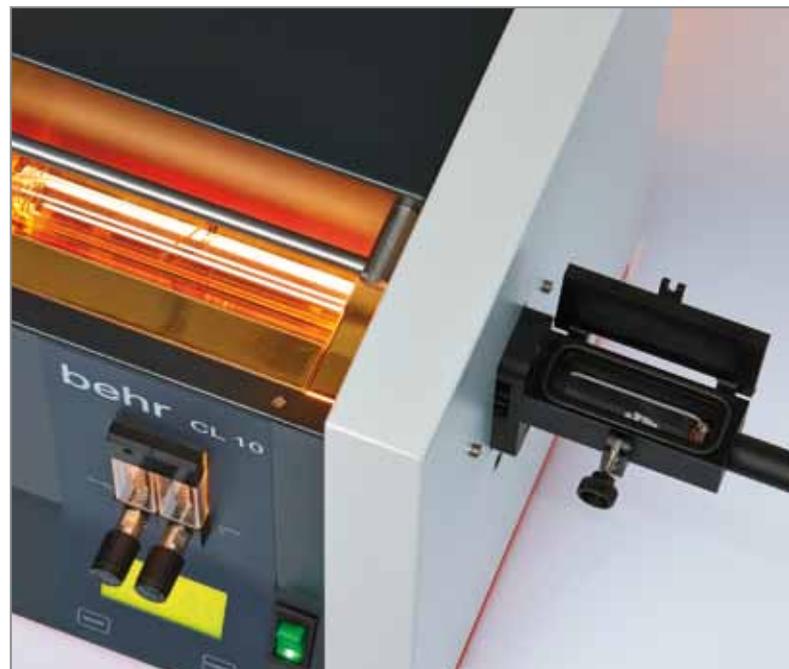
Schüttelverfahren,

Säulenverfahren.

Im Zentrum steht in beiden Fällen das Mess-System behr CL 10 für die coulometrische Halogenbestimmung. Es besteht aus einer Probenzuführung, manuell oder automatisch, einer zweistufigen Ofeneinheit und einer mikrocoulometrischen Titriereinrichtung.

Jeder behr CL 10 beinhaltet standardmäßig schon die behr Probenschleuse. Bei geringerem Probenaufkommen verfügt der Anwender damit über eine komplette Ausstattung für die Analyse entsprechend vorbereiteter AOX-Proben. Bei hohem Probenaufkommen und Geschwindigkeitsbedarf greift der Anwender zum automatischen Probenwechsler behr AXS 48 mit 52 Probenplätzen. In Verbindung mit der speziellen Ofenkonstruktion des behr Cl 10 garantiert er eine absolut unterbrechungsfreie Abarbeitung aller 52 Proben.

Mess-System und Probenzuführung sind also bei bei Schüttel- und Säulenverfahren quasi identisch. Der Unterschied besteht in der Probenvorbereitung. Zur Verfügung stehen für das Schüttelverfahren der Schüttler behromix 25 und das Filtrationsgerät behr SM 47 (ideale Ergänzung zum Probenwechsler behr AXS 48) und für das Säulenverfahren, je nach Probenaufkommen und Geschwindigkeitsanspruch die Einsäulenapparatur behr SE 2, die Dreisäulenapparatur behr SE-Multi oder der Probenvorbereitungsautomat behr PXD 24 für bis zu 24 Proben.



AOX in Klärschlamm

Bei behr erhalten Sie die passende Applikation für die optimale Einstellung des programmierbaren Infrarotofens.

support@aox.info

behr AXS 48:

Automatische Zuführung von bis zu 24 Proben
mit jeweils 2 Aktivkohlesäulen oder 52 Polycarbonatfiltern

Einfache Handhabung

- Glassäulen und Glascontainer können mit der Hand angefasst werden, dadurch einfaches Einsetzen in das Probentablett.
- Glascontainer für das Schüttelverfahren können immer wieder verwendet werden.
- Gebrauchsfertige mit Aktivkohle gefüllte Säulen mit Analysenzertifikat für den AXS48 nach dem Säulenverfahren. Watte zur Fixierung der Aktivkohle in den Säulen verbrennt quasi rückstandslos.
- Manueller Betrieb möglich.
- Einfaches Um- bzw. Aufrüsten. Der AXS 48 ist sowohl für das Schüttelverfahren als auch für das Säulenverfahren einsetzbar, Tablett und Ausdrückkopf können mit zwei Handgriffen getauscht werden.
- Anschluss eines Schutzgases möglich, Vermeidung von Kontamination durch Laborluft.
- Mit dem entsprechenden Zubehörset kann auch später ein AXS 48 für das Säulenverfahren zu einem AXS 48 für das Schüttelverfahren gemacht werden und umgekehrt.

Merkmale des behr PXD 24 AOX Autosamplers

- Probe kommt nur mit inerten Materialien in Kontakt.
- Keine Memory-Effekte.
- Probenvolumen bis 200 ml.
- Sicherheitsüberwachung durch Lecksensor.
- Standardflaschen können auf dem Gestell eingesetzt werden.
- Probenvolumen + Spülvolumen individuell pro Probe einstellbar.



Arbeitsplatz Schüttelverfahren

Komfortable Softwaresteuerung

- Eingabe der Messverfahren, beide Säulen separat analysieren, zwei Säulen/ drei Säulen gemeinsam oder Schüttelverfahren.
- Algorithmen für die entsprechenden Berechnungen des Analyseergebnisses vorgegeben.
- Einfache Bedienung der Software.
- Über die Software sind die Einzelfunktionen des AXS 48 und PXD 24 prüfbar.

Stark partikelhaltige Proben

Sie arbeiten mit dem Schüttelverfahren?

Dafür bieten wir Ihnen unsere spezielle behr-Einheit für die Filtration über Filterwatte statt Polycarbonatfilter.

Sie benutzen das Säulenverfahren?

Mit unserer einzigartigen und bewährten SE 2 – seriell angeordnete Probenbehälter, Vorfilter und Säulen, ohne Schlauchleitungen – sind Sie auch bei stark partikelhaltigen Proben auf der sicheren Seite.

support@aox.info



Perfektes Trio für die automatische AOX-Analyse Säulenverfahren

AOX Schüttelverfahren

Schüttelverfahren

Die angesäuerte Wasserprobe wird mit 50 mg Aktivkohle versetzt und eine Stunde geschüttelt. Die Aktivkohle wird anschließend über einen Polycarbonatfilter abfiltriert. Der Filterkuchen wird zusammen mit dem Filter verbrannt.



Probenvorbereitung

Horizontalschüttler behromix 25

- Bis zu 30 Proben.



behromix 25

Filtrationseinheiten



SM 47

Standardfiltrationseinheit SM 47

- Bis zu 3 Proben gleichzeitig.
- Kein Gasanschluss nötig.
- Proben werden mit einer Pumpe durch das Filter gezogen.
- Mit besonders einfacher Handhabung.
- Optional mit Inertgaspülung.

Vorteil:
optimale Nachspülung



SP 47

EN ISO 9562, 9.3.4

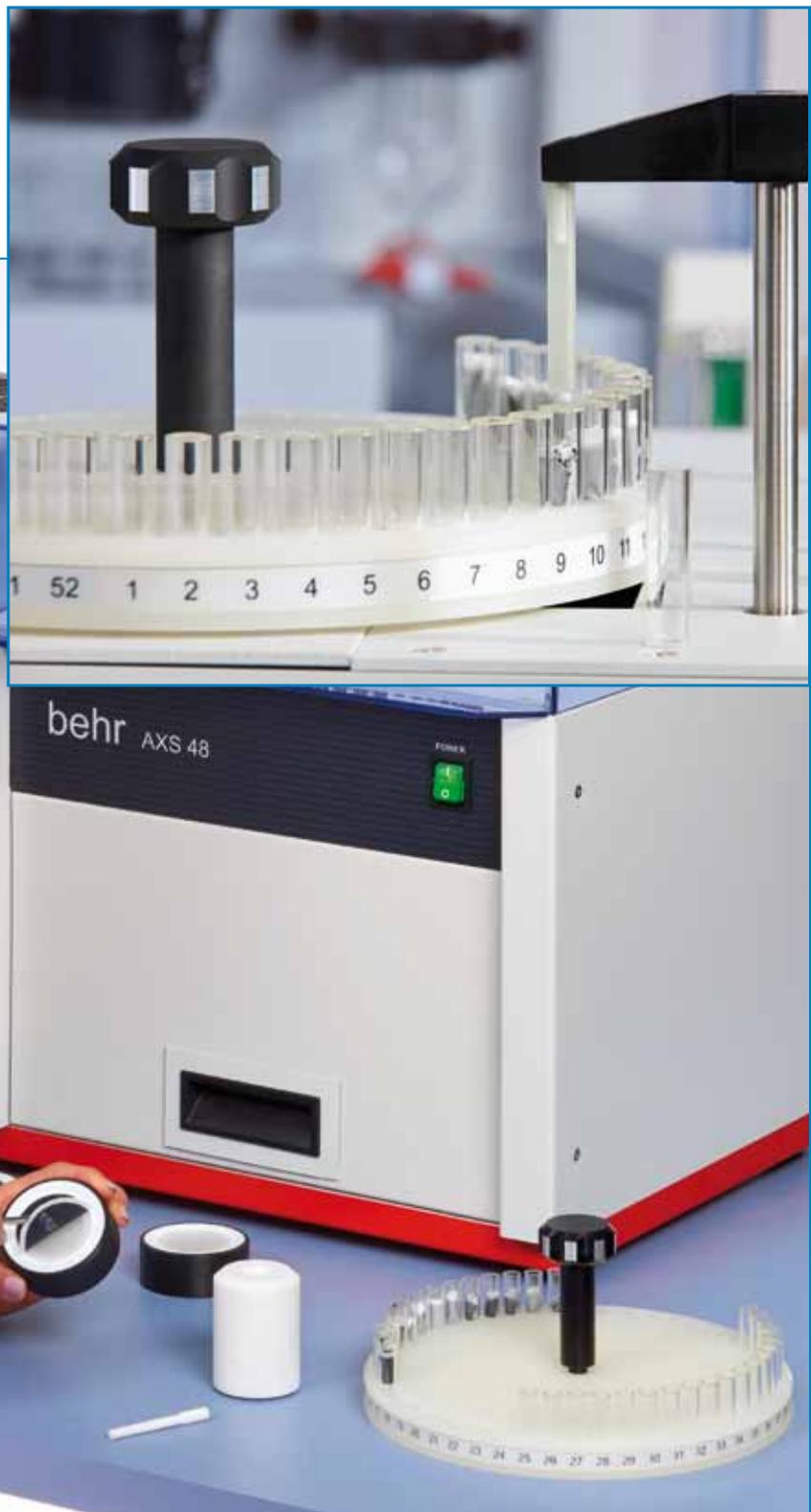
Einheit für schwerfiltrierbare Proben mit langer Filtrationsdauer SP 47

- Bis zu 3 Proben gleichzeitig.
- Kein Stromanschluss nötig.
- Proben werden mit Inertgas durch das Filter gedrückt.
- Probengefäße mit Schnellkupplung.

Vorteil:
für schwerfiltrierbare Proben für 47 mm Polycarbonatfilter geeignet

Bestückung des Probestellers

Direkte Bestückung des AXS 48 Probestellers mit bis zu 52 Containern mit Membranfiltern



Werkzeug zur Überführung der Membranfilter



Einfache Überführung der Membranfilter in spezielle Glascontainer



Und fertig!

Probenzuführung

Automatischer Probenwechsler AXS 48

- Transportabler Drehteller einfach wechselbar für bis zu 52 Container mit Membranfiltern.
- Automatische Überführung der Probe aus dem Glascontainer in das Verbrennungsschiffchen.
- Nur 1 Probenschiffchen notwendig.
- Glascontainer können mit der Hand angefasst werden, dadurch einfaches Einsetzen in das Probentablett.
- Glascontainer können immer wieder verwendet werden.
- Proben in den Glascontainern gut geschützt vor Kontaminationen durch Laborluft, zusätzliche Inertgaspülung möglich.
- Transparente Abdeckung bietet dem Anwender Sicherheit während der gesamten Messreihe vor Messverfälschung durch Verunreinigungen mit Partikeln und verunreinigter Laborluft.



AXS 48

Einfaches Einsetzen des Probenhalters auf den AXS 48



Hohe Chloridfrachten

Kein Problem mit dem behr SPE-Zubehör.

support@aox.info

AOX Säulenverfahren

Automatischer Probengeber

Automatische Probenvorbereitung



Eine präzise Pumpe fördert die Probe von den Probenflaschen bis zu den Aktivkohlesäulen. Die Aktivkohlesäulen werden einfach auf den Probenteller eingesetzt, ohne lästige Verschraubungen. Das aufwändige Einsetzen der Säulen in Halterungen entfällt. Während der Adsorption verbindet ein Anschlusskopf zwei Säulen (beim PXD 24-3 entsprechend 3 Säulen) miteinander.

Nach dem automatischen Spülschritt wird das Tablett gedreht und die nächsten 2 bzw. 3 Säulen für die Bearbeitung der nächsten Probe mit der Probenflasche verbunden. Zum Abschluss der Probenvorbereitung versieht der Anwender lediglich die AOX-Säulen mit Stempeln und setzt das komplette Tablett auf den AXS 48.

Probenvorbereitung
einfach und kostengünstig

mit der behr SE-Multi für das Säulenverfahren

support@aox.info





PXD 24 - 2 mit PSE 24 für bis zu 24 Proben

- Automatisierte Vorbereitung von bis zu 24 Wasserproben über Nacht.
- Ideal kombinierbar mit dem automatischen Probenwechsler AXS 48.
- Partikelgängigkeit bis < 1 mm Partikelgröße.
- Zeitersparnis durch einfaches Einsetzen der Säulen auf den Teller ohne zeitaufwändiges Verschrauben.
- Probe wird während der Entnahme gerührt, und damit homogenisiert.

Bestimmung nach Norm EN1485/ISO9562 parallel oder sequenziell, wenn vollständige Adsorption nachgewiesen werden muss.

Komplizierte Industrieabwässer mit hohen TOC-Frachten

Dafür bietet behr den PXD 24-3 für 17 Proben mit 3 hintereinander geschalteten Säulen (3-Säulenverfahren)

support@aox.info

Probenzuführung

Automatischer Probenwechsler AXS 48 ein perfektes Zusammenspiel mit dem PXD 24

- Gleiches Tablett im PXD 24 und AXS 48, keine manuelle Überführung einzelner Säulen von der Probenvorbereitung bis zur Probenanalyse nötig.
- Transportabler Drehteller einfach wechselbar für bis zu 52 Aktivkohlesäulen.
- Automatische Überführung der Probe aus der Säule in das Verbrennungsschiffchen.
- Abdeckung der Proben mit Anschlussmöglichkeit für Inertgas.
- Säulen müssen nur mit Stempeln versehen werden.



AXS 48

Eine Software: durchdacht und vielseitig

Der Probengeber AXS48 dient dazu, vorbereitete AOX-Proben automatisch dem Behr CL10 zur Verbrennung zuzuführen. Je nach Ausstattung lässt er sich für Proben nach dem Säulenverfahren oder nach dem Schüttelverfahren einsetzen; zur Umrüstung muss lediglich ein anderer Probenhalter und ein anderer Ausdrücker eingesetzt werden.

Sie können auch den Probenhalter abnehmen und den AXS48 als automatische Proben-schleuse einsetzen. Dann wartet das Gerät jedesmal, bis Sie die Probe manuell aufs Verbrennungsschiffchen gegeben haben, und schiebt das Schiffchen dann in den Ofen.

Übersichtliche Menüs und Dialogfenster

The screenshot displays the software interface for the AXS48 system. It features a main data table, a measurement dialog box, and a chromatogram plot.

Main Data Table:

Code	Status	Methode	Menge [µg]	Conzentration	Ergebnis	Einheit	Prozent	ADK	Mittelwert	Standardabweichung	Bestimmungsgrenze	Abweichung	max. Abweichung	Maximier	Konzentration
1	Ausheizen	ADK (Säulen Gesamt)	1.631	0.06	0	µg	0	100	15	100	15	100	15	Ausheizen	100
2	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.634	0.06	0	µg	0	100	4	100	4	100	4	Blindwert	100
3	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.635	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
4	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.637	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
5	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.639	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
6	P123.467.1	ADK (Säulen Gesamt)	1.641	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	P123.467.1	100
7	P123.467.3	ADK (Säulen Gesamt)	1.643	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	P123.467.3	100
8	P341.789.1	ADK (Säulen Gesamt)	1.645	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	P341.789.1	100
9	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.647	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
10	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.649	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
11	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.651	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
12	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.653	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
13	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.655	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
14	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.657	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
15	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.659	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
16	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.661	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
17	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.663	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100
18	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)	1.665	0.06	0	µg	0	100	6.25	100	6.25	100	6.25	Blindwert	100

Measurement Dialog Box:

Messung
 Messwert: 3.1906
 Messabweichung: 0

Chromatogram:

The chromatogram shows a plot of detector response versus time. A prominent peak is visible at approximately 1.64 minutes, corresponding to the sample P123.467.1. The baseline is stable, and the peak is well-resolved from the surrounding noise.

Measurement Results Dialog Box:

Behr - [Messergebnisse_KW20.bhr]
 Behr - CL10
 TX
 AOX-Messname
 AOX-Schüttel/POX
 -> AOX Säule mit Autosampler AXS48

Measurement Results Table:

Code	Status	Methode	Menge [µg]	Blindwert [µg]	Konzentration	Ergebnis
1	Ausheizen	ADK (Säulen Gesamt)				
2	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
3	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
4	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
5	P123.467.1	ADK (Säulen Gesamt)				
6	P123.467.3	ADK (Säulen Gesamt)				
7	P341.789.1	ADK (Säulen Gesamt)				
8	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
9	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
10	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
11	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
12	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
13	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
14	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
15	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
16	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
17	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				
18	Blindwert	ADK (Säulen Gesamt)				



Fragen Sie unsere AOX-Experten:

- Bei speziellen Anforderungen unterstützen wir Sie in unserem Applikationslabor

support@aox.info

Sie interessieren sich für folgende Bestimmungen?

- EOX
- POX

Kontaktieren Sie uns bitte: support@aox.info



behr Labor-Technik GmbH • Spangerstraße 8 • 40599 Düsseldorf
Tel.: (+49) (0) 211-7 48 47 17 • Fax: (+49) (0) 211-7 48 47 48
eMail: info@behr-labor.com • Internet: www.behr-labor.com

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

