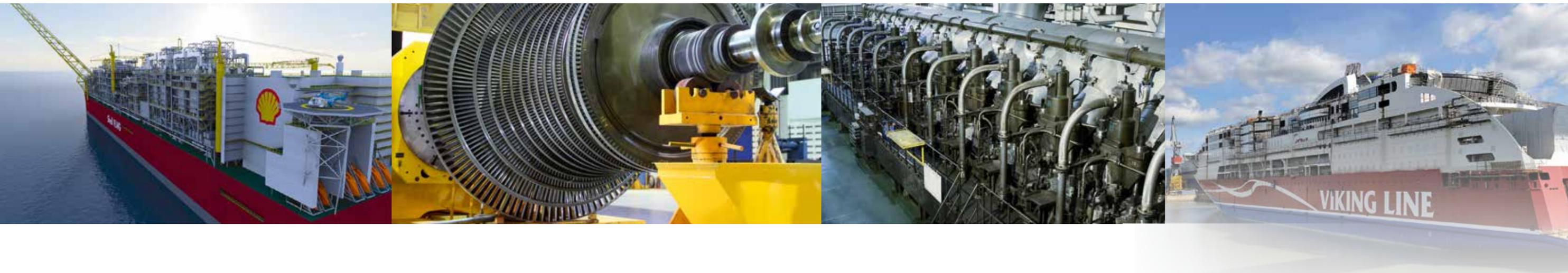




Innovative Lösungen für die industrielle  
Gasfiltration



Maximaler Anlagenschutz. Minimale Betriebskosten.



## Vielfältige Anwendungen – vielschichtige Anforderungen



Gasfilter kommen in einer Vielzahl industrieller Prozesse zum Einsatz. Dazu gehören zum Beispiel

- die Exploration, der Transport, die Lagerung und die Verarbeitung von Öl und Gas,
- die Produktion chemischer und petrochemischer Erzeugnisse,
- die Aufbereitung industrieller Rohstoffe sowie
- der Betrieb stationärer und mobiler Anlagen zur Energieerzeugung.

Häufig werden Gasfilter mit Kompressoren oder Turbinen, aber auch mit Reaktoren oder stationären und mobilen Großmotoren kombiniert. Bei den zu filtrierenden Medien handelt es sich in der Regel um Dichtgas, Brenngas, Heiz- und Kühlgas, Injection Gas, sowie zahlreiche technische Gase. Der Filtrationsprozess kann die Entfernung von Partikelverunreinigung, die Abscheidung von Feuchtigkeit aus dem Gas oder eine Kombination von beidem beinhalten.

An die Gasfiltration werden sowohl hohe technische als auch Sicherheitsanforderungen wie folgt gestellt:

- geforderter Reinheitsgrad des filtrierten Gases,
- spezielle Eigenschaften der Medien, die explosiv, aggressiv, toxisch, umweltschädlich sind,
- besondere Bedingungen der Prozesse, wie etwa extreme Temperaturen und Drücke innerhalb der Anlagen oder Umgebungseinflüsse durch den Unterwassereinsatz oder den Betrieb in extremen Klimazonen,
- spezielle Materialanforderungen.

Alle genannten Aspekte erfordern höchste Präzision und maximale Sicherheit, die als gemeinsame Nenner in der Gasfiltration identifiziert werden können. BOLLFILTER für Öl und Gas erfüllen diese Anforderungen in vorbildlicher Weise.



Sperrgaspanel (links),  
Kuhlgasfilter (rechts)



With courtesy of MAN Diesel & Turbo



Power Plant Texas (links),  
DF Motor Wartsila (rechts)



Für jede Anforderung das passende Produkt

Alle BOLL-Gasfilter zeichnen sich durch höchste Präzision, Zuverlässigkeit und Sicherheit aus. Das ist für jeden BOLLFILTER selbstverständlich. Die Besonderheit des BOLLFILTER-Produktprogramms für die Gasfiltration ist die vollständige Abdeckung aller Applikationen.

Neben Standardausführungen umfasst das Lieferprogramm auch Filter, die nach Kundenspezifikationen gefertigt werden. Diese einzigartige Systembandbreite und Variantenvielfalt erlaubt eine präzise Anpassung der Filterlösung an die individuellen Anforderungen der Applikation.

Für jedes Gas, jede Gasmenge, jeden geforderten Reinheitsgrad und alle Anlagen- und Betriebsbedingungen bietet das BOLLFILTER-Portfolio einen exakt passenden Gasfilter. Es umfasst

- Einfach- und Doppelfilter
- in geschmiedeter, geschweißter oder gegossener Ausführung
- in unterschiedlichen Gehäusegrößen und Anschlussnennweiten
- mit Partikel- oder Koaleszenzfilterelementen
- mit/ohne Zyklon
- mit/ohne Demister
- mit zusätzlichem Reservoir entsprechend der Applikation
- mit/ohne Füllstandsanzeige
- mit/ohne Differenzdruckanzeiger/Transmitter

### Einfachfilter



BOLLFILTER Simplex Typ BFB-P/-C



BOLLFILTER Simplex Typ 1.12.2



BOLLFILTER Simplex Typ 1.58.1 /1.78.1

Nennweiten	DN 25 – DN 200
Anschlüsse Inline	nein
Umschaltung	–
Materialvarianten Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Duplex, Super Duplex, Inconel; ohne Schweißnähte
Druckstufen	max. PN 550
Temperatur min./max.	-196° C bis 250° C
Filterfeinheiten	0,1 µm - 250 µm **

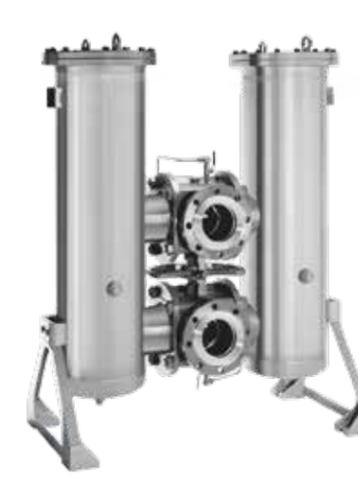
Nennweiten	DN 25 – DN 80
Anschlüsse Inline	ja
Umschaltung	–
Materialvarianten Filtergehäuse	Kugelgraphitguss, Edelstahlguss (DN 25 und DN 50)
Druckstufen	PN 32 / PN 40*
Temperatur min./max.	-10° C bis 160° C
Filterfeinheiten	10 µm – 5000 µm *

Nennweiten	DN 25 - DN 300
Anschlüsse Inline	nein
Umschaltung	–
Materialvarianten Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Duplex, Super Duplex, Inconel; geschweißt
Druckstufen	max. PN 250
Temperatur min./max.	-196° C bis 250° C
Filterfeinheiten	0,1 µm - 250 µm

### Doppelfilter



BOLLFILTER Duplex Typ BFD-C



BOLLFILTER Duplex Typ 2.58.2/2.78.2



BOLLFILTER Duplex Typ BFD-P DBB/BFD-C DBB

Nennweiten	DN 20 – DN 200
Anschlüsse Inline	nein
Umschaltung	Kugelhahn
Materialvarianten Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Duplex, Super Duplex, Inconel; ohne Schweißnähte
Druckstufen	max. PN 100 / PN 550
Temperatur min./max.	-196° C bis 250° C
Filterfeinheiten	0,1 µm - 250 µm**

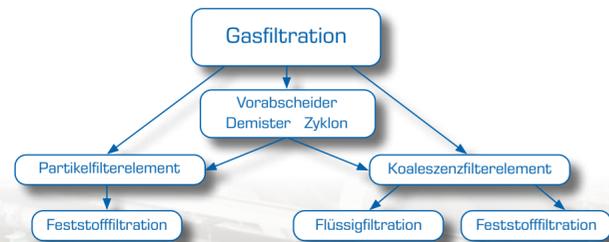
Nennweiten	DN 25 - DN 200
Anschlüsse Inline	nein
Umschaltung	Kugelhahn
Materialvarianten Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Duplex, Super Duplex, Inconel; geschweißt
Druckstufen	max. PN 250
Temperatur min./max.	-196° C bis 250° C
Filterfeinheiten	0,1 µm - 250 µm

Nennweiten	DN 20 – DN 200
Anschlüsse Inline	nein
Umschaltung	Kugelhahn
Materialvarianten Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Duplex, Super Duplex, Inconel; ohne Schweißnähte
Druckstufen	max. PN 550
Temperatur min./max.	-196° C bis 250° C
Filterfeinheiten	0,1 µm - 250 µm

\* abhängig von Filtergröße  
\*\* mit Koaleszer optional mit Demister und Zyklon

## Die Gasfiltration im Überblick

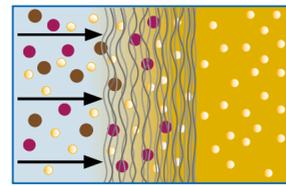
Gasfiltration ist eine vielschichtige Aufgabenstellung. Abhängig von der Verunreinigung des unbehandelten Gases und der im Gas mitgeführten Partikel sind unterschiedliche Verfahren anzuwenden. Dabei kann es sich um eine Filtration von Feststoffen, von Flüssigkeiten oder einer Kombination beider Bestandteile handeln. Das Filtrationsergebnis ist stets von der Art des eingesetzten Filtermittels/Filterelementes und des gegebenenfalls damit kombinierten Vorabscheiders abhängig.



## Die Gasfiltration

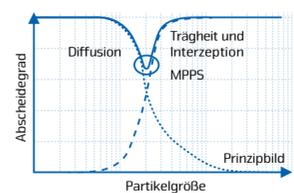
Bei der Filtration kann man grundsätzlich zwei verschiedene Abscheidemechanismen unterscheiden: die **Oberflächenfiltration** und die **Tiefenfiltration**. Bei der Gasfiltration kommt fast ausschließlich die **Tiefenfiltration** vor. Bei der **Tiefenfiltration** sind drei physikalische Mechanismen auf das Partikel wirksam: die **Trägheit**, die **Interzeption** und die **Diffusion**. Ein Partikel kann dabei sowohl aus festen wie auch aus flüssigen Stoffen bestehen.

—Tiefenfiltration—

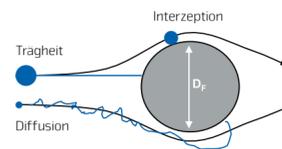


Bei der **Trägheitsabscheidung** kann das Partikel aufgrund seiner Masse der Strömung nicht folgen und prallt auf die Faser, bleibt haften und ist abgeschieden. Folglich ist dieser Mechanismus bei „großen“ Partikeln entscheidend. Die **Interzeption** tritt auf, wenn das Partikel der Strömung folgen kann aber aufgrund seiner Ausdehnung mit dem Filtervlies in Berührung kommt und dabei haften bleibt. Die Brownschen Molekularkräfte bewirken eine ständige Bewegung des Partikels und erhöhen so die Wahrscheinlichkeit, dass das Partikel auf eine Faser trifft und abgeschieden wird. Dieser Effekt bewirkt die **Diffusionsabscheidung** und ist bei sehr kleinen Partikeln vorhanden. Alle hier beschriebenen Mechanismen gelten sowohl für feste Partikel wie auch für flüssige Partikel. Aufgrund des unterschiedlichen Einflusses auf die Partikelgröße ergibt sich die typische Abscheidegradkurve mit einem Minimum der Abscheideleistung. Dieser Punkt wird **MPPS** (Most Penetrating Particle Size) genannt.

—Fraktionsabscheidegradkurve – Prinzip—



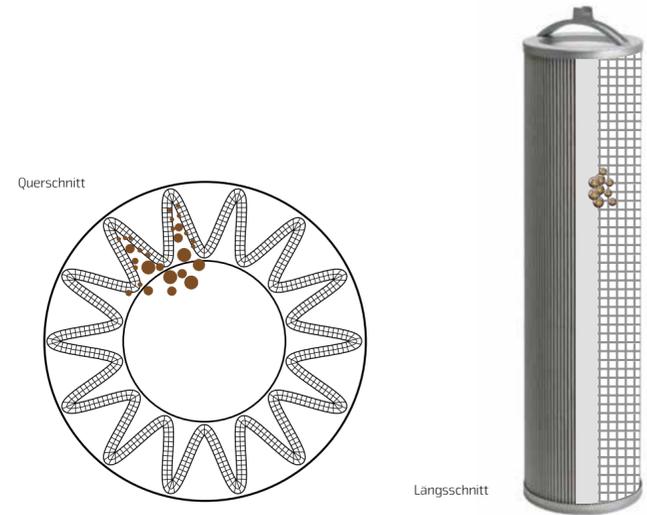
—Partikelabscheidemechanismen aus Gasen—



## Das Partikelfilterelement

Bei der Filtration von festen Partikeln aus Gas strömen diese in das Filtervlies, berühren aufgrund der Abscheidemechanismen die Fasern und bleiben dort haften. Je nach Beschaffenheit von Filtervlies und Partikeln dringen diese mehr oder weniger tief ein. Dies bewirkt ein Verschieben der Kanäle im Vlies und damit einen Anstieg des Differenzdruckes.

—Innenaufbau Partikelfilterelement—

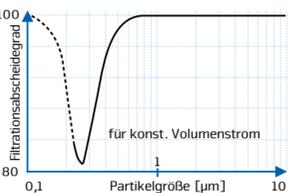


Da die Partikel tief im Vlies abgeschieden werden, ist ein Abreinen der Partikel nicht möglich. Das heißt, dass die Filterelemente bei einem bestimmten Differenzdruck ausgetauscht werden müssen. Auslegungskriterien sind neben den Gaskomponenten und den Betriebsparametern wie Volumenstrom, Druck und Temperatur auch die Abscheideleistung, der Differenzdruck und die zu erwartende Partikelmenge.

—Differenzdruckkurve - Prinzip—



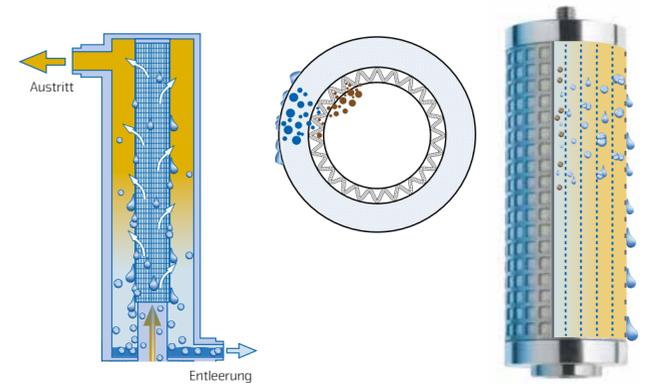
—Fraktionsabscheidegradkurve - Prinzip—



## Das Koaleszenzelement

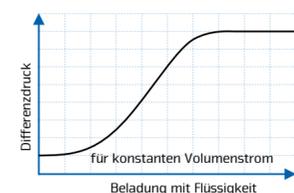
Das Koaleszenzelement von BOLL & KIRCH ist 2-stufig aufgebaut. Die erste Stufe filtert die festen Partikel aus der Gasströmung, die zweite Stufe ist für die Abscheidung der flüssigen Partikel zuständig. Die flüssigen Partikel dringen normalerweise tiefer in das Vlies ein. Wenn die flüssigen Partikel abgeschieden sind, dann können sie sich zu größeren Tropfen an der Faser zusammenschließen.

—Innenaufbau Koaleszenzelement—

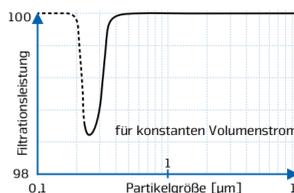


Ab einer bestimmten Tropfengröße fließen die Tropfen an den Fasern aufgrund der Schwerkraft nach „unten“ und werden dort aufgefangen, wenn sie aus dem Filterelement fließen. Der Differenzdruck steigt auch hier mit zunehmender Beladung des Filterelementes. Allerdings kann es bei einem Koaleszenzelement zu einem gleichbleibenden Differenzdruck kommen, nämlich dann, wenn der nachrückende Flüssigkeitsstrom nicht größer ist als die Flüssigkeitsmenge, die abgeführt werden kann und keine festen Partikel in der Gasströmung vorhanden sind. Auslegungskriterien sind neben den Gaskomponenten und den Betriebsparametern wie Volumenstrom, Druck und Temperatur auch die Abscheideleistung, der Differenzdruck und die zu erwartende feste und flüssige Partikelmenge.

—Differenzdruckkurve - Prinzip—



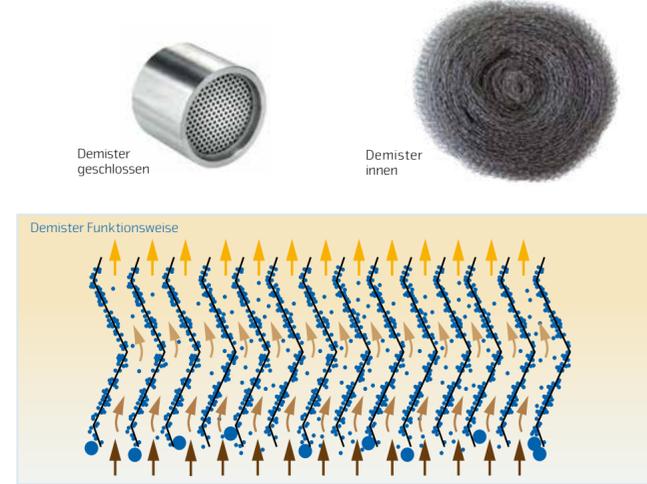
—Fraktionsabscheidegradkurve - Prinzip—



## Der Demister als Vorabscheider

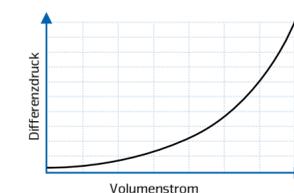
Der Demister dient als Vorabscheider bei zu erwartender hoher Verunreinigung des Gases in flüssiger Form - Feststoffe können nur bis zu einem bestimmten Anteil in der Flüssigkeit abgeschieden werden. Daher kann ein Verblocken der Kanäle auftreten und er sollte nur in einem Umschaltfilter zum Einsatz kommen. Im Gegensatz zu einem Zyklon ist der Demister aber unsensibler gegenüber Änderungen der Betriebsbedingungen wie Druck und Volumenstrom.

—Demister—

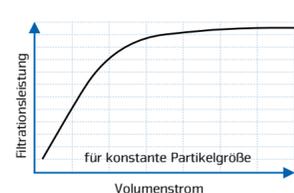


Bei einem Demister ist der hauptsächliche Abscheidemechanismus der **Trägheitseffekt**. Eine gute Abscheideleistung wird dabei über mehrmaliges Umlenken der Gasströmung im Demister erreicht. Die Partikel lagern sich an der Oberfläche des Drahtes im Demister ab und fließen aufgrund der Schwerkraft nach unten. Die Auslegung des Demisters ist neben den Betriebsbedingungen wie Volumenstrom auch abhängig von der Partikelart, dem abzuschneidenden Medium und der geforderten Abscheideleistung.

—Differenzdruckkurve - Prinzip—



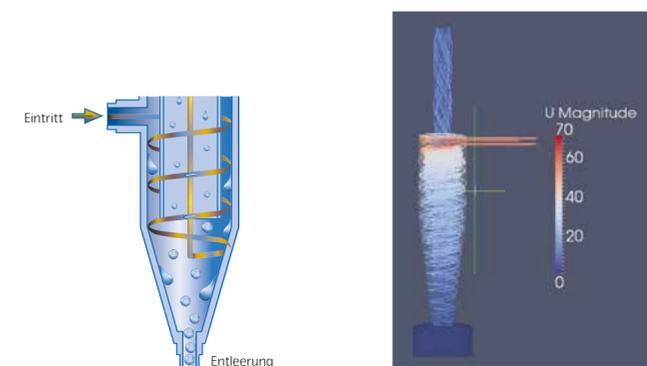
—Abscheidegradkurve - Prinzip—



## Der Zyklon als Vorabscheider

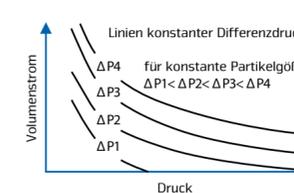
Der Zyklon dient ebenso wie der Demister als Vorabscheider bei zu erwartender hoher Verunreinigung des Gases. Der Zyklon scheidet sowohl hohe Feststoffgehalte wie auch hohe Feuchtigkeitsgehalte ab. Der Abscheidemechanismus beruht dabei auf der Zentrifugalkraft, welche die Partikel an die Außenwand des Zyklons befördert.

—Zyklon—

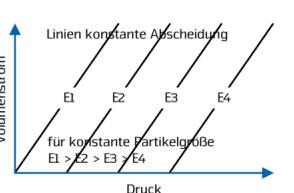


Um auch relativ kleine und leichte Partikel abzuschneiden ist eine schnell rotierende Gasströmung notwendig. Die wird durch eine entsprechende Einleitung des Gases in den Zyklon erreicht. Die Partikel strömen nach der Abscheidung an der Zykloninnenwand nach unten in einen zusätzlichen, abgetrennten Sammelbehälter. Durch das Abscheidprinzip bedingt ist die Abscheideleistung des Zyklons von den Betriebsbedingungen abhängig. Stark wechselnde Betriebsbedingungen führen zu wechselnden Abscheideleistungen. Aufgrund der hohen notwendigen Gasgeschwindigkeiten ist ein relativ hoher Druckverlust in Kauf zu nehmen.

—ISO-Differenzdruckkurven - Prinzip—



—ISO-Abscheidegradkurven - Prinzip—





BOLL & KIRCH Forschungszentrum mit Testlabor



Produkttests



Qualitätsprüfung



BOLL & KIRCH Gasprüfstand

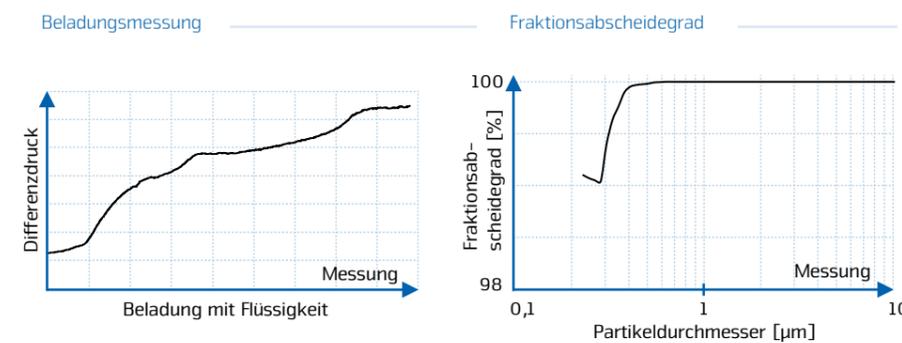
## BOLL & KIRCH: Der Spezialist für die gesamte Gasfiltration

Seit mehr als 60 Jahren beschäftigen wir uns ausschließlich mit der Filtration von Flüssigkeiten und Gasen. Heute gilt der Begriff BOLLFILTER in Fachkreisen als Garantie für hohe Leistung, präzise Funktion, bestes Material, beste Verarbeitung, Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit. Dahinter steht ein Qualitätsmanagementsystem, das nach internationalen Normen konzipiert und nach ISO 9001, ISO 14001 zertifiziert ist.

Produkttests und Qualitätsprüfungen spielen bei BOLL & KIRCH sowohl im Rahmen der Forschung und Entwicklung als auch im Zuge der regelmäßigen Fertigungskontrolle eine gleichermaßen wichtige Rolle. Damit stellen wir sicher, dass alle gefertigten Produkte den gesetzlichen und den kundenspezifischen Anforderungen genügen und dass nur qualitativ einwandfreie Erzeugnisse unser Werk verlassen. Die Effizienz, die Kapazität und die Sicherheit unserer Gasfilterelemente überprüfen wir beispielsweise mit Hilfe folgender Tests:

- Fraktionsabscheidegradmessung nach ISO 12500-3
- Differenzdruckmessungen
- Beladungsmessungen
- Bubble Point Test nach ISO 2942

Alle Testeinrichtungen befinden sich in unserem eigenen Hause und sind ständig verfügbar. Zur automatischen Steuerung der Testläufe und zur Dokumentation ihrer Ergebnisse setzen wir leistungsfähige Spezialsoftware ein.



## Individuelle Filtrationssysteme für spezielle Anforderungen

Gasfiltration im industriellen Maßstab verlangt hoch entwickelte Filtersysteme für unterschiedlichste Aufgabenstellungen, Anlagen- und Betriebsbedingungen. Für die Entwicklung einer technisch optimalen Lösung in jedem einzelnen Anwendungsfall erarbeiten wir als Partner gemeinsam mit unseren Kunden auch individuelle Produktausführungen für spezielle Einsatzbereiche. Im Rahmen des Customized Engineering begleiten wir sie dabei durch sämtliche Teilprozesse eines Projekts - von der Definition der Anforderungen bis zur Realisation und Inbetriebnahme des Systems.

Alle BOLLFILTER, egal ob Standardausführung oder Sonderanfertigung, sind technische Spitzenerzeugnisse. Sie setzen in ihrem Wettbewerbsumfeld die Maßstäbe für die Qualität von Filtersystemen für Gase und Flüssigkeiten. Das bestätigen mehr als 80 nationale und internationale Zulassungen und Zertifikate.

Vorgabe/ Vorschriften/ Regelwerke	Konstruktionsauslegung
API 610 / 614 / 618 / 692 (International)	ASME Section VIII, Division 1 (USA/International)
DIN ISO 10438-1 (International)	AD-2000 (Germany/Europe)
U-Stamp (International)	DIN EN 13445 (Europe)
NACE MR 0175/ISO 15156-3/ NACE MR 0103	Codap (France)
Atex Directive 94/9/EC (International)	Stoomwezen (Netherlands)
PED 97/23/EC & CE-marking (Pressure Equipment Directive/ European)	PD 5500 (UK/Europe)
Manufacturing License Republic of China (China)	AS 1210 (Australia)
Dosh (Malaysia)	NZ 1210 (New Zealand)
ARH/DPP (Algeria)	
CRN (Canada)	
NR-13 (Brazil)	
EAC (TR CU)	
MOM (Singapore)	
UDT (Poland)	
NORSOK (Norway)	
	Prüfungen & Tests
	PMI (Positive Material Identification)
	Röntgenprüfung
	Ultraschallprüfung
	Farbeindringprüfung
	NACE MR 0175/ISO 15156-3/ NACE MR 0103



## Höchste Kundenorientierung für höchste Zufriedenheit

BOLL & KIRCH beweist seine Stärke als Filterhersteller und -lieferant auch noch nach der Auslieferung des Produkts. Logistische Grundlage beispielhafter Kundennähe ist das weltweite Netz von Vertriebs- und Servicestützpunkten auf fünf Kontinenten, über das BOLL & KIRCH als international führender Lieferant von Filtrationssystemen für Industrie und Schifffahrt verfügt. Von den damit verbundenen Vorteilen – kurzen Lieferfristen, schneller Erreichbarkeit des technischen Supports und einer reibungslosen Versorgung mit Ersatzteilen – profitieren natürlich auch die Verwender der verschiedenen BOLL-Gasfilter.

=



### Kontakt:

BOLL & KIRCH Filterbau GmbH  
Siemensstraße 10 – 14  
50170 Kerpen  
Telefon: +49 2273 562 0  
E-Mail: [info@bollfilter.com](mailto:info@bollfilter.com)  
[www.bollfilter.de](http://www.bollfilter.de)