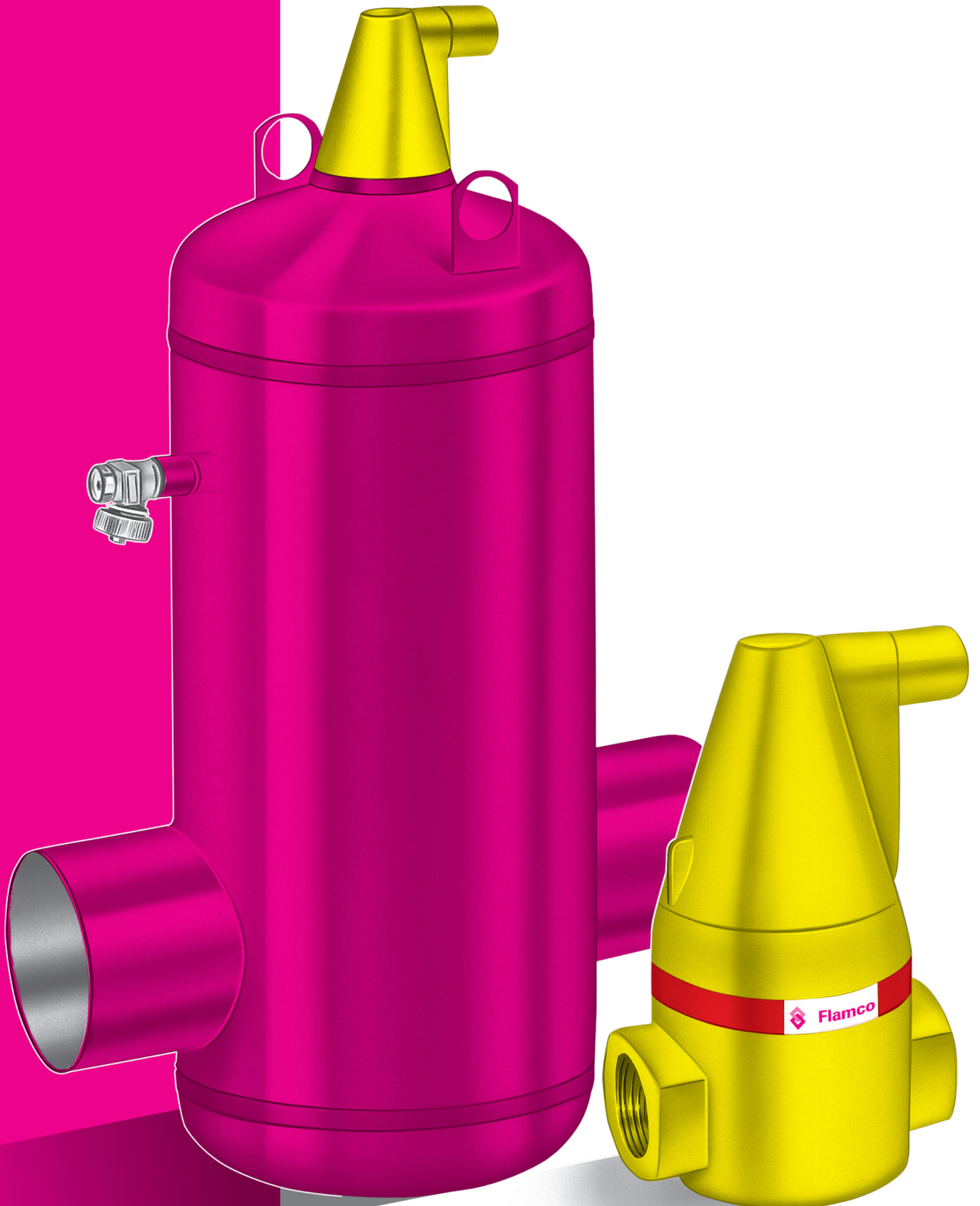




# Flamco Flamcovent® Flamcovent® Clean







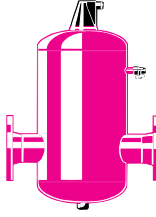
**Flamco**

Der Flamcovent Luftabscheider in der Praxis







## Flamcovent Luftabscheider

Type	Anschluss	Ø Aussen in mm	Bestell- nummer
 <b>Flamcovent</b> Flamcovent 22 Flamcovent 3/4" Flamcovent 1" Flamcovent 1 1/4" Flamcovent 1 1/2"	<b>mit Gewinde- oder Quetschanschlüssen</b>		
	22 mm Quetschanschlüsse	–	28060
	3/4" Innengewinde	–	28020
	1" Innengewinde	–	28021
	1 1/4" Innengewinde	–	28022
	1 1/2" Innengewinde	–	28023
 <b>Flamcovent</b> Flamcovent 50 S Flamcovent 65 S Flamcovent 80 S Flamcovent 100 S Flamcovent 125 S Flamcovent 150 S Flamcovent 200 S Flamcovent 250 S Flamcovent 300 S Flamcovent 350 S Flamcovent 400 S	<b>mit Schweissanschluss</b>		
	DN 50	60,3	28131
	DN 65	76,1	28132
	DN 80	88,9	28133
	DN 100	114,3	28134
	DN 125	139,7	28135
	DN 150	168,3	28136
	DN 200	219,1	28137
	DN 250	273,0	28138
	DN 300	323,9	28139
	DN 350	355,6	28140
	DN 400	406,4	28151
 <b>Flamcovent</b> Flamcovent 50 F Flamcovent 65 F Flamcovent 80 F Flamcovent 100 F Flamcovent 125 F Flamcovent 150 F Flamcovent 200 F Flamcovent 250 F Flamcovent 300 F Flamcovent 350 F Flamcovent 400 F	<b>mit Flansanschluss DIN 2633 (ND 16)</b>		
	DN 50	60,3	28141
	DN 65	76,1	28142
	DN 80	88,9	28143
	DN 100	114,3	28144
	DN 125	139,7	28145
	DN 150	168,3	28146
	DN 200	219,1	28147
	DN 250	273,0	28148
	DN 300	323,9	28149
	DN 350	355,6	28150
	DN 400	406,4	28152

## Flamcovent Clean

Type	Anschluss	Ø Aussen in mm	Bestell- nummer
 <b>Flamcovent Clean</b> Flamcovent Clean 50 S Flamcovent Clean 65 S Flamcovent Clean 80 S Flamcovent Clean 100 S Flamcovent Clean 125 S Flamcovent Clean 150 S Flamcovent Clean 200 S	<b>mit Schweissanschluss</b>		
	DN 50	60,3	28070
	DN 65	76,1	28071
	DN 80	88,9	28072
	DN 100	114,3	28073
	DN 125	139,7	28074
	DN 150	168,3	28075
	-	-	28076
 <b>Flamcovent Clean</b> Flamcovent Clean 50 F Flamcovent Clean 65 F Flamcovent Clean 80 F Flamcovent Clean 100 F Flamcovent Clean 125 F Flamcovent Clean 150 F Flamcovent Clean 200 F Flamcovent Clean 250 F Flamcovent Clean 300 F	<b>mit Flansanschluss DIN 2633 (ND16)</b>		
	DN 50	60,3	28080
	DN 65	76,1	28081
	DN 80	88,9	28082
	DN 100	114,3	28083
	DN 125	139,7	28084
	DN 150	168,3	28085
	-	-	28086
	-	-	28087
	-	-	28088



## Luft in Zentralheizungs- und Kühlanlagen

Luft in Zentralheizungs- und Kühlanlagen führt zu:

- störenden Geräuschen
- geringerer Wärme- und Kälteabgabe der Körper
- schlechtem Wärmeübergang an den Kesselwandungen
- verkürzter Lebensdauer der Anlage, da Korrosion an wichtigen Teilen wie Kessel und Heizkörper auftritt
- Beschädigungen der Umwälzpumpe - Verschleiss der Pumpenlager und Kavitationserosion der Pumpenflügel; erheblichem Leistungsabfall der Umwälzpumpe.

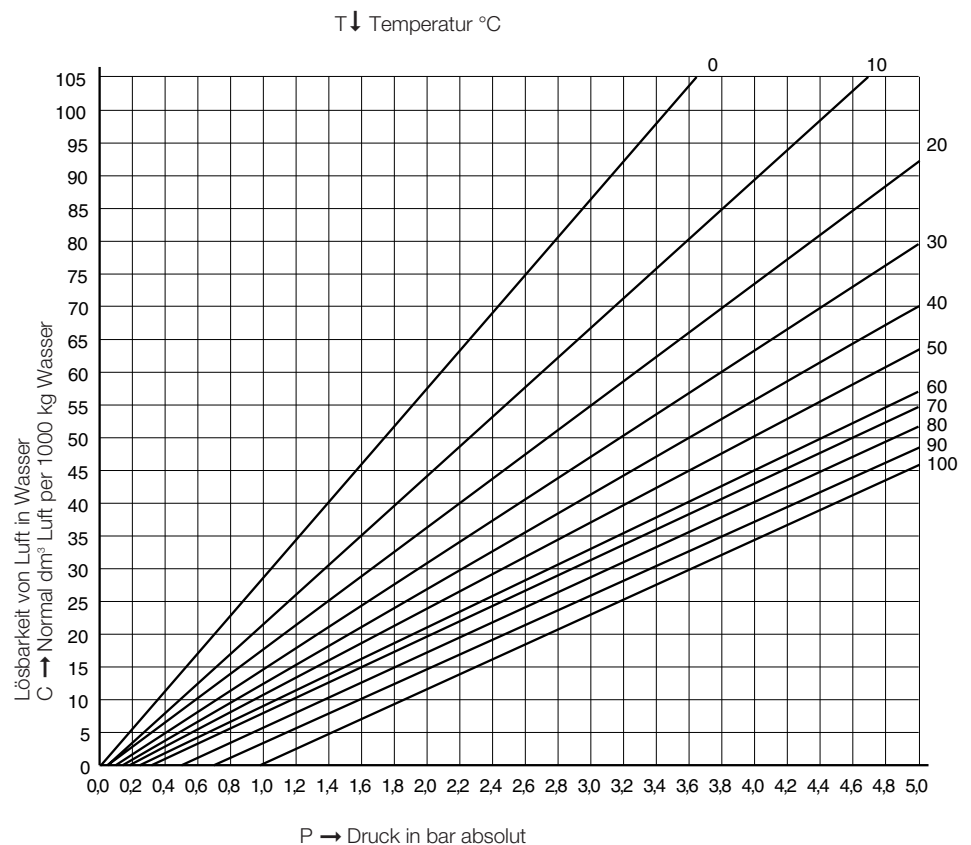
### Wie kommt Luft in die Anlage?

Um Luftprobleme in einer Anlage zu verhüten oder zu beseitigen, muss man die Ursachen kennen:

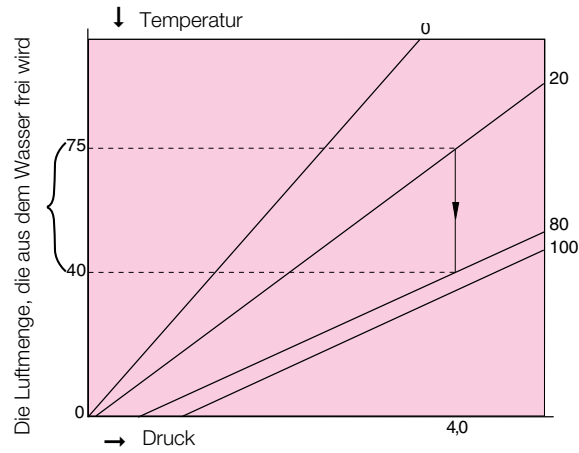
- Luft, die vor und während des Füllens der Anlage vorhanden ist
- Luftblasen, die sich im Wasser befinden und sich nach dem Füllen sammeln
- Luft, die sich im Wasser der Anlage in Form von mitgeführten Blasen und Mikroblasen befindet
- Luft, die im Wasser der Anlage aufgelöst ist.

Das Vorhandensein von gelöster Luft im Wasser lässt sich mit dem Gesetz von Henry erklären.

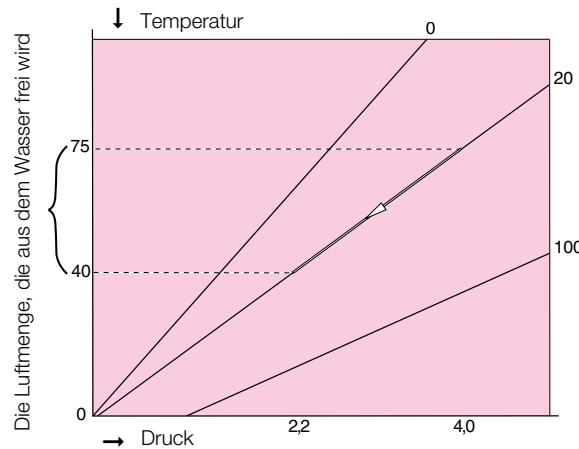
Dieses lautet:  $C = K \times P$ .  
C = Konzentration der gelösten Luft  
K = Absorptionsfaktor (abhängig von der Temperatur)  
P = Druck



Aus diesem Diagramm geht hervor, dass die Luftmenge, die im Wasser gelöst ist, von der **Temperatur** und vom **Druck** abhängt. **Bei Temperaturerhöhung oder Druckverminderung wird in Wasser gelöste Luft frei.**



Mit dem Gesetz von Henry kann man berechnen, wieviel gelöste Luft aus dem Wasser frei wird, wenn man dieses **erwärmt**, z.B. von 20 bis 80 °C.

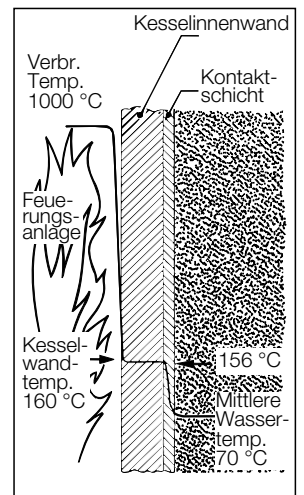


Bei Drucksenkung entweicht gelöste Luft.

Bei Abkühlung und Druckerhöhung werden vorhandene Luftblasen vom Wasser wieder aufgenommen.

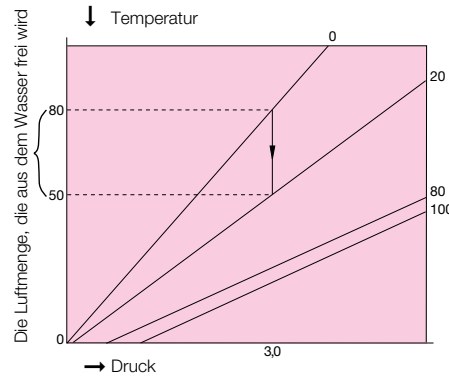
Dieser beschriebene physikalische Vorgang findet in einer Zentralheizungsanlage statt. An der Kesselinnenwand treten sehr hohe Temperaturen auf. Aus lufthaltigem Wasser werden an dieser Stelle sehr kleine Luftblasen frei. Diese sogenannten Mikroblasen lösen sich an anderer Stelle in der Zentralheizungsanlage, mit niedrigeren Temperaturen, wieder auf, sofern sie nicht unmittelbar beseitigt werden.

Werden die Mikroblasen unmittelbar hinter dem Kessel beseitigt, dann entsteht luftfreies (ungesättigtes) Wasser. In diesem Wasser kann sich die an anderen Stellen in der Anlage vorhandene Luft lösen (absorbiert werden). Diese Absorptionswirkung wird ausgenutzt, um die gesamte freie Luft in einer Anlage zu binden und über die Kombination Kessel - Flamcovent Absorptions-Luftabscheider nach aussen zu befördern. Dieser Entlüftungsprozess geht ständig weiter, bis schliesslich ein stark ungesättigtes und absorbtionsfähiges Wasser übrigbleibt.

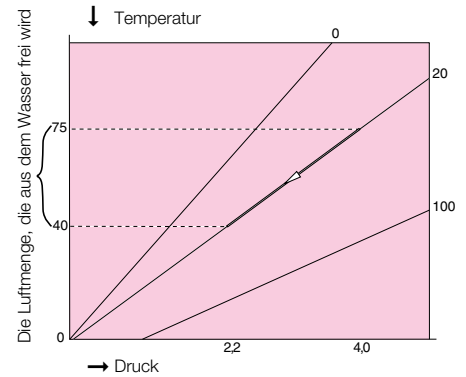




## Das Gesetz von Henry in Kühlanlagen

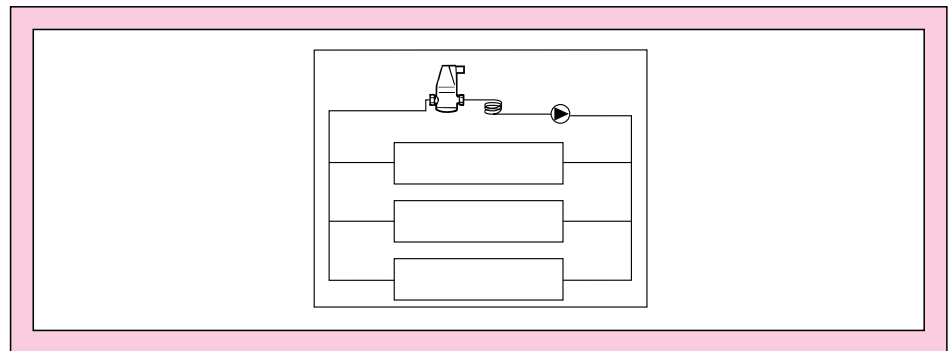


Mit dem Gesetz von Henry kann man berechnen, wieviel gelöste Luft aus dem Wasser frei wird, wenn man dieses **erwärmt**, z.B. von 0 bis 20 °C.



Bei Drucksenkung entweicht gelöste Luft.

Die Luft in Kühlanlagen ist zum Teil im Wasser gelöst, und zum Teil ist sie in Form von Luftblasen sichtbar. Wenn das Wasser (zusammen mit der Luft) durch die Anlage strömt, ist es den verschiedenen dort herrschenden Temperaturen und Drücken ausgesetzt. Nach dem Gesetz von Henry wird während dieser Temperatur- und Druckschwankungen Luft abwechselnd aus dem Wasser freigesetzt und im Wasser gelöst. In Kühlanlagen hat der Druck den grössten Einfluss auf die Bildung von Luftblasen.



Die grössten Luftblasen erscheinen in den Teilen der Anlage, wo der Druck niedrig ist (im oberen Teil), und hier ist deshalb der günstigste Ort für die Anbringung des Flamcovent Absorptions-Luftabscheiders. Dann muss noch entschieden werden, ob der Flamcovent Luftabscheider vor oder hinter a) der Kühlschlange oder b) der Umwälzpumpe installiert werden soll.

- In der Kühlschlange nimmt die Wassertemperatur ab. Dadurch lösen sich die Luftblasen zum Teil wieder im Wasser auf. Deshalb ist es günstiger, den Flamcovent Luftabscheider vor der Schlange einzubauen.
- Damit die Luftblasen die Pumpe nicht durch Kavitation beschädigen, muss der Flamcovent Luftabscheider ausserdem vor der Pumpe eingebaut werden.

Durch die Wirkung des Flamcovent Luftabscheiders ist das Wasser unmittelbar hinter der Schlange "luftfrei". Wenn der Druck ansteigt, wird das Wasser immer weniger mit Luft gesättigt (nach dem Gesetz von Henry kann sich bei höheren Drücken mehr Luft im Wasser auflösen).

Dies bedeutet, dass an anderen Stellen in der Anlage vorhandene Luft vom Wasser absorbiert werden kann. Diese Absorptionswirkung wird genutzt, um die gesamte freie Luft im System zu binden. Unmittelbar vor dem Flamcovent Luftabscheider sinkt der Druck wieder ab, und die absorbierte Luft erscheint in Form von Luftblasen im Wasser. Diese Luftblasen werden vom Flamcovent Luftabscheider ins Freie entlüftet. Dieser Entlüftungsprozess setzt sich ständig fort, bis alle Luft aus dem System entfernt ist.



# Flamco

## Flamcovent Absorptions-Luftabscheider

Beim Flamcovent Luftabscheider wird ein spezielles Verfahren zur Abtrennung von Gasen aus Wasser angewendet: Der PALL-Ring-Effekt.

Mit diesem Effekt ist es möglich, Luft zu entfernen:

- die sich in Form kleinerer Blasen und Mikroblasen im Wasser der Anlage befindet
- die im Wasser der Anlage aufgelöst ist
- die sich an Stellen befindet, die nicht zu entlüften sind.

Die Verwendung von PALL-Ringen zur vollständigen Entlüftung von Zentralheizungs- und Klima-Anlagen ist von Flamco patentiert.

Der Flamcovent Luftabscheider ist in drei Ausführungen lieferbar:

- Flamcovent mit Gewindeanschluss oder mit Quetschanschluss in Messingausführung
- Flamcovent mit Schweiss- oder Flanschanschluss in Stahlausführung, rot lackiert
- Flamcovent Clean mit Schweiss- oder Flanschanschluss in Stahlausführung, rot lackiert.





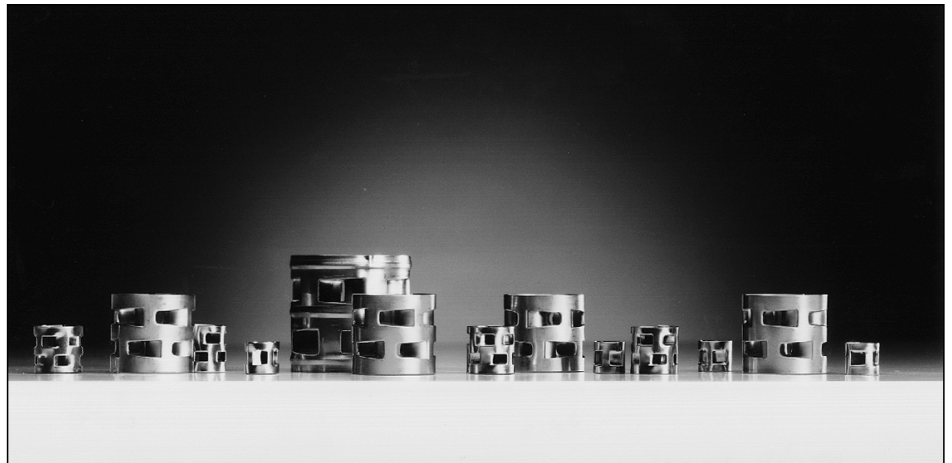
### Die Verwendung von PALL-Ringen (international patentiert)

Die Wirkung der Flamcovent Luftabscheider beruht auf einem speziellen Verfahren zum Abtrennen von Gasen aus Flüssigkeiten (Wasser).

Dieses Verfahren beruht wiederum auf einem schon seit langer Zeit existierenden und erprobten Prozess aus der Verfahrensindustrie. Dabei wurden besondere Füllkörper verwendet, ursprünglich die berühmten Raschig-Ringe.

Der Raschig-Ring hatte viele Entwicklungs-Varianten, deren bekannteste in der Verfahrensindustrie der PALL-Ring ist. Schon seit vielen Jahren werden PALL-Ringe in der Verfahrensindustrie zum Mischen und Entmischen von Gasen und Flüssigkeiten verwendet. Ihre Verwendung zur vollständigen Entlüftung einer Zentralheizungs- und Kühlanlage ist jedoch völlig neu. Die Wirkungsweise von PALL-Ringen beruht auf einigen besonderen Eigenschaften:

- grosse Oberfläche je m<sup>3</sup>
- hohe Zusammenprall- und Anhaftmöglichkeit
- niedriger Durchflusswiderstand.



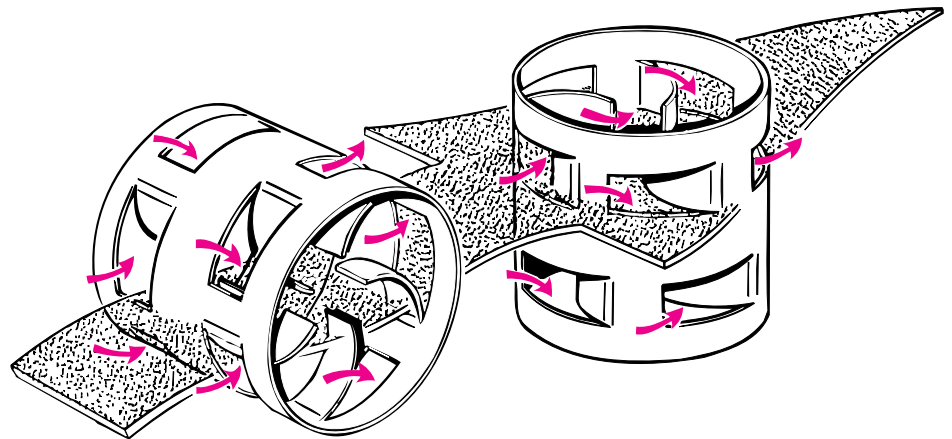
Type	Anzahl/m <sup>3</sup>	Anzahl/Liter	Oberfläche m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
PALL 10	770.000	770	515
PALL 15	240.000	240	360
PALL 25	51.000	51	215
PALL 38	15.000	15	135
PALL 50	6.000	6	105





## Flamcovent und der Koalierungs-Effekt

Wenn ein Flüssigkeitsstrom an einem PALL-Ring entlang und durch diesen hindurch verläuft, wird die Strömung in sehr viele Richtungen aufgeteilt.



Der PALL-Ring ist so konstruiert, dass die gesamte Flüssigkeit mit der gesamten Haftoberfläche des PALL-Rings in Berührung kommt. In der Flüssigkeit enthaltene, mikroskopisch kleine Gasblasen bleiben an der Kontaktoberfläche des PALL-Rings haften. Wenn diese Mikroblasen zu grösseren Blasen zusammengewachsen sind, trennen sie sich ab. Das Anhaften von Gasblasen, bis sie zusammenwachsen und sich abtrennen, ist der Koalierungs-Effekt.

In den Flamcovent Luftabscheidern sind grosse Mengen PALL-Ringe enthalten, so dass eine sehr grosse Kontakt- und Haftoberfläche entsteht.

Flamcovent Type	PALL-Ring Type	Füllung Liter	Anzahl PALL pro Stück	Kontaktfläche cm <sup>2</sup>
22	PALL 10	0,15	115	770
3/4"	PALL 10	0,15	115	770
1"	PALL 10	0,28	215	1435
1 1/4"	PALL 10	0,41	315	2105
1 1/2"	PALL 10	0,41	315	2105

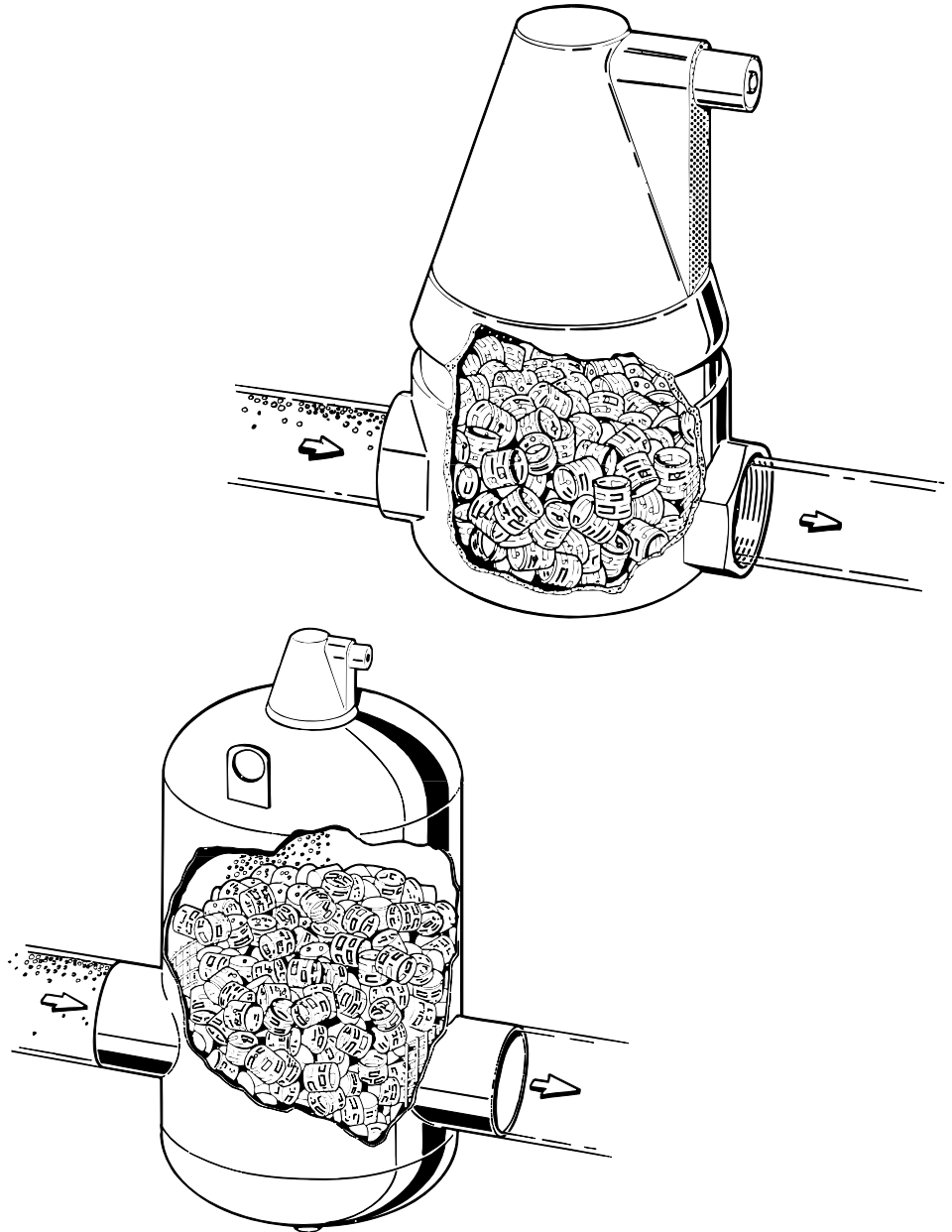
Flamcovent Type	PALL-Ring Type	Füllung Liter	Anzahl PALL pro Stück	Kontaktfläche m <sup>2</sup>
50 S/F	PALL 15	5	1200	1,8
65 S/F	PALL 15	5	1200	1,8
80 S/F	PALL 25	16	815	3,4
100 S/F	PALL 25	16	815	3,4
125 S/F	PALL 38	44	660	5,9
150 S/F	PALL 38	44	660	5,9
200 S/F	PALL 38	82	1230	11,1
250 S/F	PALL 50	200	1200	21,0
300 S/F	PALL 50	225	1500	23,6
350 S/F	PALL 50	450	2700	47,2
400 S/F	PALL 50	500	3000	52,5



# Flamco

## Wie funktioniert der Flamcovent Absorptions-Luftabscheider?

In den Flamcovent Luftabscheidern wird der PALL-Ring-Effekt genutzt, wodurch optimale Koaleszenz erreicht wird. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers, das den Flamcovent Luftabscheider durchströmt, nimmt infolge der Vergrößerung des Durchflussquerschnitts stark ab. Grössere Luftblasen erhalten hierdurch Zeit und Gelegenheit, nach oben (zur Luftkammer) aufzusteigen. Gleichzeitig stösst der Wasserstrom auf die vielen PALL-Ringe im Flamcovent Luftabscheider. Dadurch entstehen an jedem und durch jeden PALL-Ring sehr viele kleine, gleichmässige Strömungen, so dass jedes gashaltige Wasserteilchen mit der gesamten PALL-Ring Haftoberfläche in Berührung kommt.



Auch die aller kleinsten Mikroblasen, die sich im Wasser befinden, bleiben an der Oberfläche der PALL-Ringe haften. Da der Wasserstrom im oberen Teil des Flamcovent Luftabscheiders völlig zur Ruhe kommt, können die Mikroblasen zu grösseren Blasen zusammenwachsen. Diese Blasen steigen dann in die darübergelegene Luftkammer auf.

Schwimmer, Schwimmermechanismus und Entlüftungsventil führen die aus dem Wasser abgeschiedene Luft nach aussen ab und halten das Volumen der Luftkammer konstant.

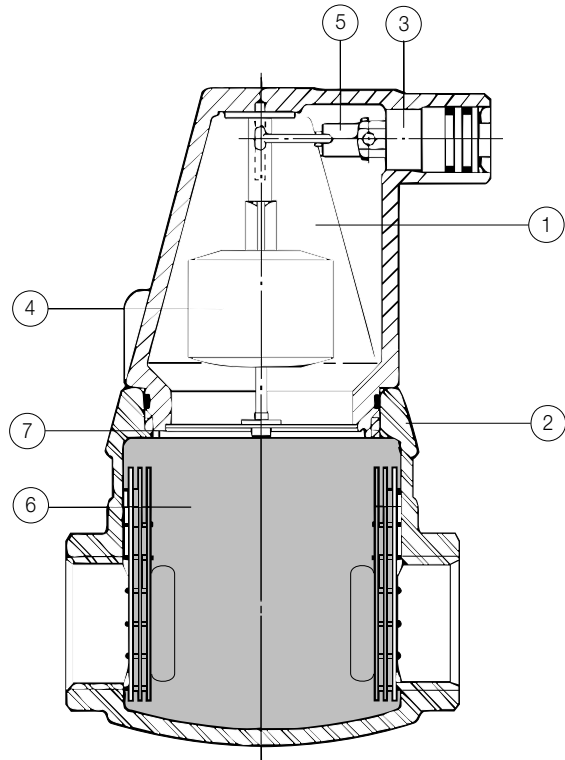


# Flamco

## Die Konstruktion des Flamcovent in Messingausführung



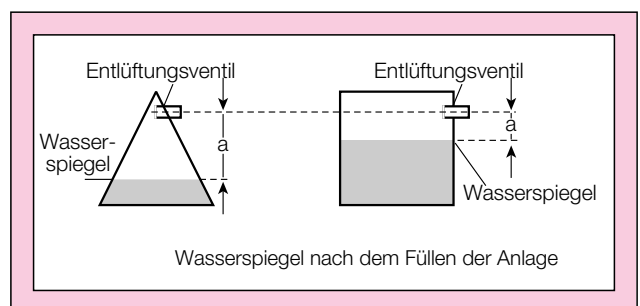
Die Flamcovent Luftabscheider werden in geschlossenen Zentralheizungs- und Kühlanlagen bis zu einer Höchsttemperatur von 120 °C und einem Überdruck von 10 bar eingesetzt. Der Flamcovent Luftabscheider in Messingausführung besteht aus einem senkrecht nach oben gerichteten Gehäuse, auf das eine kegelförmige Luftkammer aufgebaut ist. In diesem Gehäuse befinden sich die PALL-Ringe. Diese Füllkörper ergeben eine sehr grosse Kontaktfläche, die einen optimalen Austausch von Gas aus dem Wasser garantiert.



- 1. Luftkammer
- 2. Gehäuse (Messing)
- 3. Entlüftungsventil
- 4. Schwimmer
- 5. Übertragungsmechanismus
- 6. PALL-Ringe
- 7. Schutzplatte

Die PALL-Ringe sind so konstruiert, dass sie nur sehr geringen Druckabfall verursachen. Der Schwimmer, der Schwimmermechanismus und das Entlüftungsventil befinden sich in der kegelförmig ausgebildeten Luftkammer. Diese Konstruktion hat den Vorteil, dass der Abstand (a) zwischen Wasserspiegel und Entlüftungsventil grösser ist als in einer geraden Luftkammer. Dies lässt sich folgendermassen erklären:

Wir vergleichen eine konische mit einer geraden Luftkammer. Beide haben die gleiche Höhe und die gleiche Grundfläche. Wenn der Wasserspiegel in beiden Kammern steigt, nimmt der Druck durch das kleinere Volumen in der kegelförmigen Luftkammer schneller zu als in der geraden. Der Druck-



ausgleich wird daher in der kegelförmigen Luftkammer bereits bei einem niedrigeren Wasserspiegel erreicht. Im Flamcovent Luftabscheider auf dem Wasser schwimmender Schmutz kann daher unter normalen Betriebsbedingungen das Entlüftungsventil nicht erreichen. Das Ventil ist absperrbar.

Die perforierte Schutzplatte hält Schmutzteilchen, die auf dem Wasser schwimmen, vom Schwimmermechanismus fern. Das Entlüftungsventil ist so in die Luftkammer eingebaut, dass eine Beschädigung von aussen unmöglich ist.



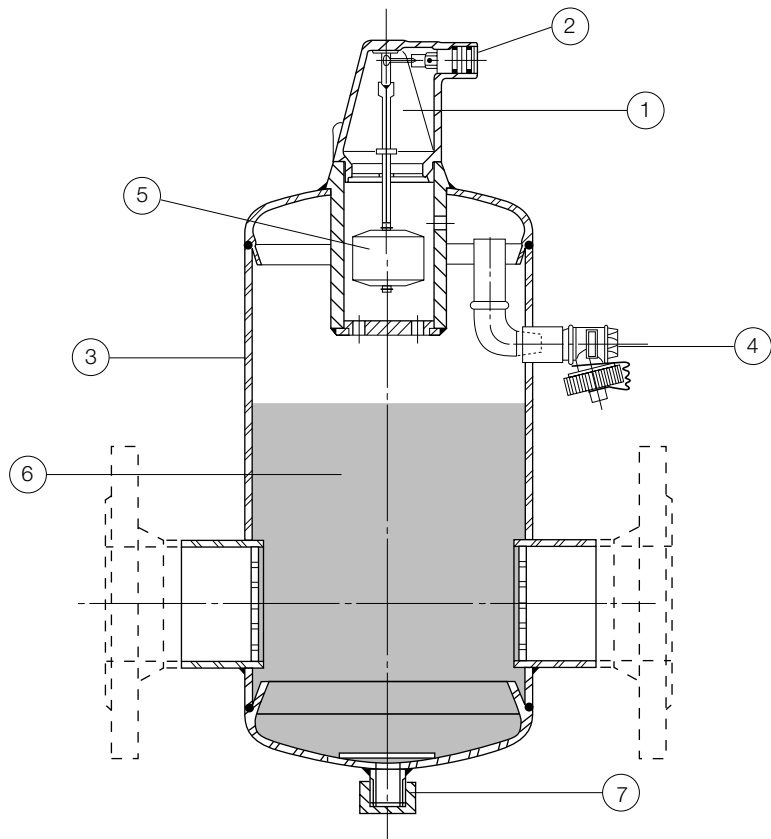
# Flamco



## Die Konstruktion des Flamcovent in Stahlausführung

Der Flamcovent Luftabscheider besteht aus einem senkrecht nach oben gerichteten Stahlgehäuse, auf das eine kegelförmige Luftkammer aufgebaut ist. In diesem Gehäuse befinden sich die PALL-Ringe. Diese Füllkörper ergeben eine sehr grosse Kontaktoberfläche, die einen optimalen Austausch von Gas aus dem Wasser garantiert.

Die PALL-Ringe sind so konstruiert, dass sie nur sehr geringen Druckabfall verursachen. Der Schwimmer, der Schwimmermechanismus und das Entlüftungsventil befinden sich in einer besonderen Luftkammer. Diese Luftkammer ist vollständig geschützt, so dass auf dem Wasser schwimmender Schmutz, wie Öl, Fett und Hanf, den Schwimmer oder den Übertragungsmechanismus nicht beschädigen kann. Über den am Flamcovent vorhandenen Entschlammungshahn (4) kann dieser Schmutz entfernt werden.



1. Luftkammer
2. Entlüftungsventil
3. Gehäuse (Stahl)
4. Entschlammungshahn/Schnellentlüftung bei Erstbefüllung
5. Schwimmer
6. PALL-Ringe
7. Ablass/Entschlammungsöffnung

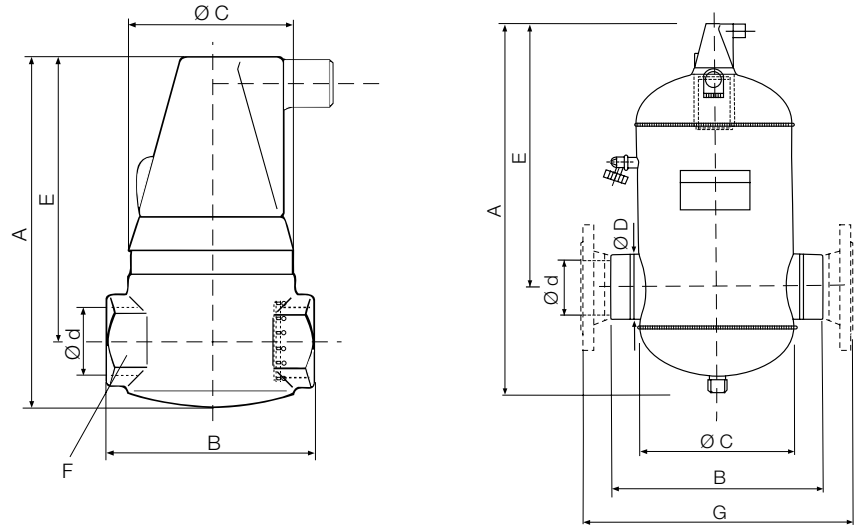
Über den Hahn (4) können auch, zum Beispiel beim Füllen, grosse Luftmengen abgelassen werden.

Die Luftkammer des Flamcovent Luftabscheiders ist kegelförmig ausgebildet. Durch diese Formgebung wird grösstmöglicher Abstand zwischen dem Wasserspiegel und Entlüftungsventil erreicht. Der Wasserspiegel im Flamcovent Luftabscheider bleibt daher unter normalen Betriebsbedingungen weit unter dem Entlüftungsventil. Dadurch ist eine Verunreinigung des Übertragungsmechanismus und des Entlüftungsventils ausgeschlossen. Das Entlüftungsventil ist absperrbar. Die Kegelform bewirkt schnelleren Druckanstieg und damit sicheres Schliessen des Entlüftungsventils.

Verunreinigungen, die schwerer sind als Wasser, wie Sand, Schweisskörner und dergleichen, sammeln sich im schüsselförmigen Unterteil des Luftabscheiders. Über die Ablassöffnung (7) in der Mitte unten kann auch dieser Schmutz entfernt werden.



Die Flamcovent Luftabscheider in Messingausführung haben Gewinde- oder Quetschanschlüsse. Die Flamcovent Luftabscheider in Stahlausführung erhalten eine elektrostatisch aufgebraachte Pulverbeschichtung, durch die eine glatte rote Lackschicht entsteht. Sie haben Schweiss- oder Flanschanschlüsse.

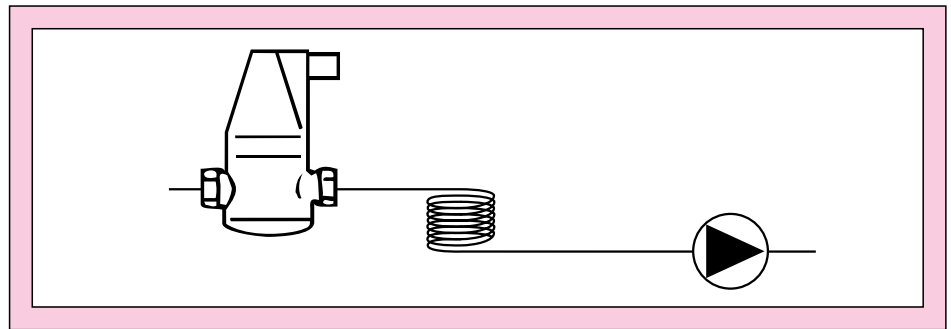


Type	Masse in mm								Gewicht kg
	A	B	Ø C	Ø D	Ø d	E	SW F	G	
<b>Flamcovent (Messing)</b>									
Flamcovent 22 (mit Quetschanschlüssen)	151	98	71	-	22	121	36	-	1,4
Flamcovent 3/4"	151	88	71	-	3/4"	121	36	-	1,4
Flamcovent 1"	171	100	80	-	1"	137	45	-	1,8
Flamcovent 1 1/4"	192	114	87	-	1 1/4"	152	55	-	2,4
Flamcovent 1 1/2"	192	114	87	-	1 1/2"	152	60	-	2,5
<b>Flamcovent (Stahl) Schweissanschluss</b>									
Flamcovent 50 S	480	260	175	60,3	54,5	364	-	-	8,6
Flamcovent 65 S	480	260	175	76,1	70,3	364	-	-	8,8
Flamcovent 80 S	645	370	270	88,9	82,5	456	-	-	20,6
Flamcovent 100 S	645	370	270	114,3	107,1	456	-	-	21,2
Flamcovent 125 S	805	525	360	139,7	131,7	549	-	-	41,3
Flamcovent 150 S	805	525	360	168,3	159,3	549	-	-	42,4
Flamcovent 200 S	970	650	450	219,1	206,5	709	-	-	75,3
Flamcovent 250 S	1285	850	600	273,0	260,4	910	-	-	155
Flamcovent 300 S	1450	850	600	323,9	309,7	1050	-	-	175
Flamcovent 350 S	1600	1050	800	355,6	339,6	1130	-	-	305
Flamcovent 400 S	1770	1050	800	406,4	388,8	1275	-	-	340
<b>Flamcovent (Stahl) Flanschanschluss DIN 2633 (ND 16)</b>									
Flamcovent 50 F	480	-	175	-	-	364	-	350	13,7
Flamcovent 65 F	480	-	175	-	-	364	-	350	14,9
Flamcovent 80 F	645	-	270	-	-	456	-	470	28,0
Flamcovent 100 F	645	-	270	-	-	456	-	470	30,4
Flamcovent 125 F	805	-	360	-	-	549	-	635	53,8
Flamcovent 150 F	805	-	360	-	-	549	-	635	57,9
Flamcovent 200 F	970	-	450	-	-	709	-	774	97,3
Flamcovent 250 F	1285	-	600	-	-	910	-	990	190
Flamcovent 300 F	1450	-	600	-	-	1050	-	1016	220
Flamcovent 350 F	1600	-	800	-	-	1130	-	1214	365
Flamcovent 400 F	1770	-	800	-	-	1275	-	1220	415

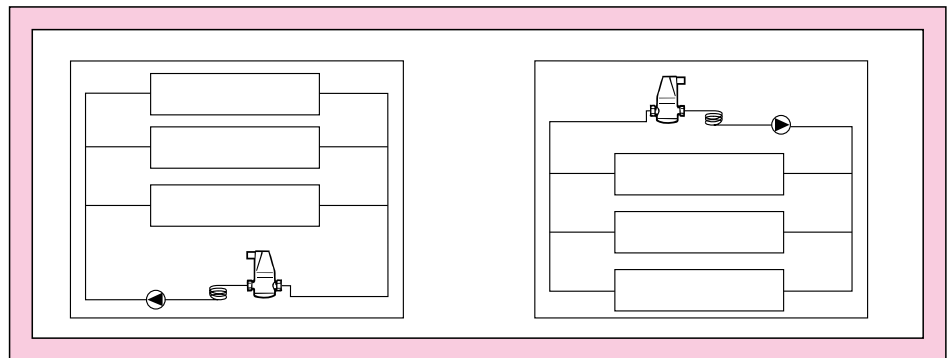


## Die Montage der Flamcovent Luftabscheider in Kühlanlagen

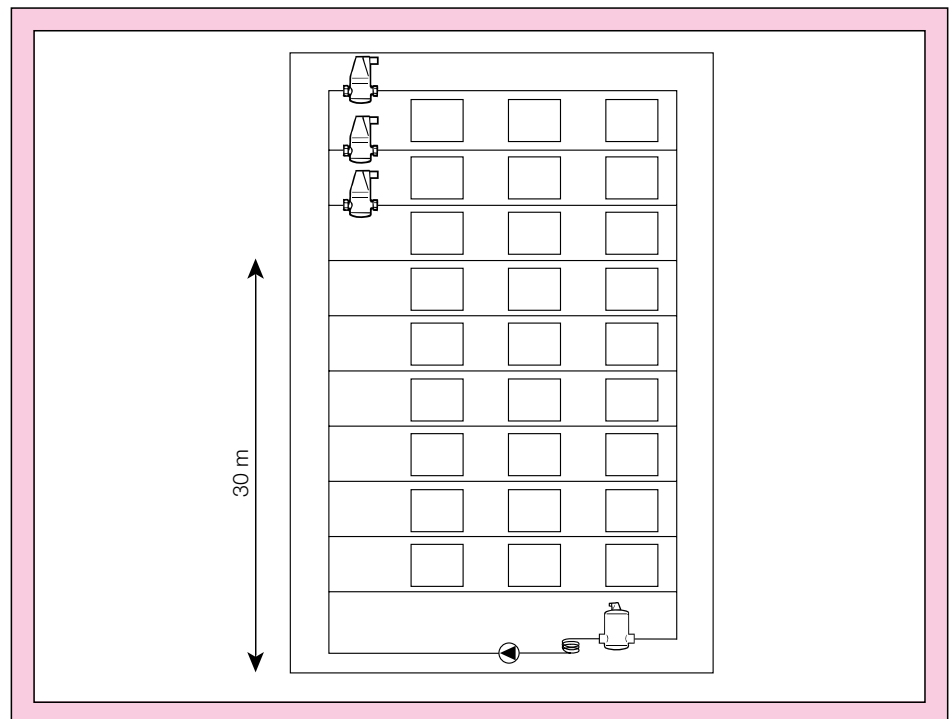
Luftblasen, die sich in der Anlage befinden, haben vor der Schlange einen grösseren Durchmesser als dahinter. Dies liegt daran, dass die Wassertemperatur hinter der Schlange niedriger ist als davor (Gesetz von Henry). Damit die Anlage möglichst effizient entlüftet wird, muss der Flamcovent Luftabscheider deshalb unmittelbar vor der Schlange in den Wasserkreislauf eingebaut werden.



Erfolgt der Einbau des Flamcovent Luftabscheiders ferner vor der Umwälzpumpe, dann kann diese nicht durch Luftblasen beschädigt werden.



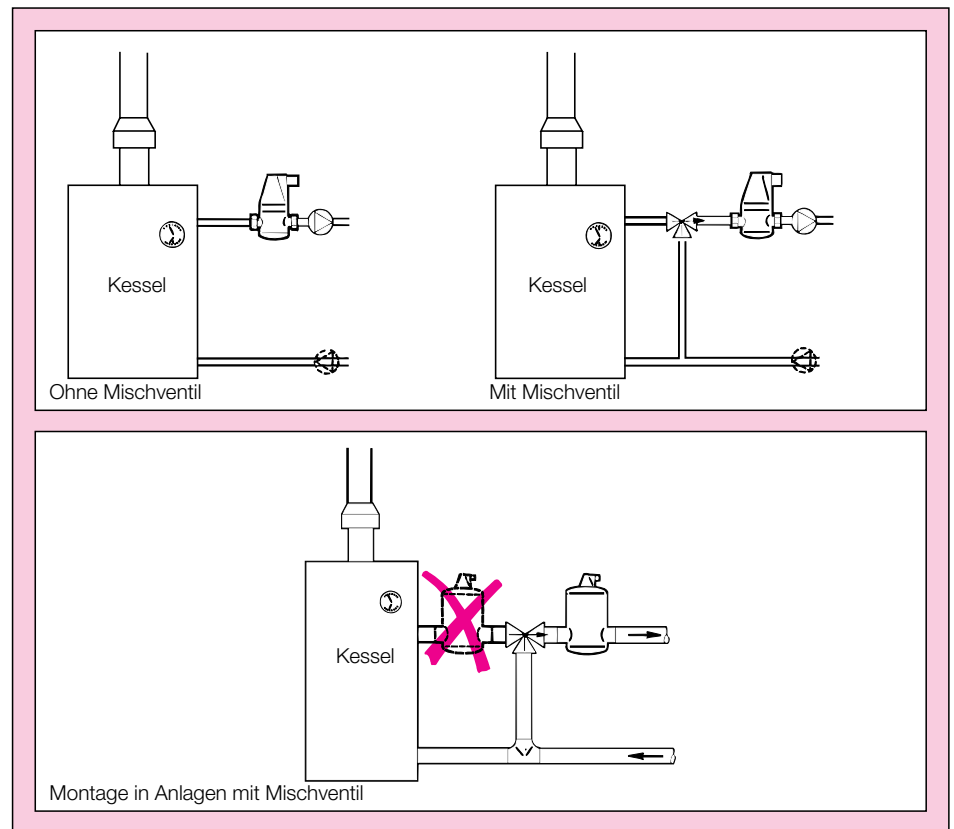
Für statische Höhen über dem Flamcovent Luftabscheider von mehr als 30 m empfehlen wir den Einbau eines Flamcovent Luftabscheiders auf jeder Ebene, die höher als 30 m liegt.



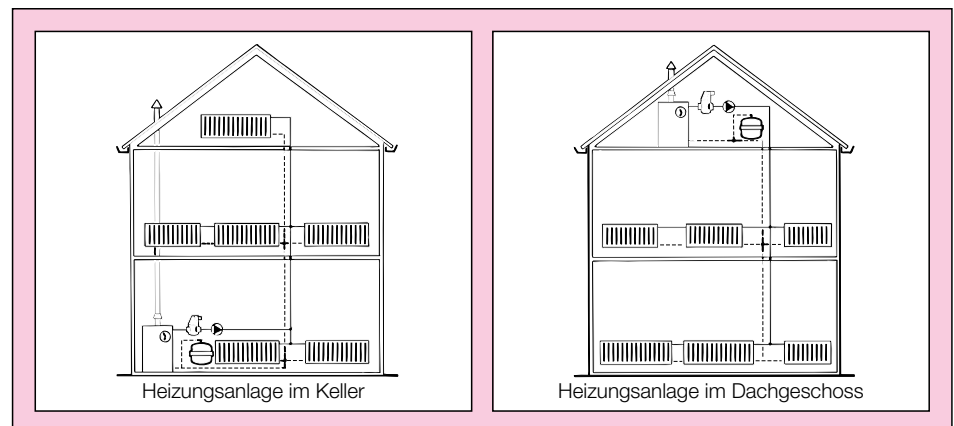


## Die Montage der Flamcovent Luftabscheider in Heizungsanlagen

Mikroblasen, die im Kessel (hohe Temperatur) aus dem Wasser frei werden, lösen sich an anderen Stellen in der Anlage (niedrigere Temperatur) wieder auf, wenn sie nicht sofort beseitigt werden. Zur optimalen Entlüftung der Anlage muss der Flamcovent oder Flexair daher unmittelbar hinter dem Kessel oder Mischventil im Vorlauf montiert werden.



Wenn man ihn vor der Umwälzpumpe anordnet, können grössere Luftblasen keine Schäden an dieser Pumpe verursachen und werden nicht zu kleineren Bläschen zerquirt. Auch bei Montage der Pumpe im Rücklauf gehört der Flamcovent in den Vorlauf.



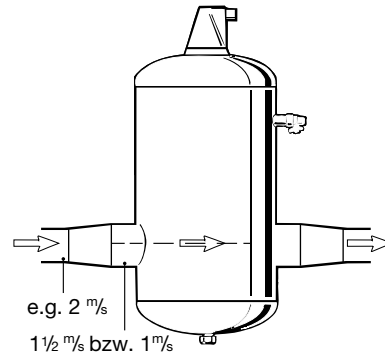


# Flamco

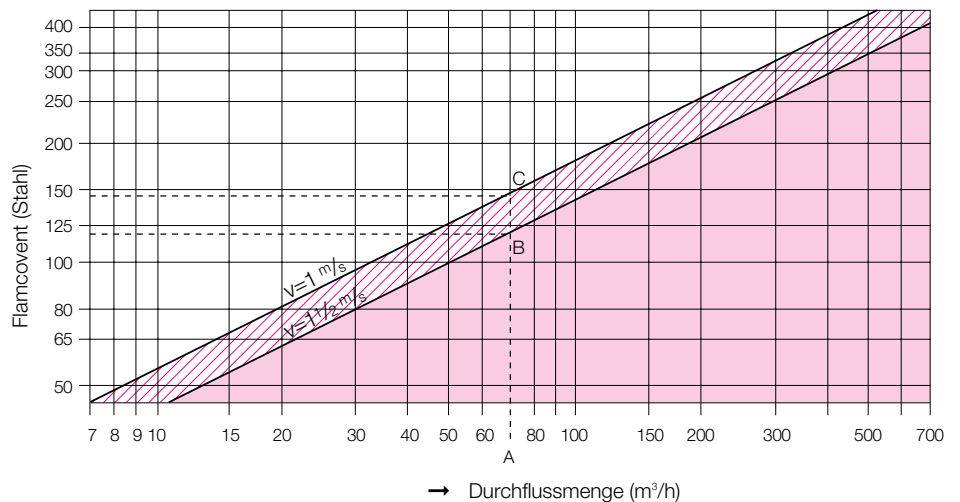
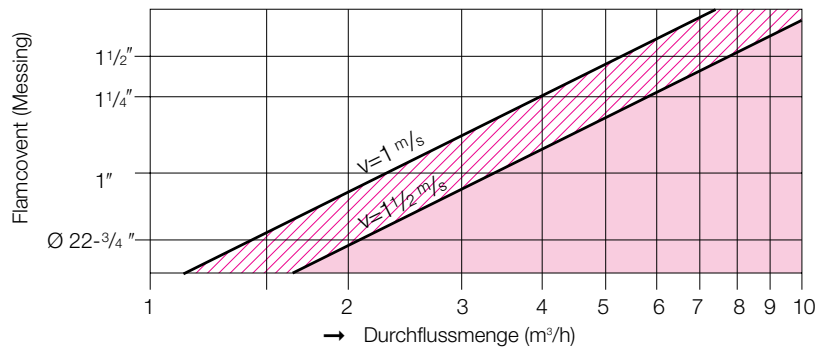
## Die zu wählende Grösse des Flamcovent Luftabscheiders

Das Auswahlverfahren ist für Heizungs- und Kühlanlagen das gleiche. Der Wirkungsgrad des Flamcovent Luftabscheiders hängt von der Umlaufgeschwindigkeit des Wassers in der Anlage ab. Damit der Flamcovent Luftabscheider voll wirksam werden kann, empfehlen wir eine Umlaufgeschwindigkeit von nicht mehr als  $1\frac{1}{2}$  m/s, wenn der Flamcovent Luftabscheider an der am besten geeigneten Stelle in die Anlage eingebaut wird (höchste Temperatur, niedrigster Druck) und eine Umlaufgeschwindigkeit von 1 m/s, wenn dies nicht der Fall ist. Höhere Umlaufgeschwindigkeiten setzen die Entlüftungskapazität des Flamcovent Luftabscheiders erheblich herab.

Wenn der Flamcovent Luftabscheider auch in Anlagen mit Umlaufgeschwindigkeiten von mehr als  $1\frac{1}{2}$  m/s eingebaut werden muss, sind an der Ein- und Austrittsseite des Luftabscheiders Passtücke zur Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers im Flamcovent Luftabscheider vorzusehen. Die Gesamtwirkung der Passtücke muss so gross sein, dass sich eine Strömungsgeschwindigkeit des Wassers von  $1\frac{1}{2}$  m/s bzw. 1 m/s in der Eintrittsöffnung des Flamcovent Luftabscheiders ergibt.



## Auswahldiagramm Flamcovent Luftabscheider



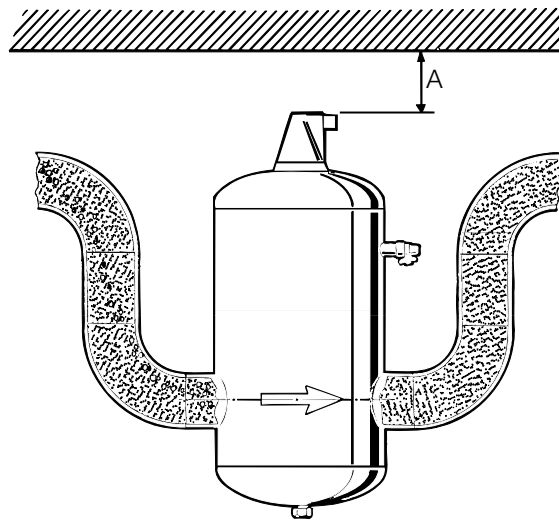




**Beispiel:** maximale Durchflussmenge = 70 m<sup>3</sup>/h.  
Jetzt gibt es zwei Möglichkeiten:

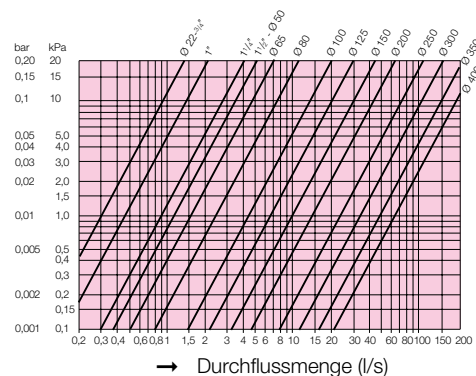
- Der Flamcovent Luftabscheider wird im Dachgeschoss (optimaler Ort) montiert. Dort ist der Druck niedrig und die Temperatur hoch und demzufolge beträgt die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit des Wassers 1½ ‰. Suchen Sie unten im Auswahldiagramm (Seite 5.20) Punkt A auf (Durchflussmenge = 70 m<sup>3</sup>/h). Gehen Sie dann nach oben bis zur 1½ ‰ Kurve (Punkt B), und lesen Sie links die erforderliche Grösse des Flamcovent Luftabscheiders ab. Nehmen Sie immer die Grösse, die möglichst nahe über dem Endpunkt der Axe liegt, in diesem Falle Flamcovent 125.
- Der Flamcovent Luftabscheider wird im Kellergeschoss eingebaut. Dort herrschen hoher Druck und eine hohe Temperatur, und die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit des Wassers beträgt jetzt 1 ‰. Suchen Sie unten im Auswahldiagramm Punkt A auf und gehen Sie von dort aus zur 1 ‰ Kurve (Punkt C). Lesen Sie links die erforderliche Flamcovent Kurve ab, in diesem Falle Flamcovent 150.

Wenn ein Flamcovent Luftabscheider in einem Kesselhaus eingebaut wird, bei dem die Versorgungsleitung unmittelbar unter der Decke verläuft, kann der Einbau folgendermassen geschehen:



Damit eine Wartung möglich ist, sollte der Abstand "A" mindestens 100 mm betragen.

## Widerstandsdiagramm Flamcovent Luftabscheider





## Flamcovent Luftausscheidungsversuche

Vor einigen Jahren entwickelte Flamcovent in Zusammenarbeit mit den Labors für Verfahrenstechnik der Technischen Universität in Delft einen kontinuierlichen Entlüfter, bekannt als Flamcovent.

Flamco ersuchte die TU Delft, eine Versuchsstudie durchzuführen, um die Ausscheidungsleistung des Flamcovent zu messen.

Die Versuchsstudie wurde an einem Kaltwasserkreislauf mit kontrollierten Luftinjektionen durchgeführt. Der größte Teil der Studie betraf die Messung der Mikrobläschen-Ausscheidung.

Die Versuchsresultate sind eine gute Angabe für den Tiefegrad des Entlüftungsprozesses, auch was die kleinste ausscheidbare Bläschengröße betrifft, welche von einem Flamcovent Entlüfter erwartet werden kann.

### Mikrobläschen-Ausscheidung

Der Effekt innerhalb des Flamcovent, der zu einer Ausscheidung von Mikrobläschen von einer Flüssigkeit führt, wird **Verbindungseffekt** genannt.

Das bedeutet in der Praxis, daß Mikrobläschen dazu tendieren, sich auf der Oberfläche der PALL-Ringe festzusetzen, und dann dort zu einer größeren Luftblase zusammenzuwachsen. Diese größeren Luftblasen lösen sich dann leicht von den PALL-Ringen und steigen in die Luftkammer des Flamcovent auf, um schließlich durch den Schwimmer/Ventil-Mechanismus in die Atmosphäre abgegeben zu werden.

### Zusammenfassende Bemerkungen

Die Messungen haben gezeigt, daß nach ungefähr 60 Sekunden alle Makroblasen, das heißt Blasen mit einem Durchmesser von mehr als 500  $\mu\text{m}$  ( $> 0.5 \text{ mm}$ ) vom System getrennt sind.

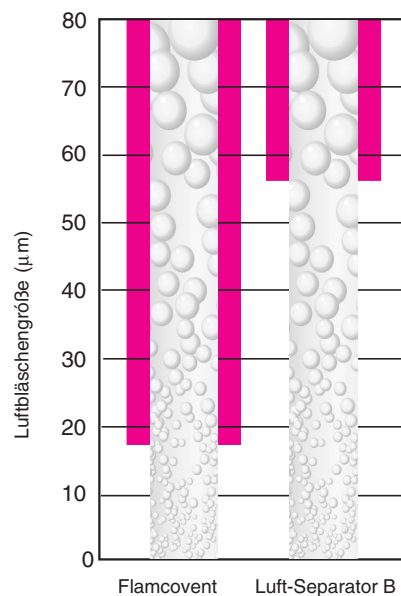
Von diesem Punkt an scheint die Luftausscheidung mit Hilfe des **Verbindungseffekts** eine entscheidende Rolle zu spielen.

So waren z.B. die PALL-Ringe in der Lage, alle Luftbläschen zu entfernen, die größer als **15 - 20  $\mu\text{m}$**  sind. Dieser Wert kann als eine zuverlässiger Angabe des Tiefegrades der Entlüftung angesehen werden, der in der Praxis mit einem Flamcovent Mikrobläschen Luft-Separator erreicht werden kann.

Die Graphik unten zeigt die Ergebnisse auf und vergleicht diese mit einem ähnlichen, auf dem Markt erhältlichen Luft-Separator, welcher gleichzeitig getestet wurde.

Der Vergleich zeigt, dass der Flamcovent-Luftseparator Luftbläschen ausscheiden kann, die dreimal kleiner sind als diejenigen des ähnlichen Luft-Separators.

Das beweist, daß Flamcovent die Installation nicht nur schneller, sondern auch mit einem größeren Tiefegrad entlüftet.





# Flamco

## Flamcovent Clean



Das Flamcovent Clean wurde so konstruiert, dass es nicht nur zur Abscheidung von Luft, sondern auch zur Abscheidung von Partikeln aus einer Zentralheizungs- oder Kühlanlage eingesetzt werden kann. Praktische Erfahrungen und Tests haben gezeigt, dass die PALL-Ringe im Flamcovent bewirken, dass nicht nur Luftblasen, sondern auch Feststoff-Teilchen aus dem Hauptstrom abgeschieden werden.

Die Konstruktion des Flamcovent wurde so geändert, dass in der (vergrößerten) Bodenschale eine Zone entsteht, in der keine Turbulenz herrscht. Dadurch erhalten die verhältnismässig schweren Partikel Gelegenheit, zum Boden des Flamcovent Clean abzusinken. In diesem Teil des Flamcovent sind keine Wirbel vorhanden, die die Teilchen wieder in die Anlage zurückbefördern könnten. Über das Kugelventil am Boden des Flamcovent Clean können die angesammelten Teilchen aus der Anlage abgelassen werden. Weil sich in der Bodenschale keine PALL-Ringe befinden, werden diese angesammelten Teilchen beim Abfließen aus dem Flamcovent Clean auch nicht behindert.

Leichtgewichtige Feststoff-Teilchen, die im Flamcovent Clean auf der Wasseroberfläche schwimmen, können über das Ablassventil seitlich am Rumpf abgelassen werden.

Bitte kontrollieren Sie, ob das abgelassene Gemenge nicht umweltschädlich ist. Die Fähigkeit des Flamcovent Clean, Feststoff-Teilchen aus der Anlage zu entfernen, wurde vom niederländischen TNO-Institut für Umwelt- und Energie-Technologie geprüft, und dieses Institut hat hierüber Bericht erstattet (Bericht Nummer R95-064). Das Arbeitsprinzip der Luftabscheidung im Flamcovent Clean entspricht dem des Standard-Flamcovent.





### 3. **Schlussfolgerungen**

Der Flamcovent Clean weist einen besseren Wirkungsgrad bei der Abcheidung von suspendierten Teilchen auf als der herkömmliche Flamcovent für grobe Teilchen. Der Entfernungswirkungsgrad für suspendierte Teilchen nimmt zu mit

- abnehmender Fließgeschwindigkeit;
- zunehmender Zahl der Umlaufzyklen;
- zunehmender Absatzgeschwindigkeit der Teilchen und somit auch bei größeren und dichteren Teilchen.

Es hat sich gezeigt, daß der Flamcovent Clean durchaus imstande ist, suspendierte Teilchen aus einem Wasserkreislauf zu entfernen. Sämtlichen von mehr als 38 µm Größe (oder Teilchen mit einem ähnlichen Absatzverhalten) werden bei 50 Umlaufzyklen (oder Teilchen mit einem ähnlichen Absatzverhalten) weit über 99% entfernt. Bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s bis zu Umlaufzyklen werden zwar niedrigere Entfernungswirkungsgrade erzielt, aber immer noch mehr als 90% der feinen Teilchen (38 bis 63 µm) und über 99% der groben Fraktionen (212 bis 250 µm) entfernt.

Tabelle 5 : Zusammenfassung der Ergebnisse

Versuch nummer	Fließgeschwindigkeit (m/s)	Anzahl der Umlaufzyklen	Entfernungswirkungsgrad (%)		
			Insgesamt (38-250µm)	feinkörnige Fraktion (38-63µm)	grobkörnige Fraktion (212-250µm)
3	1.0	20	90.6	66.9	99.7
6	1.0	50	97.7	90.2	99.9
4	0.5	20	98.9	96.4	99.7
5	0.5	50	99.6	99.0	99.8

R95-064/112322-25847

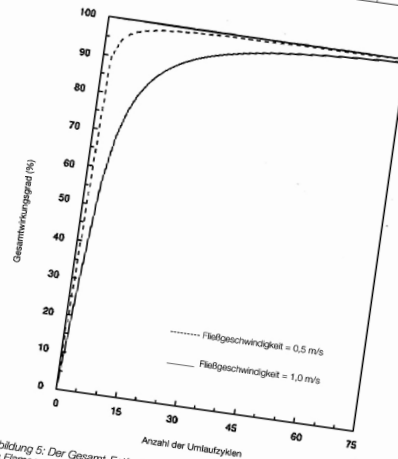


Abbildung 5: Der Gesamt-Entfernungswirkungsgrad (Teilchengröße 38 bis 250 µm) des Flamcovent Clean bei zwei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten.

R95-064/112322-25847