



**QVF**

APPARATEBAU/KOMPONENTEN

P 306 d.3



## Allgemeines

QVF-Kolonnenbauteile zeichnen sich u.a. dadurch aus, dass sie aufgrund der Vielfältigkeit des Angebotes für alle in der Praxis vorkommenden Aufgabenstellungen wie Destillation, Rektifikation, Absorption, Reaktion und Extraktion eine optimale Lösung bieten. Dies gilt nicht nur für die in unterschiedlicher Ausführung angebotenen Kolonnenschüsse (ohne und mit Temperiermantel bzw. Einbauten) und -rohre, sondern auch für die große Auswahl an Einbauten und ungeordneten bzw. geordneten Packungen.

In der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in einer Vielzahl artverwandter Bereiche, in Betrieben der Lebensmittel- und Getränke-Herstellung, in Färbereien und in der Galvanotechnik, sind diese Komponenten weit verbreitet. Die besonderen Eigenschaften der Werkstoffe Borosilicatglas 3.3 und PTFE sowie der für Einbauten teilweise eingesetzten Sonderwerkstoffe tragen hierzu ebenso bei wie die Tatsache, dass es sich bei Borosilicatglas 3.3 um ein für den Bau von Druckbehältern zugelassenes und erprobtes Material handelt.

In diesem Zusammenhang zu erwähnen ist auch die hohe Zuverlässigkeit der kraftschlüssigen, hochbelastbaren Verbindung aller Komponenten. Sie wird erreicht durch werkstoffgerecht gestaltete und optimierte Rohrenden (Sicherheitsplanflansch) im gesamten Nennweitenbereich und ein zuverlässiges Flanschsystem.

Das gesamte Programm der standardmäßig angebotenen Bauteile und Komponenten ist auf den folgenden Seiten beschrieben. Auf Anfrage lieferbare Sonderausführungen sind bei der jeweiligen Produktbeschreibung erwähnt. Kolonnenschüsse und Zubehör aus anderen Werkstoffen (Stahl/Email etc.) bieten wir auf Wunsch ebenfalls an.

Eine detaillierte Auflistung aller Komponenten nach ihrer »Benennung« bzw. »Bestell - Nr.« finden Sie im »Index«.



Ausführliche Erläuterungen und Angaben zu einigen der nachstehend behandelten Themen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

Weitere Informationen zu kompletten Kolonnen finden Sie in unseren Sonderprospekten über verfahrenstechnische Einzelgebiete.

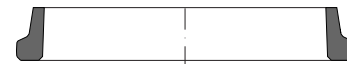
Die unterschiedliche Gestaltung der optimierten Rohrenden können Sie nebenstehender Grafik entnehmen.



DN15 - DN150



DN200 - DN300



DN450 - DN1000

## GMP-gerechte Installation

Der Einsatz von Kolonnen und die Verlegung von verbindenden Rohrleitungen mit integrierten Armaturen beim Bau von Apparaten und Anlagen nach GMP-Richtlinien bedarf besonderer Sorgfalt bei der Planung sowie bei der Auswahl der eingesetzten Bauteile und der für sie verwendeten Werkstoffe. So garantiert Borosilicatglas 3.3 aufgrund seiner besonderen, in der Pharmazie geschätzten Eigenschaften in Verbindung mit gemäß FDA-Katalog zugelassenen Werkstoffen wie Stahl/Email (Kolonnenunterteile in Sonderausführung bei großen Nennweiten), PTFE (Leittrichter und Füllkörperfänger) und Sondermaterialien (z.B. Einbauten) die Vermeidung von Anbackungen in produktberührten Bereichen. Eine tottraumfreie Bauweise zur Sicherstellung einer vollständigen Entleerung und einer einfachen und effektiven Reinigungsmöglichkeit wird durch die Formgebung der Komponenten, deren Anordnung und durch die Auswahl geeigneter Armaturen erreicht. Für die reinraumgerechte äußere Gestaltung kompletter Baugruppen steht geeignetes Verbindungs- und Haltermaterial aus Edelstahl zur Verfügung (s. Kap. 9 »Verbindungen« und Kap.10 »Gestelle/Halterungen«).

Anhand der jeweils gültigen gesetzlich Bestimmungen und der von uns auf deren Basis erarbeiteten Richtlinien für die Gestaltung GMP-gerechter Apparaturen beraten wir Sie gern.

## Kolonnenbauteile mit Überzug

Beschädigungen an Apparaten aus Borosilicatglas 3.3, speziell an solchen kleiner Nennweite, durch ungewollte Einwirkungen von außen lassen sich nie mit Sicherheit ausschließen. Dies gilt in erster Linie für den relativ rauen Betrieb von Produktionsanlagen und zwar insbesondere dann, wenn kein zusätzlicher Schutz durch Isolierungen gegeben ist.

Kolonnenbauteile aus Borosilicatglas 3.3 mit einer transparenten Beschichtung aus Sectrans, die unabhängig von deren Formgebung aufgebracht werden kann, sind unsere Antwort auf dieses Problem. Diese Beschichtung bietet zusätzlichen Schutz, ohne die Beobachtbarkeit der Prozesse zu beeinträchtigen.

Auf Anfrage ist auch eine Polyester-Ummantelung mit höherer Schutzwirkung lieferbar. Durch sie wird die Transparenz des Glases geringfügig eingeschränkt.

## Zulässige Betriebsbedingungen

Während die zulässige Betriebstemperatur für Kolonnenbauteile aus Borosilicatglas 3.3 generell  $200\text{ °C}$  ( $\Delta\theta \leq 180\text{ K}$ ) beträgt, ist deren zulässiger Betriebsüberdruck von der Hauptnennweite, nicht aber von der Formgebung abhängig. Ausführliche Angaben hierzu und zum Betrieb von Bauteilen mit Temperiermantel finden Sie im Kap.1 »Technische Information«.



Auf Anfrage sind auch Glasbauteile für höhere zulässige Betriebsbedingungen lieferbar.

## KOLONNENSCHÜSSE

Je nach Nennweite werden die Kolonnenschüsse in Längen von 1000 und/oder 1500 mm geliefert und zwar wahlweise ohne oder mit Messstutzen. Sie sind mit einem integrierten Auflagering zur Unterstützung des Tragrostes ausgestattet und eignen sich zur Aufnahme von Füllkörpern, aber auch von geordneten Packungen, wenn der freie Querschnitt des Tragrostes groß genug ist, d.h. keine Kolonnenschüsse der Ausführung »CSDU..« benötigt werden. Zwischen Auflagering und Tragrost befindet sich ein PTFE-Ring, um den direkten Kontakt beider Teile zu vermeiden.

Größere freie Querschnitte sind im Nennweitenbereich von DN 80 bis DN 300 durch die Kombination von Rohren mit zwischengespannten Tragrosten der Ausführung »LBE..« (s. Seite 6.8) zu erzielen. Durch die Verwendung von Rohren und Packungsauflagen in Sonderkonstruktion ist dies im gesamten Durchmesserbereich möglich. Für größere Durchmesser steht der patentierte Tragboden CORE-TRAY zur Verfügung, der auch als Flüssigkeitssammler und -verteiler dient. Die auf Seite 6.12 beschriebenen Kolonnenschüsse für geordnete Packungen wie z.B. die Hochleistungspackung DURAPACK® aus Borosilicatglas 3.3 sind ein Beispiel für solche Lösungen.

Auch für die Verlängerung von Kolonnenschüssen, d.h. die Vergrößerung der Schütthöhen können Rohre eingesetzt werden. Die zulässige Tragfähigkeit der Auflageringe und Tragroste darf dann jedoch nicht überschritten werden.

Kolonnenschüsse für den Einbau von Verteilerböden sowie Füllkörperfänger sind auf den Seiten 6.6 und 6.10 beschrieben. Kalibrierte Kolonnenrohre mit und ohne Rohrenden für spezielle Einbauten bzw. Chromatographie-Säulen finden Sie auf der Seite 6.32.

Auf Wunsch bieten wir Ihnen auch Kolonnenschüsse mit Temperiermantel an.



Alle Kolonnenschüsse werden komplett mit Tragrost geliefert. Schüttungen (s. Seite 6.9) und geordnete Packungen (s. Seite 6.11) sind getrennt zu bestellen.

Angaben zu den freien Querschnitten der Kolonnenschüsse (einschließlich Tragrost = AK), der Tragfähigkeit der Auflageringe in Verbindung mit den mitgelieferten Tragrosten sowie zu den empfohlenen Schüttungen finden Sie in nachstehender Tabelle. Die freien Querschnitte der für den Kolonnenbau verwendeten Einzelteile sowie die Tragfähigkeit der Tragroste wird bei den jeweiligen Produktbeschreibungen angegeben.

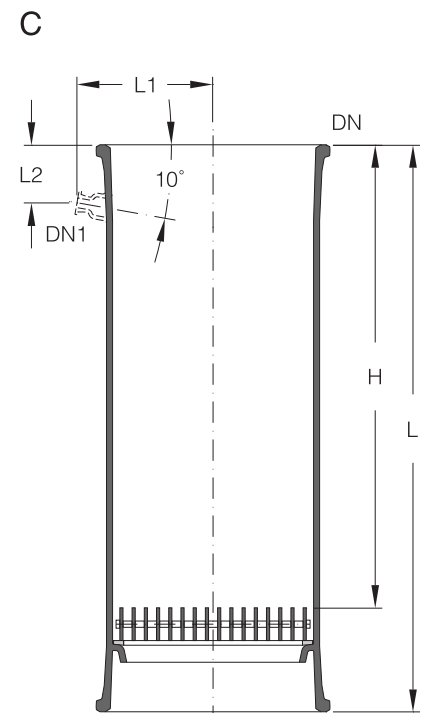
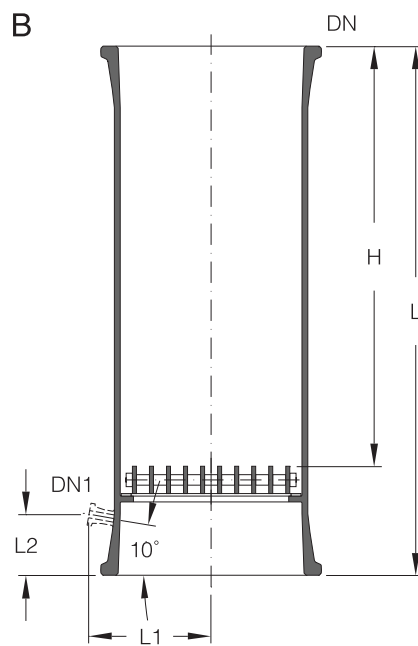
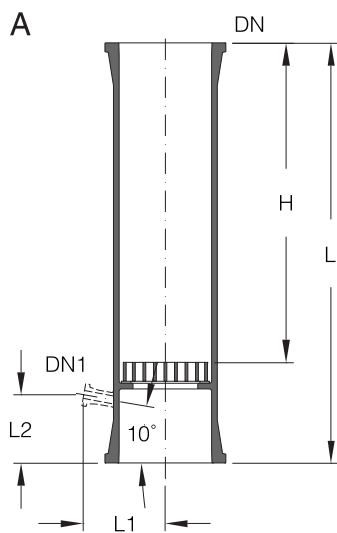
Die Mindestgröße der geschütteten oder gesetzten Füllkörper ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen. Sollen kleinere Füllkörper verwendet werden, muss zuerst eine Lage der Hochleistungspackung DURAPACK® eingebaut werden.

Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite der Kolonne.

Bei Kolonnenschüssen der Nennweiten DN 800 und DN 1000, bei denen der Auflagering gleichzeitig als Randabweiser bzw. Leittrichter dient, kann der Messstutzen aus fertigungstechnischen Gründen nur unterhalb des oberen Flansches vorgesehen werden.

## KOLONNENSCHÜSSE

DN	DN1	L	L1	L2	H	AK frei (%)	Ausf.	Tragfähig- keit (N)	Mindestgröße Füllkörper FC		Bestell-Nr. ohne Messstutzen	Bestell-Nr. mit Messstutzen
									geschüttet	gesetzt		
80	25	1000	108	91	835	32	A	230	FC8	-	CS80/1000	CST80/1000
100	25	1000	122	96	840	36	A	350	FC10	-	CS100/1000	CST100/1000
150	25	1000	147	111	830	34	A	700	FC15	FC20	CS150/1000	CST150/1000
200	25	1000	171	111	830	45	B	900	FC20	FC20	CS200/1000	CST200/1000
200	25	1500	171	111	1330	45	B	900	FC20	FC20	CS200/1500	CST200/1500
300	25	1000	221	111	825	56	B	1000	FC25	FC30	CS300/1000	CST300/1000
300	25	1500	221	111	1325	56	B	1000	FC25	FC30	CS300/1500	CST300/1500
450	25	1500	299	151	1234	44	B	3050	FC50	FC50	CSN450/1500	CSTN450/1500
600	25	1500	377	151	1209	53	B	3950	FC50	FC50	CSN600/1500	CSTN600/1500
800	40	1500	562	248	1105	55	C	10500	FC50	FC50	CSN800/1500	CSTN800/1500
1000	40	1500	650	250	1081	56	C	12500	FC50	FC50	CSN1000/1500	CSTN1000/1500



## KOLONNENSCHÜSSE FÜR BÖDEN ZUR WIEDERVERTEILUNG

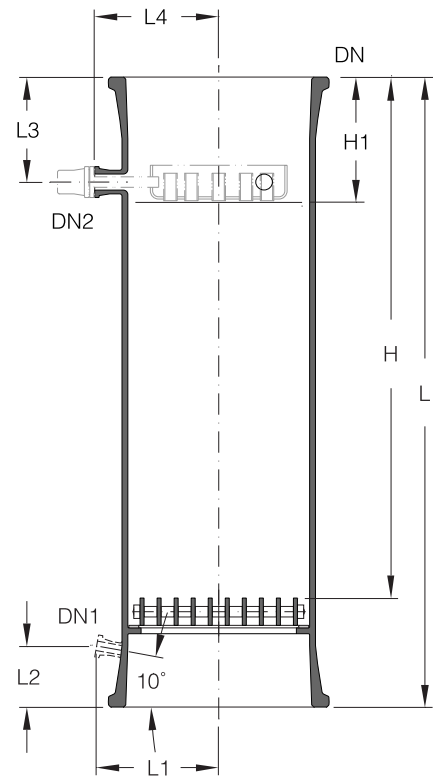
Unabhängig von der Nennweite werden diese Kolonnenschüsse nur in einer Länge geliefert, damit sie eine noch ausreichende Höhe für die Füllkörperschüttung oder die geordnete Packung bieten. Für den Einbau eines Tüllenverteilers zur Wiederverteilung der Flüssigkeit sind drei zusätzliche um 120° versetzte Stützen vorgesehen. Diese sind in der Höhe so angeordnet, dass in die Verbindung oberhalb des Verteilerbodens ein Leittrichter (s. Seite 6.16) eingebaut werden kann.

Wahlweise werden die Kolonnenschüsse ohne oder mit Messstutzen angeboten.



Alle Kolonnenschüsse werden komplett mit Tragrost geliefert. Verteilerböden, Schüttungen (s. Seite 6.9) und geordnete Packungen (s. Seite 6.11) sind getrennt zu bestellen.

Weitere technische Informationen und Abmessungen finden Sie auf Seite 6.5, wo Kolonnenschüsse der Ausführung »CS..« und »CST..« beschrieben werden.



DN	DN1	DN2	L	H	H1	L1	L2	L3	L4	Bestell-Nr. ohne Messstutzen	Bestell-Nr. mit Messstutzen
200	25	25	1500	1330	150	171	111	110	165	CSV200/1500	CSVT200/1500
300	25	25	1500	1325	165	221	111	125	218	CSV300/1500	CSVT300/1500
450	25	40	1500	1234	205	299	151	135	300	CSVN450/1500	CSVTN450/1500
600	25	40	1500	1209	255	377	151	175	380	CSVN600/1500	CSVTN600/1500

## TRAGROSTE FÜR FÜLLKÖRPERKOLONNENSCHÜSSE

Bis zur Nennweite DN 300 werden für die auf den Seiten 6.5 und 6.6 beschriebenen Kolonnenschüsse Tragroste in der Ausführung »LB..« aus Borosilicatglas 3.3 geliefert. Für größerer Durchmesser ist die Ausführung »HD..« in der Werkstoffkombination Glas/PTFE vorgesehen.

Da Kolonnenschüsse immer komplett mit Tragrost geliefert werden, ist eine Einzelbestellung nur im Ersatzfalle notwendig. Der unter dem Tragrost anzuordnende PTFE-Ring gehört zum Lieferumfang.

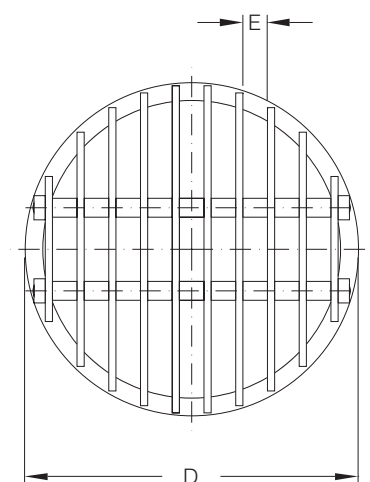
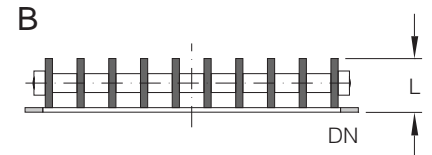
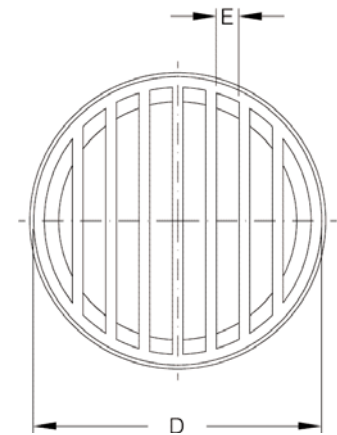
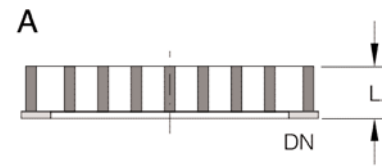
Angaben zu den freien Querschnitten der Roste und zu deren Tragfähigkeit bei gleichmäßig aufgebrachter Belastung sowie über die minimale Größe der zu verwendenden Füllkörper finden Sie bei den auf Seite 6.5 beschriebenen Kolonnenschüssen.



Tragroste für geordnete Packungen finden Sie auf Seite 6.16.

Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite der Kolonne.

DN	L	D	E	Ausf.	Bestell-Nr.
80	21	70	7	A	LB80
100	21	95	7	A	LB100
150	31	140	13	A	LB150
200	31	190	17	A	LB200
300	31	270	22	A	LB300
450	66	440	33	B	HD450
600	91	590	33	B	HD600
800	133	790	39	B	HD800
1000	153	968	39	B	HD1000

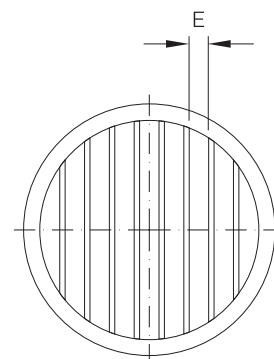
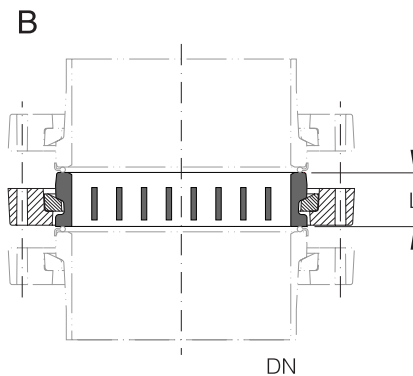
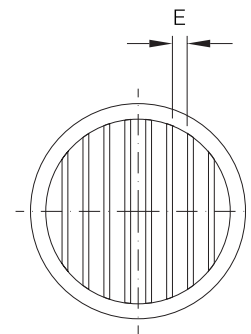
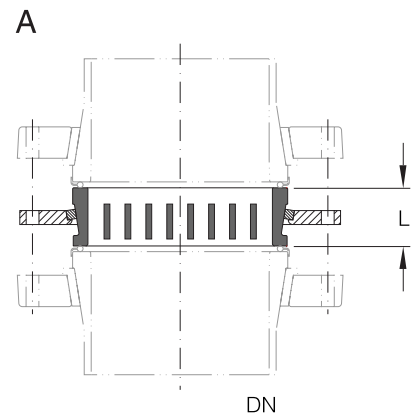


## TRAGROSTE FÜR PS-ROHRE MIT FÜLLKÖRPERSCHÜTTUNG

Sie eignen sich zum Einspannen in eine Verbindung und werden zusammen mit Rohren (s. Kap. 2 »Rohrleitungen«) eingesetzt. Auf diese Weise lassen sich größere freie Querschnitte realisieren als bei der Kombination Kolonnenschuss/Tragrost. Zu ihrem Lieferumfang gehören neben dem Glasteil der Sonderflanschring mit Beilage sowie die Gewindestäbe, Muttern und Druckfedern.

Angaben zu den freien Querschnitten der Roste und zu deren Tragfähigkeit bei gleichmäßig aufgebrachtter Belastung finden Sie in nachstehender Tabelle.

DN	L	A frei	E	Tragfähigkeit (N)	Mindestgröße Füllkörper FC		Ausf.	Bestell-Nr.
		(%)			geschüttet	gesetzt		
80	25	56	7	700	FC 8	-	A	LBE80
100	25	72	7	900	FC10	-	A	LBE100
150	50	77	13	1000	FC15	FC20	A	LBE150
200	50	81	18	1100	FC20	FC20	B	LBE200
300	50	81	21	1200	FC25	FC30	B	LBE300



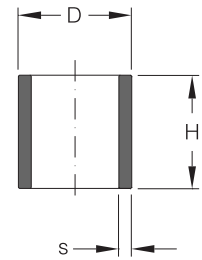
## FÜLLKÖRPER

Neben den hier aufgeführten Raschig-Ringen aus Borosilicatglas 3.3 liefern wir auch Füllkörper aus anderen, dem Anwendungsfall angepassten Materialien und in anderen Geometrien. Deren Auswahl sowie die Auslegung der Kolonnen nehmen wir gerne für Sie vor.

Eine geordnete Packung aus Borosilicatglas 3.3 (DURAPACK®) finden Sie auf Seite 6.11. Kolonnenschüsse mit Glockenböden werden ab Seite 6.30 beschrieben.



Die zulässige Höhe der Schüttung ist durch die Tragfähigkeit der Auflageringe von Kolonnenschüssen begrenzt (s. Seite 6.5).



D x H	s	Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> )		Oberfläche (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )		freies Volumen (%)		Bestell-Nr.
		geschütt.	gesetzt	geschütt.	gesetzt	geschütt.	gesetzt	
8 x 8	1,0	660	-	633	-	69	-	<b>FC8</b>
10 x 10	1,0	520	-	487	-	75	-	<b>FC10</b>
15 x 15	1,2	435	-	331	-	79	-	<b>FC15</b>
20 x 20	1,2	345	-	259	-	83	-	<b>FC20</b>
25 x 25	1,4	290	-	186	-	86	-	<b>FC25</b>
30 x 30	1,4	275	325	173	205	86	84	<b>FC30</b>
38 x 38	2,0	300	360	135	162	85	83	<b>FC40</b>
50 x 50	2,5	260	335	93	120	87	84	<b>FC50</b>

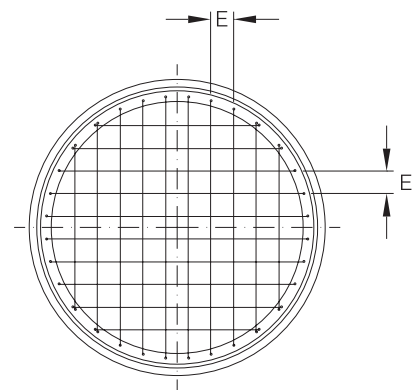
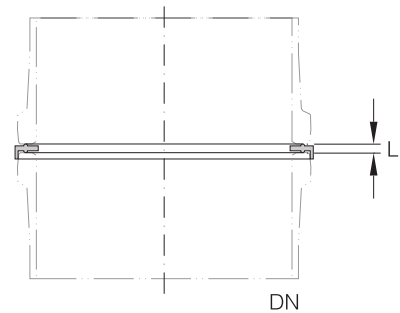
## FÜLLKÖRPERFÄNGER

Diese Bauteile werden oberhalb von Füllkörper-Schüttungen eingesetzt, um nachgeschaltete Rückflußköpfe oder Kondensatoren gegen Beschädigung durch im Störfall hochgerissene Füllkörper zu schützen. Sie bestehen aus einem Ring, der aus virginalem PTFE ausgesuchter Qualität hergestellt und mit Tantaldraht bespannt ist.

Füllkörperfänger werden direkt in die Verbindung eingespannt und übernehmen somit gleichzeitig die Funktion einer Ringdichtung.

 Füllkörperfänger dürfen nicht anstelle von Tragrosten (s. Seite 6.7) verwendet werden.


DN	L	E	A frei (%)	Bestell-Nr.
80	5	10	65	CPC80
100	5	10	85	CPC100
150	6	10	90	CPC150
200	6	18	80	CPC200
300	4	20	85	CPC300
450	4	20	85	CPCN450
600	5	30	95	CPCN600
800	7	30	95	CPC800
1000	7	37	90	CPC1000



## GEORDNETE PACKUNGEN

Zur Intensivierung des Stoffüberganges in Absorptions-, Desorptions-, Rektifikations- und Extraktionskolonnen werden geordnete Packungen aus unterschiedlichen Werkstoffen eingesetzt. Sie ermöglichen hohe Durchsätze bei geringem Druckverlust und gewährleisten gleichzeitig eine gute Trennleistung.

Die nachstehend beschriebene DURAPACK® Stoffaustauschpackung aus Borosilicatglas 3.3, verbindet diese Vorteile mit der Möglichkeit, auch sehr aggressive und/oder hochreine Medien behandeln zu können. Weitere Informationen wie z.B. über deren Einsatzgebiete, Druckverlust, Trennleistung und Flutpunkt finden Sie in unserem Sonderprospekt "Geordnete Stoffaustauschpackung aus Borosilicatglas 3.3".

 Komplettverbindungen mit längeren Schrauben, wie sie bei Kolonnenschüssen mit eingebauter geordneter Packung wegen der zwischen den Rohrenden eingespannten Tragringe und Niederhalter benötigt werden, finden Sie im Kap. 9 »Verbindungen«

Die verfahrenstechnischen Auslegungen und die Auswahl der für Ihren Anwendungsfall geeigneten Ausrüstungsteile nehmen wir gerne für Sie vor.



## KOLONNENSCHÜSSE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

Im Nennweitenbereich DN 100 bis 1000 stehen für geordnete Packungen wie z.B. die auf Seite 6.11 beschriebenen Einzelelementen der Hochleistungspackung DURAPACK® auch spezielle Kolonnenschüsse mit Messstutzen zur Verfügung. Im Vergleich zur Ausführung »CS..« (s. Seite 6.5) bieten sie wesentlich größere freie Querschnitte, und sind daher für Einbauten der genannten Art besser geeignet.

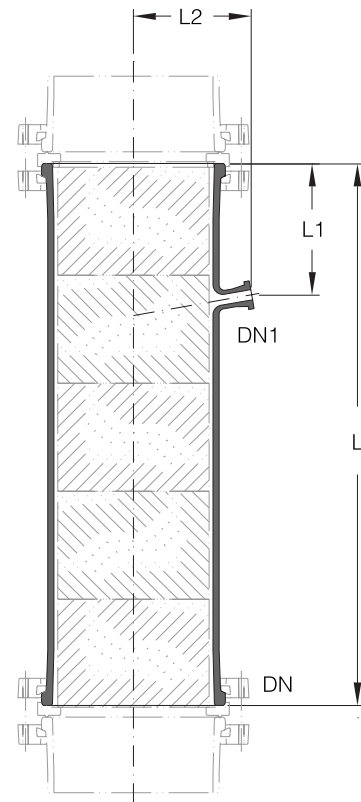
Für den ordnungsgemäßen Einbau von geordneten Packungen in diese Kolonnenrohre liefern wir neben besonderen Tragrosten und -ringen (s. Seiten 6.16 und 6.13) auch alle weiteren erforderlichen Elemente wie Niederhalter und Distanzringe (s. Seite 6.15).



Für die Verbindung von Kolonnenschüssen mit eingebauter geordneter Packung untereinander und mit anderen Glasbauteilen werden wegen der zwischen den Rohrenden eingespannten Bauteile (Tragringe, Niederhalter) Flanschverbindungen mit längeren Schrauben der Ausführung »CPDU..« bzw. »CCSFDU..« (Kapitel 9 »Verbindungen«) benötigt.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 6.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

DN	DN1	L	L1	L2	Bestell-Nr.
100	25	1000	295	122	CSDU100
150	25	1000	295	147	CSDU150
200	25	1000	295	171	CSDU200
300	25	1000	290	221	CSDU300
450	25	1000	230	299	CSDU450
600	25	1000	230	377	CSDU600
800	40	1000	215	562	CSDU800
1000	40	1000	215	650	CSDU1000



## TRAGRINGE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

Zur Unterstützung geordneter Packungen wie z.B. der Hochleistungspackung DURAPACK® (s. Seite 6.11) in Kolonnenschüssen werden generell Tragrings eingesetzt. Bis zur Nennweite DN 300 bestehen sie aus virginalem PTFE-Material von ausgesuchter Qualität. Bei größeren Nennweiten werden PTFE-ummantelte Stahlringe verwendet, die gleichzeitig die Funktion eines Tragflansches für den Kolonnenschuss übernehmen. In den Nennweiten DN 800 und 1000 ist alternativ auch die Kombination Tragrings/Festpunkflanschring möglich, wobei letzterer auf einen Profilstahl-Unterbau aufgesetzt wird. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kap. 10 »Gestelle/Halterungen«.

Tragrings werden unter Verwendung längerer Schrauben direkt in die Verbindung eingespannt. Sie sind beidseitig mit einer integrierten Dichtwulst ausgestattet, d.h. es werden keine zusätzlichen PTFE-Ringdichtungen benötigt.



Die in nachstehender Tabelle für die Tragrings angegebenen zulässigen Belastungen und für geordnete Packungen geltenden Packungshöhen dürfen nicht überschritten werden.

Oberhalb einer Betriebstemperatur von 150 °C und bei Packungshöhen von mehr als einem Meter müssen auch im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 PTFE-ummantelte Stahlrings (s. Seite 6.14) eingesetzt werden.

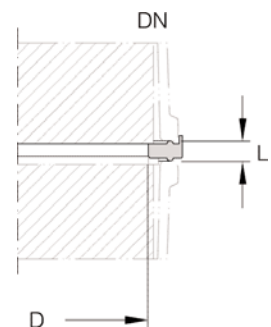
Bei segmentierten Packungen (z.B. im Nennweitenbereich DN 600 bis DN 1000 bei DURAPACK®) sind neben den Tragrings zusätzlich Auflageroste der Ausführung »SPP.« (s. Seite 6.16) zu verwenden.

PTFE- bzw. Stahl/PTFE-Tragrings in den Nennweiten DN 100 bis 300 bzw. DN 800 und DN 1000 werden auch als Niederhalter verwendet (s. Seite 6.15).

## TRAGRINGE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

### PTFE-Tragrings

DN	D	L	Packungshöhe	Tragfähigkeit (N)	A frei (%)	Bestell-Nr.
100	80	12	1m DUPA	35	64	<b>SPS100</b>
150	130	14	1m DUPA	78	75	<b>SPS150</b>
200	180	15	1m DUPA	140	81	<b>SPS200</b>
300	275	20	1m DUPA	315	84	<b>SPS300</b>

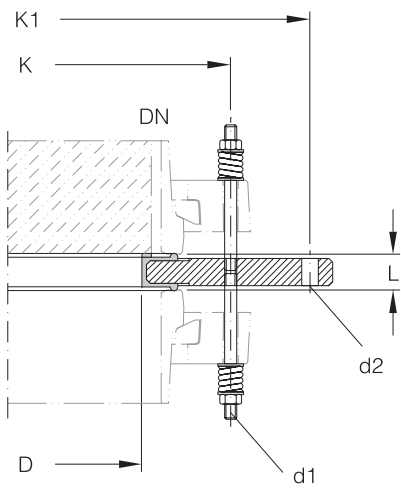


## TRAGRINGE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

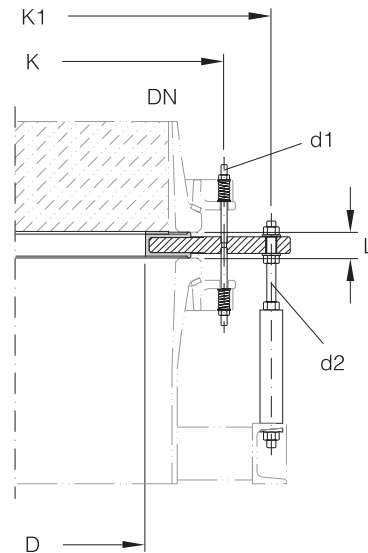
### Stahl/PTFE-Tragringe

DN	D	K	K1	L	n x d1	n x d2	Packungs- höhe	Tragfähig- keit (N)	A frei (%)	Ausf.	passend zu Rohrrahmen	Bestell-Nr.
100	80	178	254	18	6 x M8	3 x 11	3m DUPA	105	64	A	RRD150 u. 150/1.25	SPSH100
150	130	254	295	20	6 x M10	3 x 11	3m DUPA	235	75	A	RRD200	SPSH150
200	180	295	400	22	8 x M8	3 x 11	3m DUPA	415	81	A	RRD300	SPSH200
300	275	400	495	22	12 x M8	3 x 14	3m DUPA	935	84	A	RRD400 u. 400/2	SPSH300
450	380	585	710	27	16 x M8	3 x M12	3m DUPA	2100	71	B	RRDN600 u. 600/2.5	SPSH450
600	520	710	850	33	20 x M12	3 x M16	2m DUPA	2490	75	C	U-Rahmen	SPSH600
800	725	950	-	25	24 x 14	-	2m DUPA	4425	82	D	-	SPSH800
1000	910	1120	-	25	28 x 14	-	2m DUPA	6915	83	D	-	SPSH1000

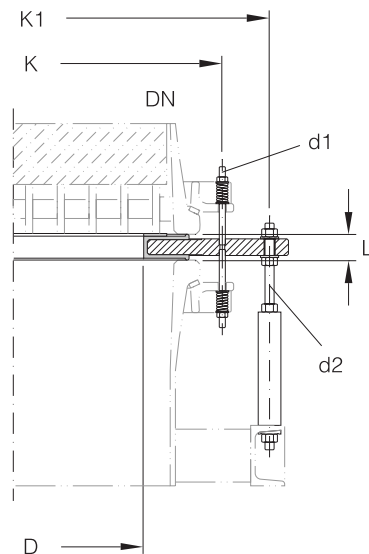
A



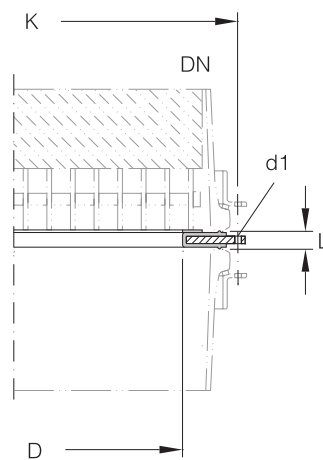
B



C

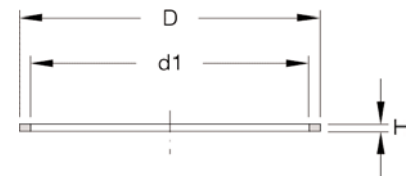


D



## DISTANZRINGE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

Die Fixierung geordneter Packungen wie z.B. der Hochleistungspackung DURAPACK® (s. Seite 6.11) nach deren Einbau in Kolonnenschüsse muss stets mit großer Sorgfalt erfolgen. Nur so lassen sich Relativbewegungen zwischen Mantel und Einbauten bei eventuell auftretenden Druckstößen vermeiden, die zu Beschädigungen an den Packungselementen und damit zu Leistungsverlusten oder sogar Betriebsstörungen führen können.



Am oberen Ende einer geordneten Packung sind daher ein oder mehrere Distanzringe vorzusehen, die den Abstand zwischen den Einbauten und einem in die Verbindung einzuspannenden Niederhalter (s. u.) ausfüllen. Bei dem für diese Teile verwendeten Material handelt es sich um ein virginales PTFE ausgesuchter Qualität.

Es empfiehlt sich, jeweils mehrere Ringe in unterschiedlicher Dicke vorrätig zu haben, um den vorhandenen Abstand optimal ausgleichen zu können.



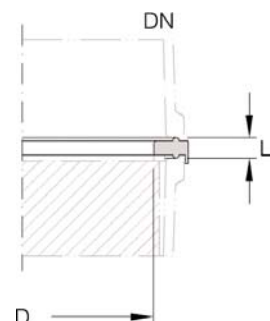
Die Angabe »DN« in der Tabelle bezieht sich auf die Nennweite der Kolonne.

DN	D	d1	H	A frei %	Bestell-Nr.
100	96	80	2	64	SPC100/2
100	96	80	5	64	SPC100/5
150	145	130	2	75	SPC150/2
150	145	130	5	75	SPC150/5
200	195	180	2	81	SPC200/2
200	195	180	5	81	SPC200/5
300	291	275	2	84	SPC300/2
300	291	275	5	84	SPC300/5
450	440	380	2	71	SPC450/2
450	440	380	5	71	SPC450/5
600	592	520	2	75	SPC600/2
600	592	520	5	75	SPC600/5
800	798	725	5	82	SPC800/5
800	798	725	8	82	SPC800/8
1000	973	910	5	83	SPC1000/5
1000	973	910	8	83	SPC1000/8

## NIEDERHALTER FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

Die Fixierung geordneter Packungen wie z.B. der Hochleistungspackung DURAPACK® (s. Seite 6.11) nach deren Einbau in Kolonnenschüsse muss stets mit großer Sorgfalt erfolgen. Nur so lassen sich Relativbewegungen zwischen Mantel und Einbauten bei eventuell auftretenden Druckstößen vermeiden, die zu Beschädigungen an den Packungselementen und damit zu Leistungsverlusten oder sogar Betriebsstörungen führen können.

Nach dem Einbau der Packungselemente und der sorgfältigen Anpassung der Distanzringe ist daher ein Niederhalter in die Verbindung oberhalb der geordneten Packung einzubauen. Bei Kolonnen der Nennweiten DN 100 bis DN 300 sowie DN 800 und DN 1000 dienen die auf den Seiten 6.13 und 6.14 beschriebenen Tragringe als Niederhalter, bei den Nennweiten DN 450 und DN 600 müssen die nachstehend beschriebenen, ähnlich ausgeführten Bauteile eingesetzt werden. Bei dem für diese Teile verwendeten Material handelt es sich um ein virginales PTFE ausgesuchter Qualität.



DN	D	L	A frei (%)	Bestell-Nr.
450	380	15	71	SPST450
600	520	15	75	SPST600

## TRAGROSTE FÜR GEORDNETE PACKUNGEN

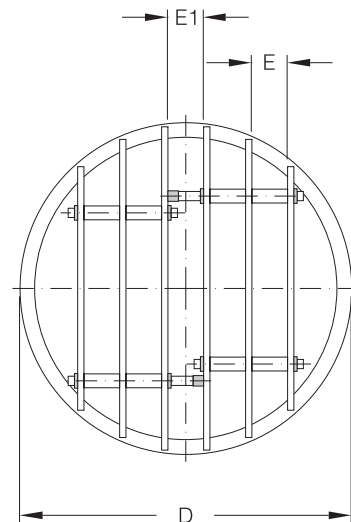
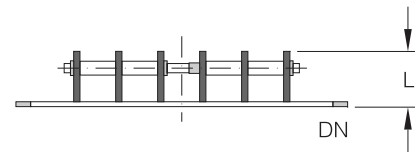
Bei allen segmentierten, geordneten Packungen und somit auch bei der Hochleistungspackung DURAPACK® (s. Seite 6.11) sind oberhalb der auf Seite 6.13 beschriebenen Tragringe zusätzlich Tragroste einzusetzen. Sie werden in der Werkstoffkombination Borosilicatglas 3.3/PTFE gefertigt.

Angaben zu den freien Querschnitten der Roste (wurden in Verbindung mit einem Tragring ermittelt) und zu deren Tragfähigkeit bei gleichmäßig aufgebrachtter Belastung finden Sie in nachstehender Tabelle.

 Diese Tragroste eignen sich nicht für Füllkörperschüttungen. Dafür verwendbare Roste sind auf Seite 6.7 beschrieben.

Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite der Kolonne.

DN	D	L	E	E1	A frei (%)	Tragfähigkeit (N)	Bestell-Nr.
600	590	102	140	90	60	3600	SPP600
800	790	125	85	85	64	6000	SPP800
1000	968	125	85	85	63	8000	SPP1000



## LEITTRICHTER

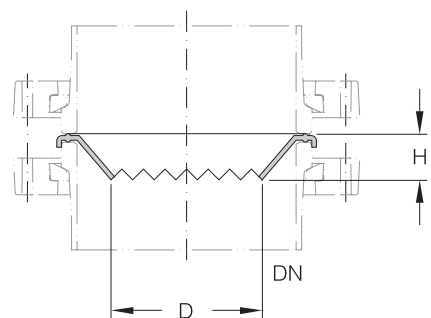
Die aus virginalen PTFE ausgesuchter Qualität hergestellten Leittrichter werden in die Verbindung eines Rohres oder Kolonnenschusses eingespannt und übernehmen somit die Funktion einer Ringdichtung.

Leittrichter dienen gleichzeitig als Randabweiser und vereinfachte Sammler. Sie werden daher oberhalb von Wiederverteilern und Aufgabeverteilern eingesetzt. Ihr innerer Durchmesser ist auf die Tüllenverteiler (s. Seiten 6.22 und 6.23) abgestimmt.

 Kolonnenschüsse der Nennweiten DN 800 und DN 1000 verfügen über einen integrierten Leittrichter (s. Seite 6.5).

Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite des Rohres bzw. des Kolonnenschusses.

DN	D	H	A frei (%)	Bestell-Nr.
25	18	6,5	52	TL25
40	28	9	49	TL40
50	35	11	49	TL50
80	55	16	47	TL80
100	70	19	49	TL100
150	105	32	49	TL150
200	140	40	39	TL200
300	200	55	44	TL300
450	315	41	49	TLN450
600	420	56	49	TLN600

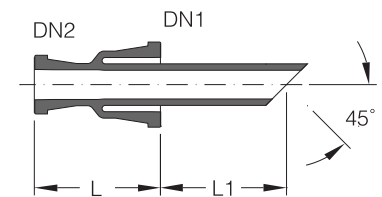


## EINLEITROHRE

Lassen Durchmesser und Art der Kolonne sowie der vorgegebene Volumenstrom eine punktförmige Flüssigkeitsaufgabe zu, so können Einleitrohre verwendet werden.

Gerade Einleitrohre werden neben Einleitbrausen bei Extraktionskolonnen zur Einspeisung der zu dispergierenden und der kontinuierlichen Phase eingesetzt.

Überall dort, wo eine punktförmige Aufgabe der Flüssigkeit auf eine Kolonnen-Packung zulässig ist, können abgewinkelte Einleitrohre verwendet werden. Sie eignen sich für den Einbau in Reduzier-T-Stücke (s. Kap. 2 »Rohrleitungen«), nicht aber für die Verwendung bei Verteilerböden.



 Die Angabe »DN« in nachstehenden Tabellen bezieht sich auf die Nennweite des Kolonnenbauteils.

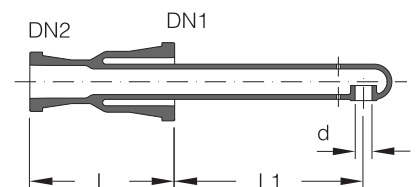
### Gerade Einleitrohre

DN	DN1	DN2	L	L1	Bestell-Nr.
80	40	25	100	100	FPS80/40
80	50	25	100	115	FPS80/50
100	40	25	100	125	FPS100/40
100	50	25	100	125	FPS100/50
150	40	25	100	150	FPS150/40
150	50	25	100	150	FPS150/50
200	40	25	100	175	FPS200/40
200	50	25	100	175	FPS200/50
300	40	25	100	225	FPS300/40
300	50	25	100	225	FPS300/50
450	80	40	125	325	FPS450/80
600	150	50	200	450	FPS600/150

## EINLEITROHRE

### Abgewinkelte Einleitrohre

DN	DN1	DN2	L	L1	d	Bestell-Nr.
80	40	25	100	100	13,4	FP80/40
80	50	25	100	115	13,4	FP80/50
100	40	25	100	125	13,4	FP100/40
100	50	25	100	125	13,4	FP100/50
150	40	25	100	150	13,4	FP150/40
150	50	25	100	150	13,4	FP150/50
200	40	25	100	175	13,4	FP200/40
200	50	25	100	175	13,5	FP200/50
300	40	25	100	225	13,4	FP300/40
300	50	25	100	225	13,4	FP300/50
450	80	40	125	325	24,0	FP450/80
600	150	50	200	450	37,4	FP600/150



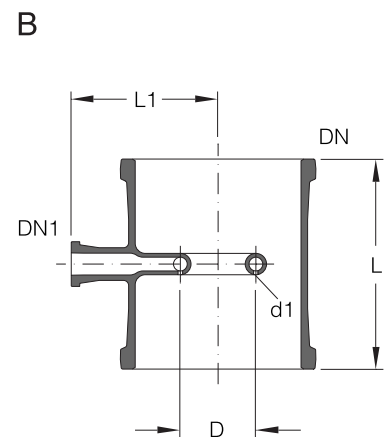
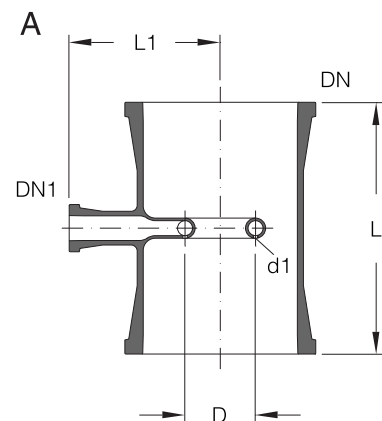
## EINLEITRINGBRAUSEN MIT ZULAUFEINSATZ

Erfordert die gewählte Kolonne eine im Vergleich zum Einleitrohr (s. Seite 6.17) feinere Erstverteilung des Volumenstromes, so können im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 300 Einletringbrausen mit Zulaufeinsatz eingesetzt werden. Sie ermöglichen eine kreisförmige Flüssigkeitsaufgabe. Einletringbrausen für Kolonnen der Nennweiten DN 450 und DN 600 finden Sie unten.

Diese verschmolzene Kombination aus Reduzier-T-Stück und Ringbrause bietet auch bei kleinen und mittleren Kolonnendurchmessern die Möglichkeit, eine solche Konstruktion einzusetzen.

Für höhere Ansprüche werden Rinnen-, Röhren- und Tüllenverteiler (s. Seiten 6.19 bis 6.23) angeboten.

DN	DN1	D	L	L1	n x d1	Ausf.	Bestell-Nr.
100	25	45	250	110	20 x 2	A	FR100
150	25	70	250	150	27 x 2	A	FR150
200	25	90	250	175	27 x 2	B	FR200
300	25	100	300	220	30 x 3	B	FR300



## EINLEITRINGBRAUSEN

Bei Kolonnen der Nennweiten DN 450 und DN 600 wird eine im Vergleich zu Einleitrohren feinere, ringförmige Erstverteilung des Volumenstromes durch Verwendung der hier beschriebenen Einletringbrausen erreicht. Eine für kleinere Kolonnen geeignete Ausführung finden Sie oben.

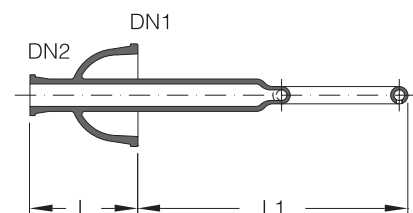
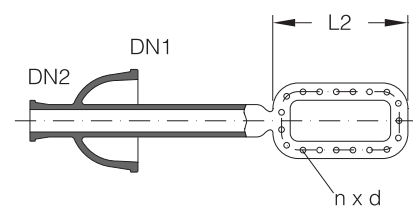
Diese nur bei größeren Kolonnendurchmessern mögliche Konstruktion gewährleistet einen Aus- und Einbau der Einletringbrause ohne umfangreiche Demontearbeiten. Ihre Anpassung an sich ändernde Betriebsbedingungen wird dadurch sehr einfach.

Für höhere Ansprüche werden Rinnen-, Röhren- und Tüllenverteiler (s. Seiten 6.19 bis 6.23) angeboten.



Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite des Kolonnenbauteils.

passend für DN	DN1	DN2	L	L1	L2	n x d	Bestell-Nr.
450	150	50	200	500	250	40 x 3	FD450
600	150	50	200	650	400	60 x 3	F DN600



## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

Um auch bei Kolonnen größerer Nennweite durch eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit die Voraussetzungen für einen optimalen Stoffaustausch zu schaffen, empfiehlt sich der Einsatz spezieller Vorrichtungen sowohl für die erstmalige Aufgabe als auch für die Wiederverteilung. Je nach Aufgabenstellung stehen in ein Mantelrohr eingeschmolzene Röhren- und Rinnenverteiler aus Borosilicatglas 3.3 sowie Tüllenverteiler in der Werkstoffkombination Borosilicatglas 3.3/PTFE zur Verfügung. Letztere werden bei Verwendung für die Flüssigkeitsaufgabe in Verteilereinsätze (s. Seite 6.23) bzw. bei Verwendung für die Wiederverteilung in spezielle Kolonnenschüsse (s. Seite 6.6) eingebaut.

Für die Auswahl des geeigneten Flüssigkeitsverteilers sind u.a. folgende Kriterien von Bedeutung:

- Prozessbedingungen wie Druck, Temperatur, F-Faktor und Berieselungsdichte  $B_{max}$
- Kolonnendurchmesser und Art der Packung
- Systemeigenschaften, wobei zwischen sauberen (C=clean) bzw. leicht verschmutzten (S=soiled) Systemen zu unterscheiden ist.

Nachstehende Tabelle ermöglicht die Vorauswahl eines Flüssigkeitsverteilers nach der Nennweite DN der Kolonne, Berieselungsdichte und Systemeigenschaften. Weitere Daten finden Sie bei den einzelnen Produktbeschreibungen.

Röhrenverteiler FTD DN	Rinnenverteiler FCD DN	Tüllenverteiler FVA, FV DN	System- eigenschaft	$B_{max}$ ca. ( $m^3/m^2h$ )
150	-	-	C	21
200	-	-	C	17
300	-	-	C	16
450	-	-	C	17
600	-	-	C	22
-	300	-	C + S	12
-	450	-	C + S	12
-	600	-	C + S	10
-	-	200	C + S	43
-	-	300	C + S	56
-	-	450	C + S	79
-	-	600	C + S	88



Alle in diesem Abschnitt angegebenen Berieselungsdichten beziehen sich auf unsere Standardausführungen. Auf Anfrage liefern wir auch Verteiler für davon abweichende Werte.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 6.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

### Rinnenverteiler

Soll bei geringen Berieselungsdichten eine gute Verteilung der Flüssigkeit über den Kolonnenquerschnitt erreicht werden, so empfiehlt sich die Verwendung eines Rinnenverteilers. Sie eignen sich in der hier beschriebenen Ausführung insbesondere für eine Erstverteilung bei allen geordneten Packungen. Auf Anfrage liefern wir sie aber auch mit einem integrierten Sammler für den Einsatz als Wiederverteiler.

Der Rinnenverteiler mit gebohrten, nach unten gerichteten Löchern und zusätzlichen Überlaufröhrchen, die erst bei 40% (Stufe 2) bzw. 75% (Stufe 3) der maximalen Berieselungsdichte wirksam werden, bilden eine komplette Einheit aus Borosilicatglas 3.3. Bei der Montage der Kolonne sind daher keine zusätzlichen Ausrichtarbeiten erforderlich.

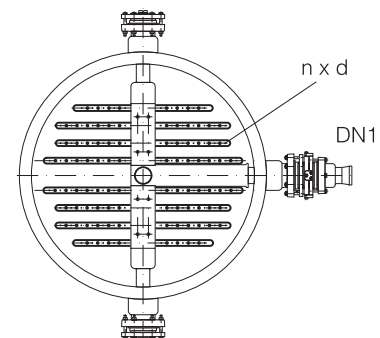
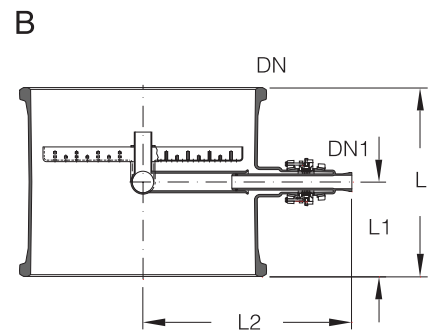
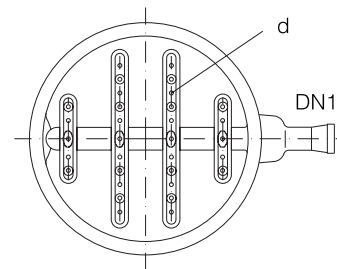
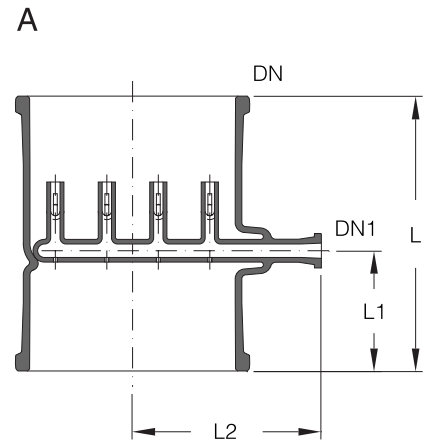
Bei Überlast tritt die Flüssigkeit auf ganzer Länge über die Rinnenränder, wodurch eine großflächige Berieselung des Kolonnenquerschnittes erhalten bleibt. Eine gute Restentleerung ist durch entsprechende Bohrungen sichergestellt.

Auf Anfrage liefern wir diese Verteiler in Sonderausführung, d.h. mit von den Angaben in nachstehender Tabelle abweichenden Tropfstellen (Durchmesser und Anzahl der Bohrungen und Überlaufröhrchen) sowie in den Nennweiten DN 800 und DN 1000.

DN	DN1	L	L1	L2	n x d	Ausf.	Bestell-Nr.
300	25	400	175	275	32 x 3	A	FCD300
450	25	550	200	350	78 x 3	A	FCD450
600	50	600	225	450	128 x 3	A	FCD600
800	50	700	350	775	200 x 3	B	FCD800
1000	50	700	350	850	328 x 3	B	FCD1000

### Technische Daten

DN	A frei (%)	B (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	Anzahl Tropfstellen pro m <sup>2</sup>
300	63	3,5 – 12	283 – 452
450	66	3 – 12	289 – 490
600	64	2,5 – 10	240 – 452
800	60	0,6 - 7,9	216 - 400
1000	62	0,6 - 8,3	219 - 418



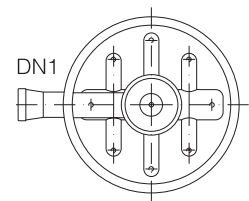
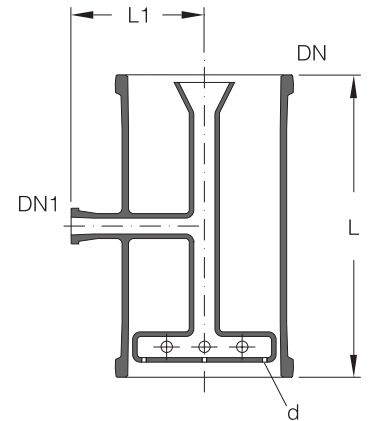
## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

### Röhrenverteiler

Dieser für die Hochleistungspackung DURAPACK® (s. Seite 6.11) konzipierte Verteiler gewährleistet aufgrund der sich im Staurohr je nach Durchsatz einstellenden Stauhöhe bei mittleren Berieselungsdichten eine besonders gleichmäßige Verteilung über den Kolonnenquerschnitt. Er ist daher insbesondere für eine Erstverteilung bei allen geordneten Packungen geeignet. Darüber hinaus kann er auch zur Wiederverteilung eingesetzt werden, wenn z.B. ein Rückflussteiler der Ausführung »RDA..« als Sammler vorgeschaltet wird.

Der Röhrenverteiler mit gebohrten, senkrecht nach unten gerichteten Löchern und das Mantelrohr bilden eine komplette Einheit aus Borosilicatglas 3.3, d.h. bei Montage der Kolonne sind keine zusätzlichen Ausrichtarbeiten erforderlich. Die geringfügige Neigung der waagrecht angeordneten Verteilerrohe sorgt für eine gute Restentleerung.

Auf Anfrage liefern wir diese Verteiler in Sonderausführung, d.h. mit von den Angaben in nachstehender Tabelle abweichenden Tropfstellen (Durchmesser und Anzahl der Bohrungen).



DN	DN1	L	L1	n x d	Bestell-Nr.
150	25	300	150	9 x 2,5	<b>FTD150</b>
200	25	400	175	11 x 2,5	<b>FTD200</b>
300	50	400	300	17 x 3	<b>FTD300</b>
450	80	400	375	41 x 3	<b>FTD450</b>
600	80	600	475	75 x 3	<b>FTD600</b>

### Technische Daten

DN	A frei (%)	B (m³/m²h)	Anzahl Tropfstellen pro m²
150	64	2,5 – 21	509
200	58	2,5 – 17	350
300	64	2,5 – 16	240
450	59	2,5 – 17	258
600	51	2,5 – 22	265

## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

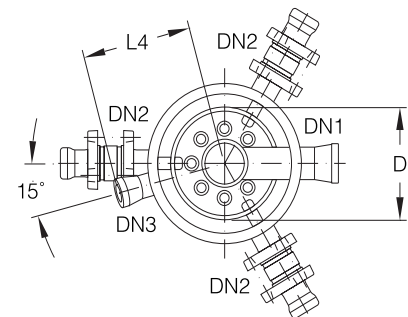
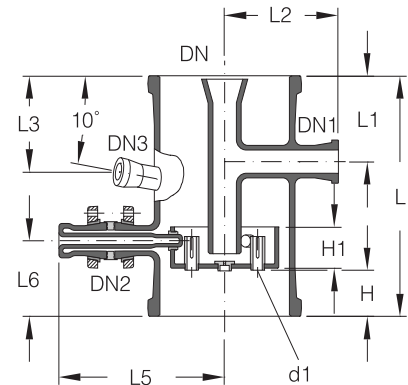
### Tüllenverteiler zur Erstverteilung

Diese Variante ermöglicht große Berieselungsdichten und lässt darüber hinaus stark schwankende Belastungen zu. Die gute Verteilung der Flüssigkeit über den Kolonnenquerschnitt ist in beiden Fällen sichergestellt.

Tüllenverteiler für die Erstverteilung werden in der Werkstoffkombination Borosilicatglas 3.3/PTFE (nur Tüllen) hergestellt. Der Einbau und das Ausrichten des Bodens mit den eingesetzten und damit austauschbaren seitlich geschlitzten Tüllen erfolgt über drei um 120° versetzt angeordnete Stützfinger, deren Beweglichkeit durch den Einbau einer Gelenkdichtung (s. Kap. 9 »Verbindungen«) erreicht wird. Die direkte Berührung von Boden und Stützfinger wird durch einen PTFE-Ring verhindert. Eine gute Restentleerung des Bodens ist durch entsprechende Bohrungen sichergestellt.

Sollen diese Tüllenverteiler zur Wiederverteilung eingesetzt werden, so muss ein Rückflussteiler der Ausführung »RDA..« vorgeschaltet und der Eintrittsstutzen DN1 verschlossen werden. Als Alternative bieten wir die auf Seite 6.23 beschriebenen Tüllenverteiler an, die sich in speziell dafür vorgesehene Verteilereinsätze bzw. Kolonnenschüsse einbauen lassen.

 Zum Lieferumfang gehören neben dem Mantelrohr und dem kompletten Boden die Stützfinger und Gelenkdichtungen sowie drei Flanschverbindungen.



DN	DN1	DN2	DN3	D	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	H	H1	Bestell-Nr.
200	40	25	25	140	350	125	170	140	165	250	110	72	60	<b>FVA200</b>
300	50	25	25	231	450	150	230	165	215	300	125	87	60	<b>FVA300</b>
450	80	40	25	350	525	200	320	214	295	390	135	69	100	<b>FVA450</b>
600	80	40	25	470	600	200	400	215	375	470	175	97	110	<b>FVA600</b>

### Technische Daten

DN	A frei (%)	B (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	n x d1	Anzahl Tropfstellen pro m <sup>2</sup>
200	51	4,5 – 43	6 x 18	764
300	45	5 – 56	18 x 18	1018
450	44	2,5 – 79	18 x 28	453
600	44	2,5 – 88	36 x 28	509

## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

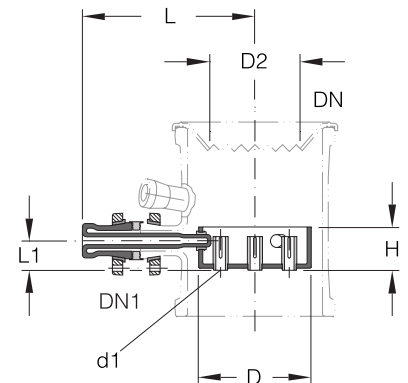
### Tüllenverteiler zur Wiederverteilung

Diese Verteilerböden sind identisch mit der Ausführung, die für die vorstehend beschriebenen Tüllenverteiler zur Erstverteilung verwendet wird. Sie lassen sich z.B. in die nachstehend aufgeführten Verteilereinsätze mit Messstutzen einbauen, wodurch eine sehr kompakte Einheit entsteht, die auf Standard-Kolonnenschüsse aufgesetzt werden kann. Darüber hinaus ist aber auch eine Kombination mit speziell dafür konzipierten Kolonnenschüssen (s. Seite 6.6) möglich. In beiden Fällen ist oberhalb des Tüllenverteilers ein Leittrichter (s. Seite 6.16) anzuordnen.



Zum Lieferumfang gehören neben dem kompletten Boden die Stützfinger und Gelenkdichtungen sowie drei Flanschverbindungen.

Die Angabe »DN« in nachstehender Tabelle bezieht sich auf die Nennweite der Kolonne.



DN	DN1	D	D2	d1	L	L1	H	Bestell-Nr.
200	25	140	140	18	250	38	63	FV200
300	25	231	200	18	300	38	63	FV300
450	40	350	315	28	390	66	103	FVN450
600	40	470	420	28	470	78	113	FVN600

### Technische Daten

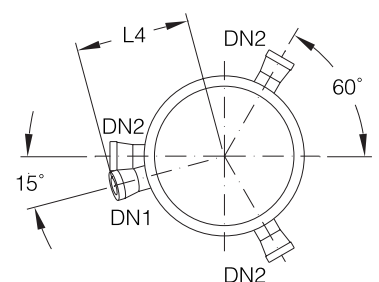
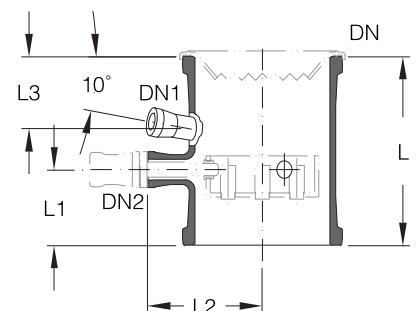
DN	A frei (%)	B (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	n x d1	Anzahl Tropfstellen pro m <sup>2</sup>
200	52	4,5 – 43	7 x 18	891
300	45	5 – 56	19 x 18	1075
450	44	2,5 – 79	19 x 28	478
600	45	2,5 – 88	37 x 28	523

## FLÜSSIGKEITSVERTEILER

### Verteilereinsätze für Tüllenverteiler

Durch den Einbau der vorstehend beschriebenen Tüllenverteiler zur Wiederverteilung in diese Einsätze mit integriertem Messstutzen ergibt sich eine sehr kompakte Einheit für den Kolonnenbau. Sie sind mit drei um 120° versetzten Stützen für den Einbau des Verteilerbodens ausgestattet.

DN	DN1	DN2	L	L1	L2	L3	L4	Bestell-Nr.
200	25	25	275	110	165	105	170	FSD200
300	25	25	300	125	218	100	220	FSD300
450	25	40	375	135	300	165	295	FSD450
600	25	40	425	175	380	170	375	FSD600



## RÜCKFLUSSTEILER

Zur Einstellung des Rücklaufverhältnisses bei Rektifikationskolonnen, d.h. für die Aufteilung des anfallenden Kondensats in Rücklauf und Ablauf, werden Rückflussteiler eingesetzt. Sie stehen in unterschiedlichen Varianten zur Verfügung. Bei der handbetätigten Version erfolgt die Einstellung des Ablaufs über ein Ventil, bei den elektromagnetisch bzw. pneumatisch betätigten Ausführungen in Verbindung mit einem Zeitschaltgerät (s. Kap. 8 »Messgeräte/Regelgeräte«) vollautomatisch.

 Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 6.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

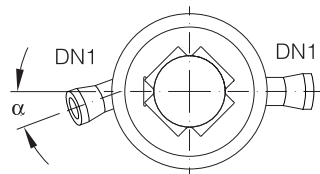
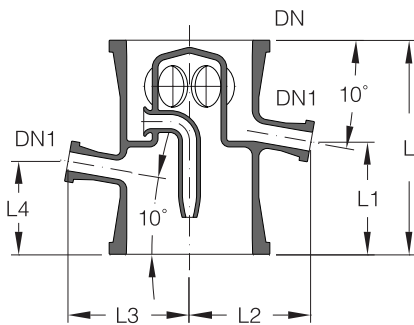
### Handbetätigte Rückflussteiler

Sie ermöglichen die Einstellung des Rücklaufs durch ein am Destillat-Austrittsstutzen angeordnetes Handventil. Bei dessen Öffnung ist der Teiler auf völligen Ablauf eingestellt, da das Rücklaufrohr höher angeordnet ist als der Ablaufstutzen. Durch Drosselung des Ventils lässt sich das Rücklaufverhältnis bis zum totalen Rücklauf stufenlos verändern.

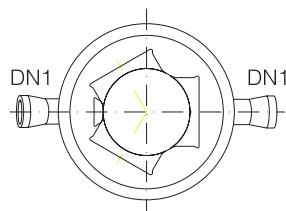
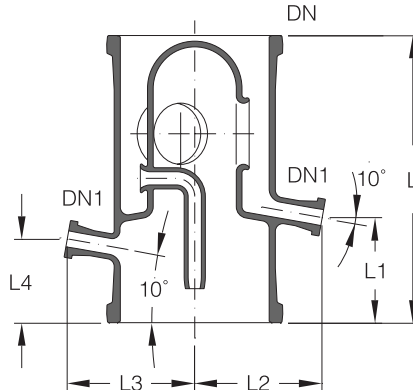
Besteht der Wunsch, Rücklaufverhältnisse exakt und reproduzierbar einzustellen, empfiehlt sich die Verwendung eines automatisch betätigten Rückflussteilers.

DN	DN1	L	L1	L2	L3	L4	$\alpha$ (°)	A frei (%)	Ausf.	Bestell-Nr.
80	25	190	104	108	126	97	30	21	A	<b>RDA80</b>
100	25	255	134	120	121	106	25	27	A	<b>RDA100</b>
150	25	255	134	145	145	111	20	21	A	<b>RDA150</b>
200	25	380	139	169	169	111	-	45	B	<b>RDA200</b>
300	25	380	139	220	220	121	-	25	B	<b>RDA300</b>
450	40	610	263	304	304	162	-	42	B	<b>RDAN450</b>
600	40	1000	288	379	379	312	10	45	C	<b>RDAN600</b>

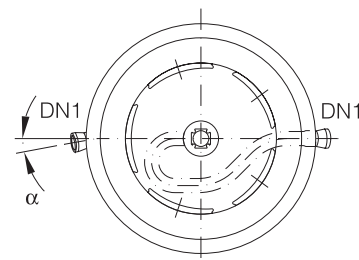
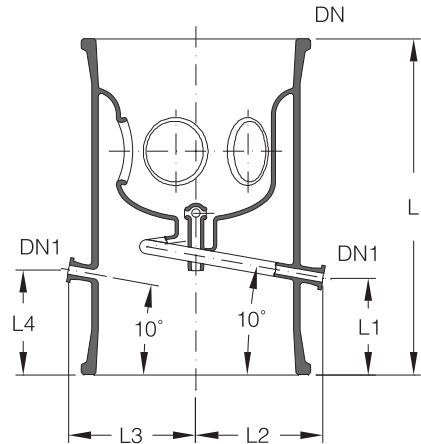
A



B



C



## RÜCKFLUSSTEILER

### Elektromagnetisch betätigte Rückflussteiler, innen liegend

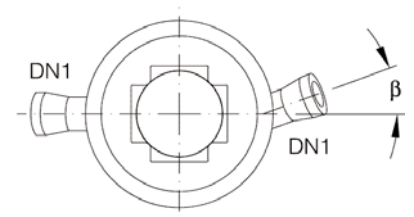
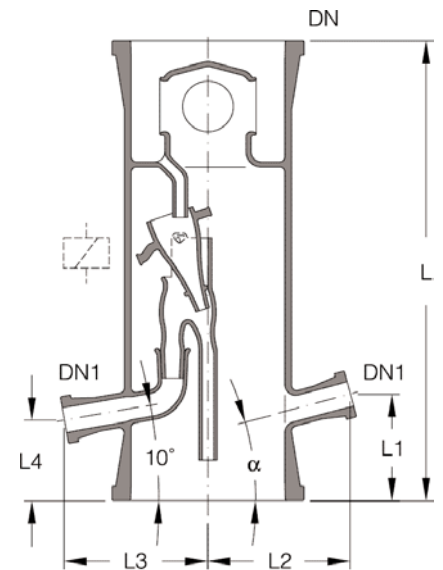
Bei dieser Ausführung wird der beweglich gelagerte Trichter mit eingeschmolzenem Eisenkern durch einen außenliegenden, von einem Zeitschaltgerät angesteuerten Elektromagneten bewegt. Ist dieser stromlos, befindet sich der Trichter in Ruhestellung, und das gesamte Kondensat fließt in die Kolonne zurück. Bei Stromfluss wechselt er in die Ablaufstellung, und das Destillat läuft über den Austrittsstutzen ab.



Elektromagnet und Zeitschaltgerät (s. Kap. 8 »Messgeräte/Regelgeräte«) sind getrennt zu bestellen.

Um den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung zu verhindern, ist bei diesen Rückflussteilern immer ein Flüssigkeitsverschluss (s. Seite 6.28) in der Ablaufleitung erforderlich.

DN	DN1	L	L1	L2	L3	L4	$\alpha$ (°)	$\beta$ (°)	A frei (%)	Bestell-Nr.
80	25	380	91	126	106	65	10	30	21	<b>RHM80</b>
100	25	455	101	118	118	80	10	30	27	<b>RHM100</b>
150	25	455	101	146	146	79	10	20	21	<b>RHM150</b>



## RÜCKFLUSSTEILER

### Pneumatisch betätigte Rückflussteiler, innen liegend

Für größere Destillatmengen und Kolonnen mit größeren Durchmesser empfiehlt sich diese Variante. Bei ihr wird ein Schwenkarm mit Auffangtasse von einem Kugelhahn mit pneumatischem Drehantrieb um einen vorgegebenen Winkel horizontal hin- und herbewegt. Auf diese Weise kann das anfallende Kondensat entweder als Produkt entnommen werden, oder es fließt an der Tasse vorbei in die Kolonne zurück.

Alle mediumberührten Teile dieser Ausführung sind aus Borosilicatglas 3.3 oder PTFE.

Die verwendeten pneumatischen Drehantriebe sind einfachwirkend, d.h. bei Stromausfall bewirkt die Federkraft eine Rückstellung in die Sicherheitsstellung (totaler Rücklauf). Für ihre Ansteuerung stehen elektrische und pneumatische Zeitschaltgeräte zur Verfügung, wobei erstere den Einsatz eines Magnetsteuerventils erforderlich machen.

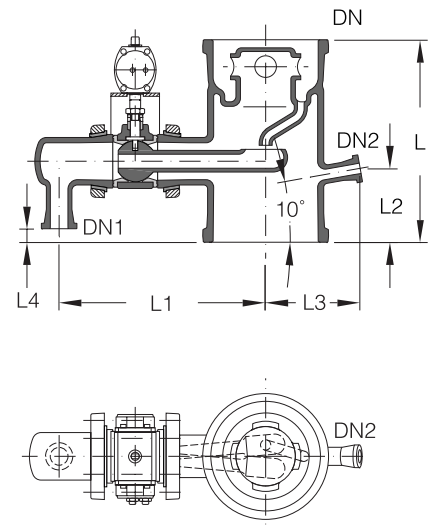


Sollen diese Rückflussteiler mit einem elektrischen Zeitschaltgerät kombiniert werden, ist bei Auftragserteilung die Ausführung mit der Bestell-Nr. »RSP../1« zu wählen. Das Magnetsteuerventil gehört dann zum Lieferumfang.

Das gewünschte Zeitschaltgerät (s. Kap. 8 »Messgeräte/Regelgeräte«) ist getrennt zu bestellen.

Der Arbeitsdruck des pneumatischen Antriebes beträgt 2,5 bar. Bei höherem Druck im werkseitigen Druckluftnetz ist bauseits ein Druckminderer vorzusehen.

Um den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung zu verhindern, ist bei diesen Rückflussteilern immer ein Flüssigkeitsverschluss (s. Seite 6.28) in der Ablaufleitung erforderlich.



DN	DN1	DN2	L	L1	L2	L3	L4	A frei (%)	Bestell-Nr.
200	40	25	375	399	137	175	25	16	RSP200
300	40	25	450	442	137	225	50	16	RSP300
450	40	25	550	517	162	298	50	20	RSP450
600	40	25	800	592	186	378	150	25	RSP600

## RÜCKFLUSSTEILER

### Pneumatisch betätigte Rückflussteiler, außen liegend

Diese Variante wird häufig dann eingesetzt, wenn bei einer Rektifikationskolonne als Kondensator anstelle eines Schlangen- ein Rohrbündel-Wärmeübertrager Verwendung findet.

Bei diesem Rückflussteiler wird ein Dreharm von einem pneumatischen Antrieb mit Magnetkupplung horizontal um einen Winkel von 45° nach rechts und links gedreht. Auf diese Weise kann das anfallende, dem Teiler seitlich zulaufende Kondensat als Produkt entnommen oder auf die Kolonne zurückgeführt werden.

Alle medienberührten Teile dieser Ausführung sind aus Borosilicatglas 3.3 oder PTFE.

Die verwendeten pneumatischen Drehantriebe sind einfach- oder doppelwirkend. Bei Stromausfall bewirkt die Federkraft des einfachwirkenden Drehantriebs eine Rückstellung in die Sicherheitsstellung (totaler Rücklauf). Für ihre Ansteuerung stehen elektrische und pneumatische Zeitschaltgeräte zur Verfügung, wobei erstere den Einsatz eines Magnetsteuerventils erforderlich machen.

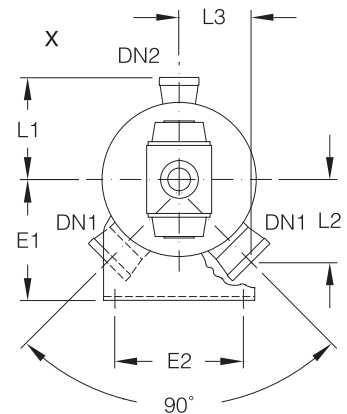
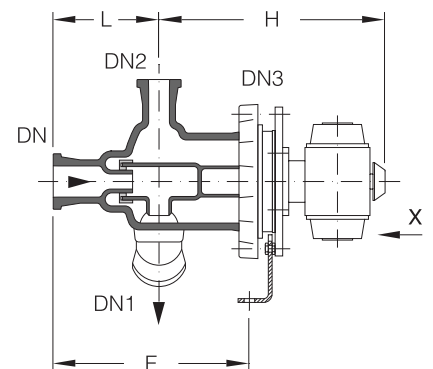


Sollen diese Rückflussteiler mit einem elektrischen Zeitschaltgerät kombiniert werden, ist bei Auftragserteilung die Ausführung mit der entsprechenden Bestellnummer aus nachstehender Tabelle zu wählen. Das Magnetsteuerventil (Schutzart EEx ia IIC T6) gehört dann zum Lieferumfang.

Das gewünschte Zeitschaltgerät (s. Kap. 8 »Messgeräte/Regelgeräte«) ist getrennt zu bestellen.

Der Arbeitsdruck des pneumatischen Antriebes beträgt min. 3 bar bis max. 6 bar. Bei höherem Druck im werkseitigen Druckluftnetz ist bauseits ein Druckminderer vorzusehen.

Um den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung zu verhindern, ist bei diesen Rückflussteilern durch entsprechende Rohrleitungsführung ein Flüssigkeitsverschluss zu gestalten.



DN	DN1	DN2	DN3	L	L1	L2	L3	E	E1	E2	H	Bestell-Nr.
40	50	25	100	140	135	110	96	260	160	170	300	FT100/...

### Ausführungsvarianten

Ausführung des pneumatischen Antriebes	Bestell-Nr.
einfachwirkend	FT100/1
einfachwirkend mit 3/2-Wege Magnetventil 24VDC	FT100/2
doppeltwirkend	FT100/3
doppeltwirkend mit 5/2-Wege Magnetventil 24VDC	FT100/4

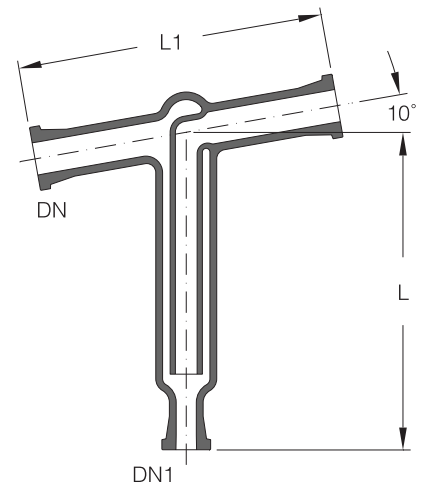
## FLÜSSIGKEITSVERSCHLÜSSE

Um den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung beim Einsatz automatisch betätigter Rückflussteiler zu verhindern, sind diese Flüssigkeitsverschlüsse erforderlich. Für die völlige Entleerung des Flüssigkeitsteilers kann ein Auslaufventil angeflanscht werden.



Erfolgt die Nachkühlung des Kondensats durch einen Produktkühler »HEF.« (s. Kap.5 »Wärmeübertrager«), so muss der Flüssigkeitsverschluss entfallen.

DN	DN1	L	L1	Bestell-Nr.
25	25	160	205	LS25
40	25	315	305	LS40



## ABSCHLUSSHAUBEN

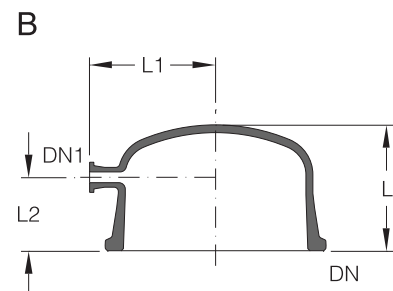
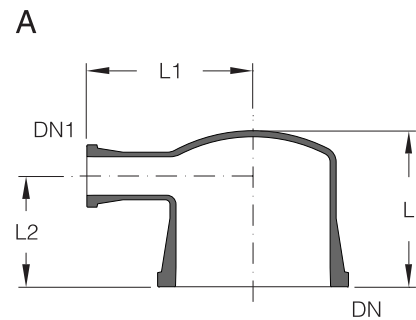
Diese Bauteile, die in zwei unterschiedlichen Ausführungen lieferbar sind, dienen als oberer Abschluss von Rektifikations- oder Absorptionskolonnen. Je nach Aufgabenstellung und räumlichen Gegebenheiten kann somit zwischen einer Rund- oder Flachhaube gewählt werden.

### Flachhauben

Flachhauben sind standardmäßig mit einem kleinen Seitenstutzen ausgeführt. Sie werden vorzugsweise dann eingesetzt, wenn die vorhandene Bauhöhe begrenzt ist.

Auf Anfrage liefern wir auch Flachhauben mit größerem Seitenstutzen, wodurch sich deren Bauhöhe jedoch verlängert.

DN	DN1	L	L1	L2	Ausf.	Bestell-Nr.
150	40	155	165	110	A	FH150/40
200	40	175	175	125	B	FH200/40
300	40	200	225	125	B	FH300/40
450	40	275	300	150	B	FH450/40
600	40	325	375	175	B	FH600/40



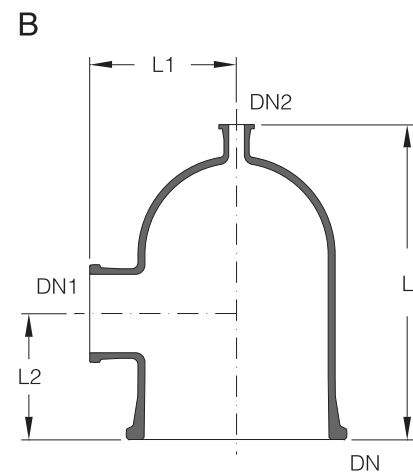
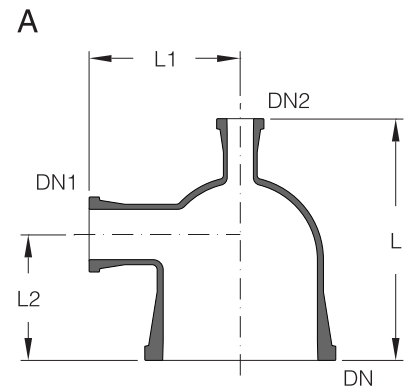
## ABSCHLUSSHAUBEN

### Rundhauben

Der Seitenstutzen dieser Variante bietet einen großen freien Querschnitt, wie er z.B. für die Verrohrung eines außenliegenden Rohrbündel-Kondensators (s. Kap. 5 »Wärmeübertrager«) und/oder für den Anschluss einer Vakuumpumpe benötigt wird.

Alle Rundhauben verfügen ferner über einen kopfseitigen Stutzen, der bevorzugt für den Einbau von Messwertgebern genutzt wird.

DN	DN1	DN2	L	L1	L2	Ausf.	Bestell-Nr.
80	40	25	180	110	90	A	CA80/40/25
100	50	25	230	125	125	A	CA100/50/25
150	50	25	240	150	125	A	CA150/50/25
150	80	25	255	165	125	A	CA150/80/25
200	50	40	350	175	125	B	CA200/50/40
200	80	40	375	200	150	B	CA200/80/40
200	100	40	425	225	175	B	CA200/100/40
200	150	40	450	250	200	B	CA200/150/40
300	50	40	425	225	150	B	CA300/50/40
300	80	40	475	250	175	B	CA300/80/40
300	100	40	475	275	175	B	CA300/100/40
300	150	40	550	300	225	B	CA300/150/40
450	80	50	575	325	200	B	CA450/80/50
450	150	50	675	375	250	B	CA450/150/50
450	200	50	750	350	300	B	CA450/200/50
600	80	50	750	400	300	B	CA600/80/50
600	150	50	800	450	300	B	CA600/150/50
600	200	100	850	425	300	B	CA600/200/100
600	300	100	850	500	400	B	CA600/300/100
800	200	150	1250	575	500	B	CA800/200/150
800	300	150	1250	650	500	B	CA800/300/150
1000	200	150	1300	675	500	B	CA1000/200/150
1000	300	200	1300	750	500	B	CA1000/300/200



## KOLONNENSCHÜSSE MIT GLOCKENBÖDEN AUS GLAS/PTFE

Bodenkolonnen stehen in zwei unterschiedlichen Varianten zur Verfügung und zwar mit Glockenböden aus Borosilicatglas 3.3/PTFE/Tantal oder aus Edelstahl (s. Seite 6.31). Die Mäntel sind einheitlich aus Borosilicatglas 3.3 hergestellt.

Eine Abstützung und nach unten formschlüssige Befestigung sowie eine auf Dauer zuverlässige Randabdichtung der Glasböden werden durch besonders gestaltete Kolonnenschüsse, die an den entsprechenden Stellen kreisförmige und ausreichend eng tolerierte Querschnitte aufweisen, und einen PTFE-Dichtring erreicht. Glasböden und Dichtringe werden außerdem unter Verwendung von Tantalhaken mit der Kolonne verspannt und so gegen Druckstöße gesichert.

Standardmäßig vorgesehen ist eine Glocke, die sich durch einen vergleichsweise niedrigen Druckverlust auszeichnet. Die Glocken sind auch mit Kamin lieferbar, da deren Einsatz bei Wäschern, die Chargenprozessen nachgeschaltet sind, zweckmäßiger ist. Die Waschflüssigkeit wird dann während kurzer Betriebsunterbrechungen auf den Böden gehalten.

Als Ablaufschächte dienen Glasrohre, deren Querschnitt der jeweiligen Flüssigkeitsbelastung angepasst werden kann. Der untere Kolonnenschuss benötigt jeweils Ablaufrohre mit Abtauchtasse (Flüssigkeitsverschluss). Beide Ausführungen, d.h. mit und ohne Abtauchtasse, finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Weitere Informationen zu den Kolonnenschüssen mit Glockenböden wie z.B. über deren Einsatzgebiete, Arbeitsbereich, Flutpunkt und Druckverlust finden Sie in unserem Sonderprospekt "Kolonnenschüsse mit Schüttungen, Packungen und Einbauten".

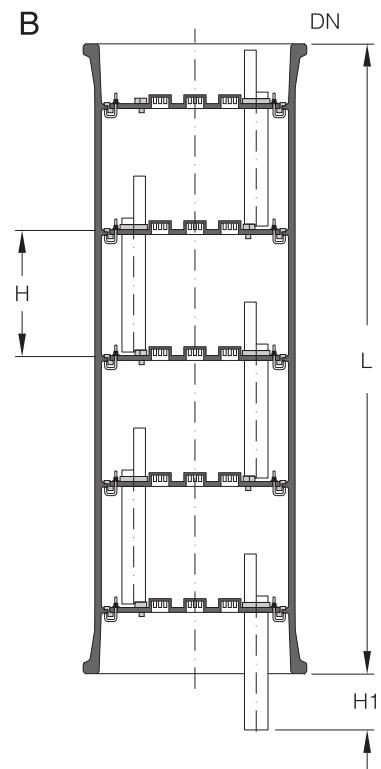
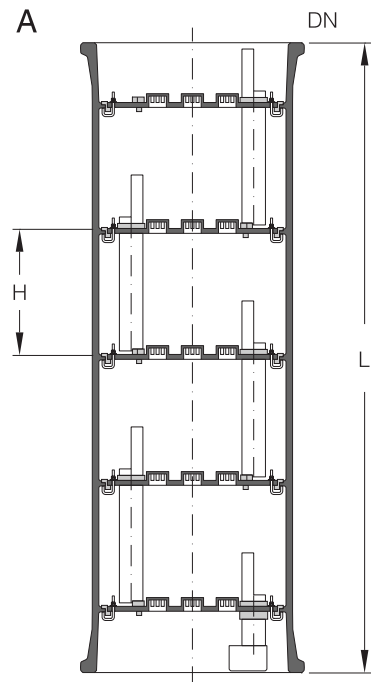
Auf Anfrage liefern wir in den Nennweiten DN 150 bis DN 300 auch Kolonnenschüsse mit Siebböden aus Borosilicatglas 3.3.

 Die normale Wehrhöhe der Ablaufschächte beträgt 30 mm. Werden andere Höhen gewünscht, ist dies bei der Bestellung anzugeben.

Werden Glocken mit Kamin benötigt, so ist die Bestell-Nr. um ein »K« zu ergänzen (z.B. »BCSAK..«). Der relative freie Querschnitt sinkt bei dieser Ausführung auf ca. 83 % (s. Technische Daten).

Auf Anfrage sind auch Glocken aus Borosilicatglas 3.3 sowie Böden aus anderen Werkstoffen lieferbar.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 6.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap.1 »Technische Information«.



DN	L	H	H1	Boden- zahl ca.	Glocken- je Boden	Ablauf- rohre je Boden	Bestell-Nr. mit Abtauchtasse Ausführung A	Bestell-Nr. ohne Abtauchtasse Ausführung B
200	1000	200	91	5	2	1	BCSA200/1000	BCS200/1000
300	1000	250	116	4	5	1	BCSA300/1000	BCS300/1000
450	1500	300	141	5	13	2	BCSA450/1500	BCS450/1500
600	1500	375	179	4	24	2	BCSA600/1500	BCS600/1500

### Technische Daten

DN	Glocken- Schlitz H x B	A frei ohne Kamin (%)	A frei mit Kamin (%)	Wehrhöhe Ablaufrohr
200	16 x 3	6,4	3,9	30
300	16 x 3	7,1	4,4	30
450	16 x 3	8,2	5,0	30
600	16 x 3	8,5	5,2	30

## KOLONNENSCHÜSSE MIT GLOCKENBÖDEN AUS EDELSTAHL

Bodenkolonnen stehen in zwei unterschiedlichen Varianten zur Verfügung und zwar mit Glockenböden aus Edelstahl oder aus Borosilicatglas 3.3 (s. Seite 6.30). Die Mäntel sind einheitlich aus Borosilicatglas 3.3 hergestellt.

Die Glockenboden-Einsätze aus Edelstahl werden komplett vormontiert und anschließend in kalibrierte Kolonnenrohre aus Borosilicatglas 3.3 eingesetzt. Dadurch ist eine ausgezeichnete Beobachtbarkeit der ablaufenden Prozesse möglich. Für die Randabdichtung der Böden werden speziell gestaltete PTFE-Dichtungen verwendet.

Ausgangsbasis für die heute eingesetzten Bodenkonstruktionen war eine hinsichtlich der Dampf- und Flüssigkeitsquerschnitte optimierte Einzelglocke. Sie wurde so modifiziert und den Rohrdurchmessern angepasst, dass die Kolonnenschüsse bei geringem Bodenabstand für hohe Dampf- und Flüssigkeitsbelastungen geeignet sind und in einem weiten Arbeitsbereich einen gleichbleibend hohen Wirkungsgrad aufweisen.

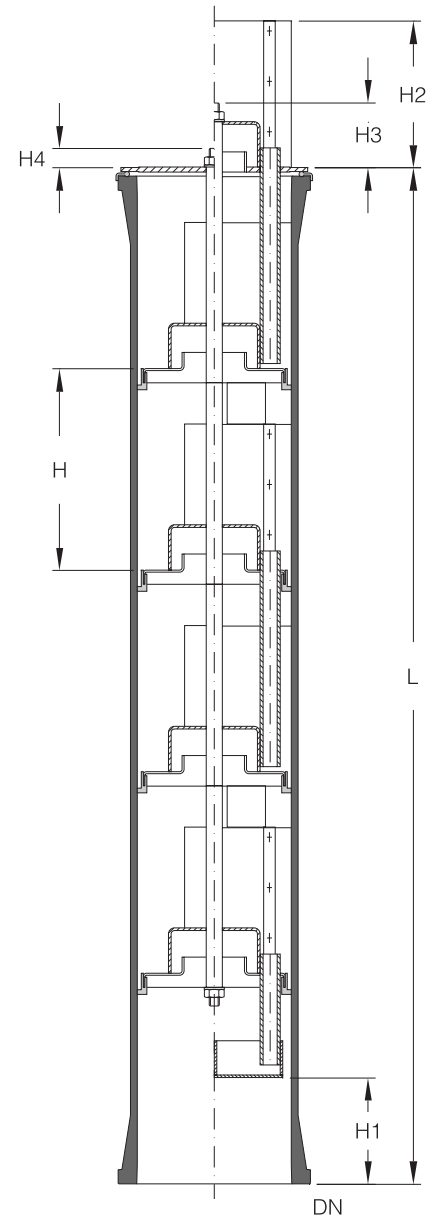
Diese Vorteile konnten in ihrer Gesamtheit nur dadurch erreicht werden, dass unterschiedliche Glockenformen gewählt wurden. So kommt bei den Nennweiten DN 80 und DN 100 eine nierenförmige und bei der Nennweite DN 150 eine kreisförmigen Glocke zur Anwendung.

Weitere Informationen zu den Kolonnenschüssen mit Glockenböden wie z.B. über deren Einsatzgebiete, Arbeitsbereich, Flutpunkt und Druckverlust finden Sie in unserem Sonderprospekt "Kolonnenschüsse mit Schüttungen, Packungen und Einbauten".



Auf Anfrage liefern wir die Glockenboden-Einsätze und Kolonnenrohre auch aus anderen Werkstoffen.

DN	L	H	H1	H2	H3	H4	Bodenzahl	Glocken je Boden	Bestell-Nr.
80	1009	80	42	-	-	6	11	1	CSG80/1000
100	1007	111	47	-	45	-	9	1	CSG100/1000
150	1010	200	109	145	64	-	5	1	CSG150/1000



## KALIBRIERTE KOLONNENROHRE

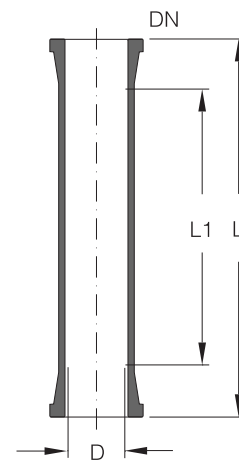
Diese Bauteile zeichnen sich durch einen zwischen den Rohrenden sehr eng tolerierten Innendurchmesser aus. Neben den kalibrierten Zylindern (s. unten) bieten sie häufig eine technisch und wirtschaftlich günstige Lösung, wenn Kolonnenschüsse für spezielle Einbauten erforderlich sind. So eignen sie sich z.B. für Hochleistungspackungen sowie Glockenböden und Siebböden ohne Randabdichtung.



Neben den nachstehend aufgeführten Standardabmessungen liefern wir auf Anfrage auch Rohre in anderen Längen sowie solche für höhere Betriebsüberdrücke.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 6.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap.1 »Technische Information«.

DN	D	L	L1	Bestell-Nr.
25	25 ± 0,1	1000	860	CPS25/1000/860
40	38 ± 0,1	1000	860	CPS40/1000/860
50	50 ± 0,2	1000	860	CPS50/1000/860
80	75 ± 0,3	1000	860	CPS80/1000/860
100	100 ± 0,4	1000	820	CPS100/1000/820
150	150 ± 0,4	1000	800	CPS150/1000/800
200	200 ± 0,5	1000	800	CPS200/1000/800
300	296 ± 0,6	1000	720	CPS300/1000/720
450	446 ± 0,7	1000	660	CPS450/1000/660



## KALIBRIERTE ZYLINDER

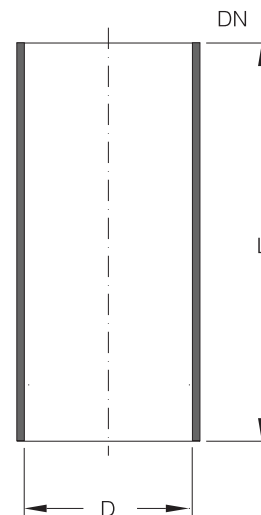
Diese flanschlos und über die gesamte Länge mit einem sehr eng tolerierten Innendurchmesser versehenen Rohre werden bevorzugt zum Bau von Chromatographie-Säulen verwendet. Ihre Befestigung erfolgt durch Zwischenspannen.

Für die Ausarbeitung entsprechender konstruktiver Lösungen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.



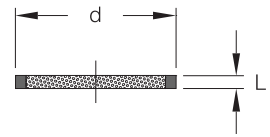
Neben den nachstehend aufgeführten Standardabmessungen liefern wir auf Anfrage auch Rohre in anderen Abmessungen und Längen sowie solche für höhere Betriebsüberdrücke.

DN	D	L	P <sub>max</sub> , 20°C (bar)	Bestell-Nr.
300	296 ± 0,5	1000	3	CCY300/1000
450	446 ± 0,6	1000	1,5	CCY450/1000
600	590 ± 1,5	1000	1	CCY600/1000



## FILTERPLATTEN

Die aus Glasmehl gesinterten, porösen Platten sind am Rand verschmolzen und eignen sich zum Einspannen in Sicherheitsplanflansch-Verbindungen. Sie finden Verwendung zur Einleitung von Gasen in Kolonnen, z.B. in Blasensäulen oder zum Bau von Filternutschen, die der Abtrennung von Feststoffen aus Flüssigkeiten (z.B. in Edelmetall-Scheideanstalten) dienen und unter Vakuum betrieben werden.



Die Filterplatten sind in drei unterschiedlichen Porositätsbereichen lieferbar. Weitere Informationen dazu finden Sie in nachstehender Tabelle.

DN	d	L	Porosität	Bestell-Nr.
50	70	20	0-2	FIL50/...
80	100	20	0-2	FILN80/...
100	130	20	0-2	FILN100/...
150	185	16	0-2	FIL150/...
200	235	19	0-2	FIL200/...

Porosität	0	1	2
	150	90	40
Nennwerte der maximalen Porenweite (µm)	bis	bis	bis
	200	150	90



Bei Auftragserteilung ist die Bestell-Nr. um die Kennzahl für die gewünschte Porosität (s.o.) zu ergänzen.

Der zulässige Differenzdruck für alle Filterplatten beträgt 1 bar.