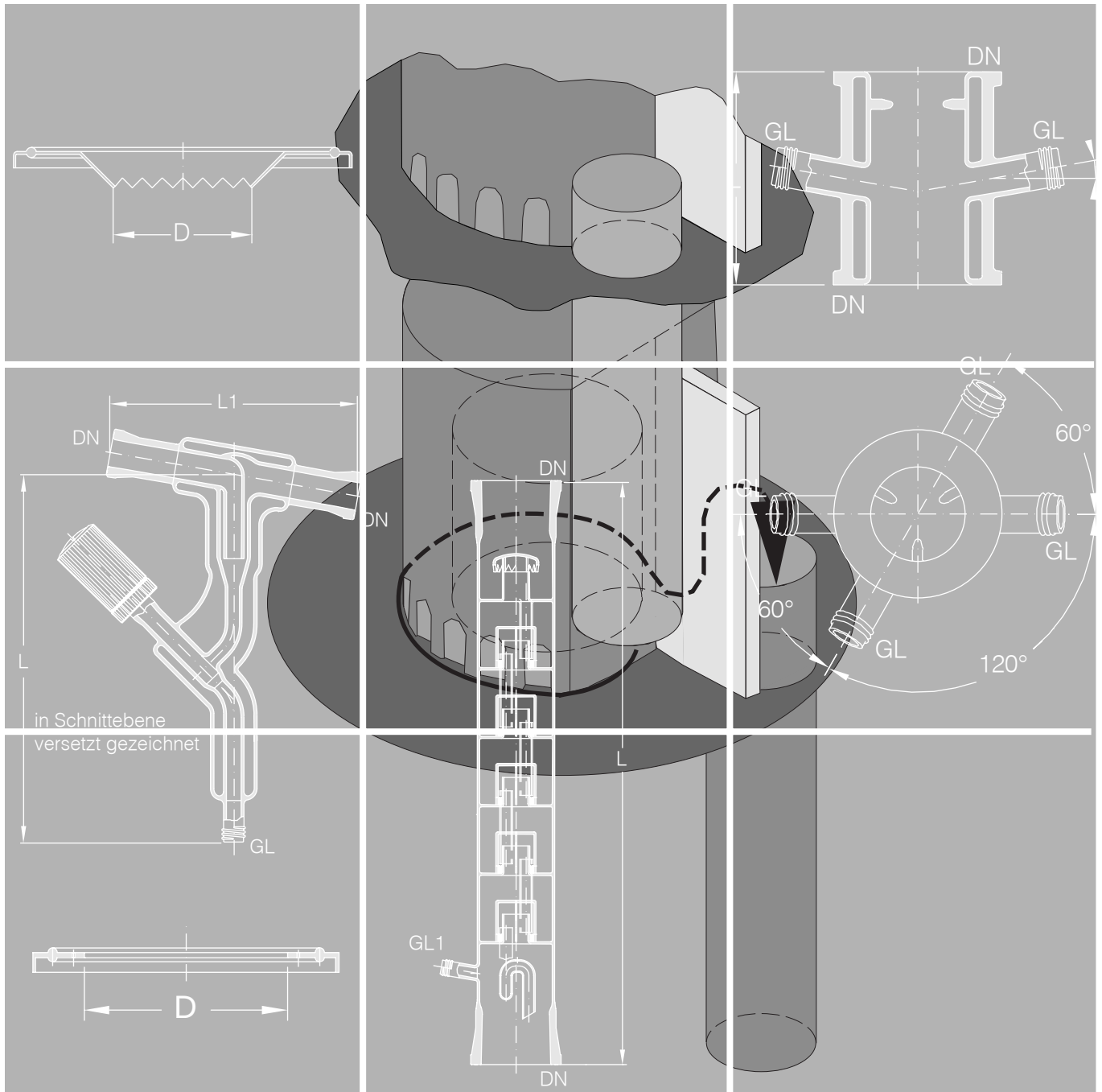




Copyright © 2007, QVF Engineering GmbH. Alle Rechte vorbehalten.



KOLONNENSCHÜSSE FÜR SCHÜTTUNGEN UND PACKUNGEN

Um die Scale-up-Fähigkeit einer Trennkolonne im Miniplant-Maßstab zu gewährleisten, ist es wichtig, den unkontrollierten Rücklauf zu begrenzen, um quasi adiabatisch zu destillieren. Hierzu sind die Kolonnenschüsse bis ca. 150°C mit einem evakuierten (10^{-6} mbar), auf der Innenseite silber verspiegelten und bis zum Sicherheitsplanflansch geführten Isoliermantel ausgestattet. Bei höheren Temperaturen ist eine zusätzliche Isolierung sinnvoll, bzw. eine adiabate Begleitheizung, die so geregelt wird, dass zwischen Mantel- und Kolonnen-Innentemperatur eine Temperaturdifferenz von $<0,2$ °C vorliegt.

Zur Aufnahme der unterschiedlichen Wärmeausdehnung zwischen Innen- und Außenrohr sind diese Isoliermäntel je nach ihrer Länge mit ein, zwei oder drei Dehnungsbalgen ausgestattet. Ein Sichtstreifen in der Verspiegelung erlaubt es, die Vorgänge in der Kolonne zu beobachten.

Für die Auflage der Packungen oder Schüttungen gibt es drei Möglichkeiten. Soll die Flüssigkeit zwischen den Kolonnenschüssen gesammelt und zentral wieder verteilt werden, empfiehlt sich die Version mit Auflagekörbchen. Bei Verwendung der Auflageroste LB sollte die Randgängigkeit mit Leittrichtern verhindert werden. Werden zusätzliche Messstutzen zwischen den Segmenten benötigt, kommt der Universal-Zwischenboden mit eingelegtem Auflagerost zum Einsatz.



Die Konstruktion von Trichtern und Auflagerosten bedingt eine Mindestgröße der Füllkörper. Soll diese aus verfahrenstechnischen Gründen unterschritten werden, sind zunächst größere Füllkörper in den Kolonnenschuss einzubringen. Nähere Einzelheiten hierzu sowie zu den für die Auslegung von Kolonnen wichtigen freien Querschnitten der einzelnen Bauteile finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Beachten Sie den Unterschied zwischen der Nennweite DN (Anschlussnennweite für die Verbindung) und dem Innendurchmesser D1.

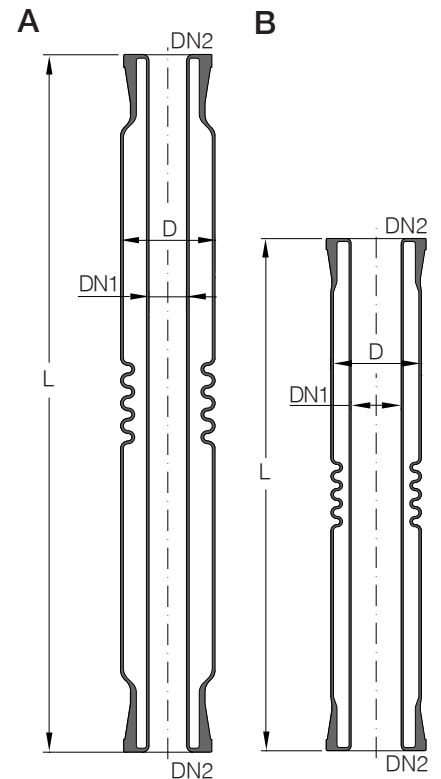
	Freier Querschnitt			Schüttung		
	Füllkörperträger M-PF	Auflagerost LB	LBE	Mindest-Füllkörpergröße M-PF	LB	LBE
DN ¹⁾	%	%	%	mm	mm	mm
30	76	-	-	8	-	-
50	72	84	-	10	10	-
80	60	73	59	15	10	10

¹⁾ Entspricht D1 bei Kolonnenschuss mit Mantel

KOLONNENSCHUSS MIT ISOLIERMANTEL

Kolonnenschüsse M-ICS besitzen keinen Auflegewulst zum Einbringen von Körbchen oder Auflageroste. Sie werden in Zusammenhang mit einem Universal-Zwischenstück oder zum Verlängern von Schüssen mit Auflage verwendet.

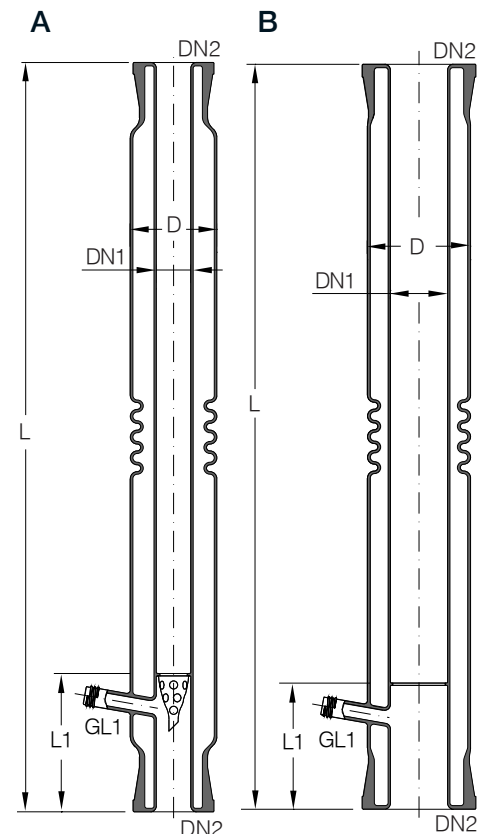
DN	D	DN1	DN2	L	Dehnungsbalg	Version	Bestell-Nr.
50/30	75	30	50	650	1	A	M-ICS50/30/500
50/30	75	30	50	1160	2	A	M-ICS50/30/1000
80/50	90	50	80	510	1	B	M-ICS80/50/500
80/50	90	50	80	1020	2	B	M-ICS80/50/1000
100/80	120	100	100	510	1	B	M-ICS100/80/500
100/80	120	100	100	1020	2	B	M-ICS100/80/1000



KOLONNENSCHUSS MIT ISOLIERMANTEL UND AUFLAGERING

Jeder Kolonnenschuss ist mit einem Messstutzen unter dem Auflagering versehen. Während bei der Nennweite DN 50 (Innendurchmesser 34 mm) das Körbchen eingeschmolzen ist, kann bei den größeren Nennweiten alternativ ein Auflagerost LB verwendet werden, der ebenso wie das Körbchen nicht zum Lieferumfang gehört. Soll eine Packung eingesetzt werden, ist der freie Querschnitt des Körbchens ausreichend. Sollte die Leittichter-Funktion des Körbchens nicht gewünscht sein, kann die geordnete Packung mit einem Zwischenring aus PTFE direkt auf den Tragring gesetzt werden.

DN	D	DN1	DN2	GL1	L	L1	Dehnungs- balg	Version	Bestell-Nr.
50/30	75	30	50	18	650	120	1	A	M-ICST50/30/500
50/30	75	30	50	18	1160	120	2	A	M-ICST50/30/1000
80/50	90	50	80	18	650	110	1	B	M-ICST80/50/500
80/50	90	50	80	18	1160	110	2	B	M-ICST80/50/1000
100/80	120	80	100	18	650	130	1	B	M-ICST100/80/500
100/80	120	80	100	18	1160	130	2	B	M-ICST100/80/1000

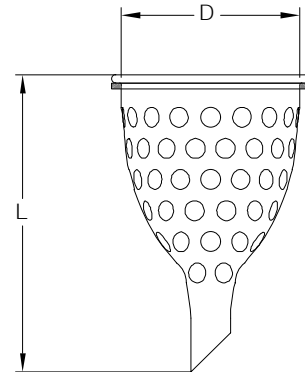


FÜLLKÖRPERTRÄGER

Die bei kleinen Kolonnendurchmessern angestrebte zentrale Flüssigkeitsaufgabe auf den nachfolgenden Kolonnenschuss wird durch Verwendung dieser Auflagekörbchen gewährleistet. Ihr freier Querschnitt wurde so gewählt, daß er auch für den Einsatz mit geordneten Packungen ausreichend bemessen ist.

Die Auflagekörbchen werden zusammen mit einem PTFE-Zwischenring in die Kolonnenschüsse eingesetzt, um die Berührung Glas/Glas zu vermeiden. Die Zwischenringe gehören zum Lieferumfang eines jeden Auflagekörbchens.

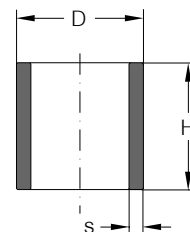
Für DN	D	L	Bestell-Nr.
50	26	50	M-PF30
80	44	75	M-PF50
100	63	105	M-PF80



FÜLLKÖRPER

Neben den hier aufgeführten Rasching-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.

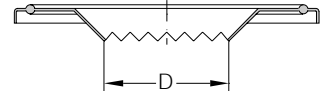
Andere Größen von Raschig-Ringen aus Borosilicatglas 3.3 finden Sie im WPR 2002-Katalog.



D x H	S mm	Raumgewicht kg/m³	Oberfläche kg/m³	Bestell-Nr.
3 x 3	0,6	996	1547	FC3
6 x 6	0,5	496	860	FC6

LEITTRICHTER FÜR ISOLIERMANTEL-KOLONNEN

Leittrichter werden in die Standard-Flanschverbindung eingespannt, d.h. sie übernehmen gleichzeitig die Funktion einer Ringdichtung. Beim Befüllen der Kolonnen ist auf den notwendigen Abstand der Füllkörper zur Unterkante des Leittrichters zu achten.



DN	D	A frei %	Bestell-Nr.
50/30	20	51	M-ITL50/30
80/50	35	49	M-ITL80/50
100/80	55	47	M-ITL100/80

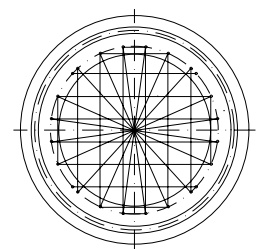
FÜLLKÖRPERFÄNGER

Diese Bauteile werden z.B. am Kopf von Kolonnen eingesetzt, um die Möglichkeit einer Beschädigung von Rückflussköpfen oder Kondensatoren durch eventuell hochgerissene Füllkörper auszuschließen. Sie können nicht als Füllkörperträger eingesetzt werden.

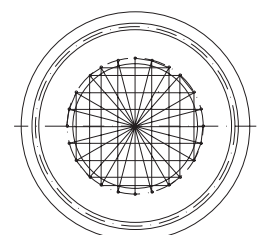
Die Füllkörperfänger bestehen aus einem PTFE-Ring, der mit Tantaldraht bespannt ist. Sie werden anstelle einer PTFE-Ringdichtung und unter Verwendung einer Standard-Schellenverbindung zwischen die Glasbauteile eingespannt. Während die Version A für Bauteile ohne Isoliermantel verwendet wird, passt die Version B zu den isolierten Bauteilen.

DN	D	A frei %	Version	Bestell-Nr.
50	45	81	A	M-CPC50
80	67	76	A	M-CPC80
100	98	87	A	M-CPC100
50/30	25	88	B	M-ICPC50/30
80/50	45	98	B	M-ICPC80/50
100/80	67	100	B	M-ICPC100/80

A



B



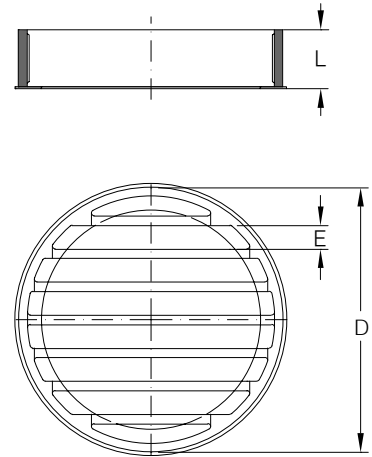
AUFLAGEROST

Die Auflageroste sind geeignet für Kolonnenschüsse mit Auflegewulst und das Universal-Zwischenstück (s.u.). Die Technischen Daten wie freier Querschnitt und Mindestgröße der Füllkörper entnehmen Sie bitte dem einleitenden Abschnitt dieses Kapitels. Bei der Nennweite DN 50 ist der Abstand der Auflagebarren größer gewählt als die sinnvolle Füllkörpergröße, um den freien Querschnitt ausreichend groß zu halten.



Bei Isoliermantelbauteilen die nächst kleinere Nennweite als die Anschlussnennweite verwenden.

DN	D	L	E	Bestell-Nr.
50	48	12	8	LB50
80	70	20	7	LB80
100	95	20	7	LB100



GLOCKENBODENKOLONNE

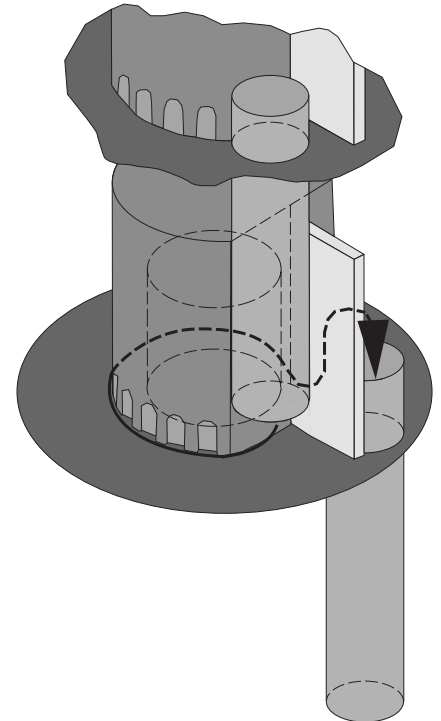
Glockenbodenkolonnen genügen den Anforderungen an einen hohen, konstanten Wirkungsgrad über einen großen Belastungsbereich. Sie haben eine gute Dampf- und Flüssigkeitsführung und einen relativ geringen Druckverlust. Der besondere Vorteil einer Glockenbodenkolonne liegt darin, dass der einmal eingestellte Gleichgewichtszustand (Konzentrationsprofil) auch bei Unterbrechung des Prozesses weitestgehend erhalten bleibt, so dass beim Wiederaufstarten der Kolonnen der Gleichgewichtszustand in kurzer Zeit wieder hergestellt ist.

Messungen haben ergeben, dass mit dem Testgemisch Chlorbenzol/Ethylbenzol die Wirksamkeiten pro Boden bei 0,5 bis 0,8 bei Normaldruck und bei 0,7 bis 0,9 bei 66 mbar liegt. Gemessen wurde der Bereich des F-Faktors von 1,0 bis 0,1 $\text{Pa}^{0.5}$.

Die Zu- und Abläufe des Bodens sind durch ein eingeschmolzenes Glaswehr getrennt, so dass die Flüssigkeit im Kreis geführt wird. Jeder Boden besitzt einen Kamin. Der letzte Flüssigkeitsablauf ist mit einem Siphon versehen.

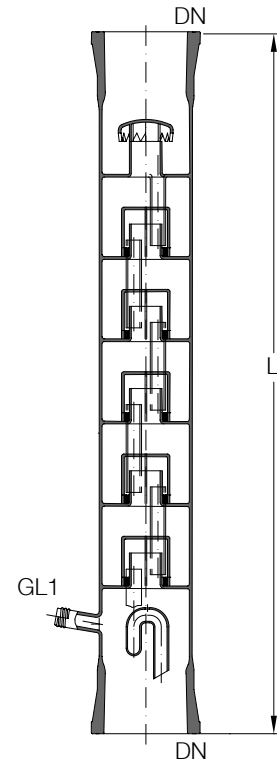
Glockenbodenkolonnenschüsse sind standardmäßig mit einer silber verspiegelten, evakuierten (10⁻⁷ m bar) und bis zum Sicherheitsplanflansch geführten Isoliermantel oder ohne Isoliermantel lieferbar. Ein Sichtstreifen in der Verspiegelung erlaubt eine Beobachtung der Vorgänge in der Kolonne. Alle Glockenbodenkolonnenschüsse sind entweder mit 5 oder 10 fest eingeschmolzenen praktischen Böden ausgestattet.

Zwischen unterem Glockenboden und Sicherheitsplanflansch befindet sich ein Stutzen zur Einbringung eines Messelementes. Sonderausführungen zeigt das nebenstehende Bild.



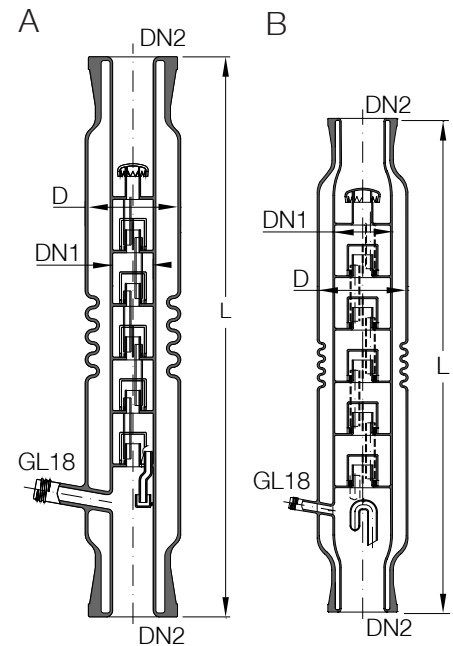
GLOCKENBODENKOLONNE OHNE ISOLIERMANTEL

DN	GL1	L	Böden	Bestell-Nr.
50	18	500	5	M-BCT50/5
50	18	750	10	M-BCT50/10
80	18	640	5	M-BCT80/5
80	18	1000	10	M-BCT80/10



GLOCKENBODENKOLONNE MIT ISOLIERMANTEL

DN	D	DN1	DN2	GL1	L	Böden	Dehnungs- balg	Version	Bestell-Nr.
50/30	75	30	50	18	440	5	1	A	M-IBCT50/30/5
50/30	75	30	50	18	620	10	1	A	M-IBCT50/30/10
50/50	90	50	50	18	540	5	1	B	M-IBCT50/50/5
50/50	90	50	50	18	800	10	1	B	M-IBCT50/50/10
80/80	130	80	80	18	705	5	1	B	M-IBCT80/80/5
80/80	130	80	80	18	1080	10	2	B	M-IBCT80/80/10



RÜCKFLUSSTEILER, ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGT

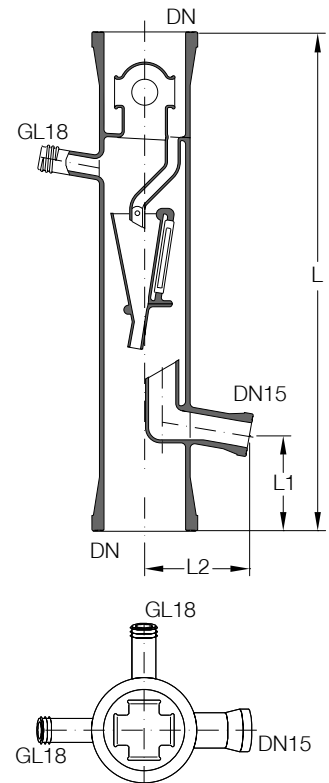
Besteht der Wunsch, Rücklaufverhältnisse exakt und reproduzierbar einzustellen, so empfiehlt sich die Verwendung eines elektromagnetisch betätigten Flüssigkeitsteilers in Verbindung mit einem Zeitschaltgerät.

Bei dieser Ausführung wird der beweglich gelagerte Trichter mit eingeschmolzenem Gegenmagneten von einem außen an der Kolonne befestigten und über das Zeitschaltgerät umpolbaren Magneten angezogen (totaler Ablauf) bzw. abgestoßen (totaler Rücklauf). Um eine einwandfreie Funktion des Flüssigkeitsteilers zu gewährleisten, sollte die Zeit, während der sich der Trichter in einer seiner Endlagen befindet, zwei Sekunden nicht unterschreiten.

Um einen Dampfeintritt in die Destillatleitung zu verhindern, ist bei elektromagnetisch betätigten Flüssigkeitsteilern immer ein Flüssigkeitsverschluss erforderlich.

Elektromagnet und Zeitschaltgerät sind getrennt zu bestellen. Die Nennweiten DN80 und DN100 finden Sie im WPR 2002-Katalog.

DN	L	L1	L2	Bestell-Nr.
50	330	63	70	M-RHM50

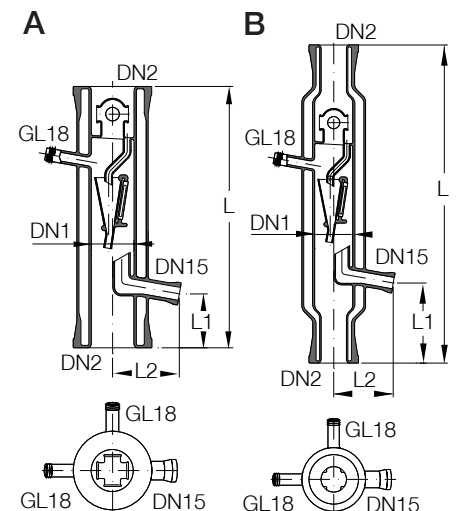


RÜCKFLUSSTEILER MIT ISOLIERMANTEL

Elektromagnetisch betätigte Rückflussteiler stehen wahlweise mit silber verspiegeltem Hochvakuum-Isoliermantel (10^{-7} mbar) zur Verfügung.

Elektromagnet und Zeitschaltgerät sind getrennt zu bestellen.

DN	DN1	DN2	L	L1	L2	Version	Bestell-Nr.
50/50	50	50	450	113	85	A	M-IRHM50/50
80/50	50	80	330	68	85	B	M-IRHM80/50
100/80	80	100	380	83	100	B	M-IRHM100/80



ZUBEHÖR

Elektromagnet (A)

Er dient in Verbindung mit einem Zeitschaltgerät zur Betätigung der beweglich gelagerten Trichter von Flüssigkeitsteilern. Seine Betriebsspannung beträgt 24 VDC.

Artikel	Bestell-Nr.
Elektromagnet	M-IRHM-2

Anschlusskabel (B)

Für den elektrischen Anschluss des vorstehend beschriebenen Elektromagnetes stehen standardmäßig Kabel in fünf verschiedenen Längen zur Verfügung. Sie eignen sich für die aufgeführten Elektromagnete und dienen zum Anschluss an ein Zeitschaltgerät.

Länge (m)	Bestell-Nr.
2	M-IRHM-3/2
4	M-IRHM-3/4
6	M-IRHM-3/6
8	M-IRHM-3/8
10	M-IRHM-3/10



Aufhängevorrichtungen (C)

Diese Aufhängevorrichtungen finden wie der vorher beschriebene Elektromagnet ihren Einsatz bei den elektromagnetisch geregelten Flüssigkeitsteilern.



Mit diesen Klemmen wird der Elektromagnet am Flüssigkeitsteiler befestigt. Die Zuordnung zu deren Größe (= Bestell-Nr.) können Sie nachstehender Tabelle entnehmen.

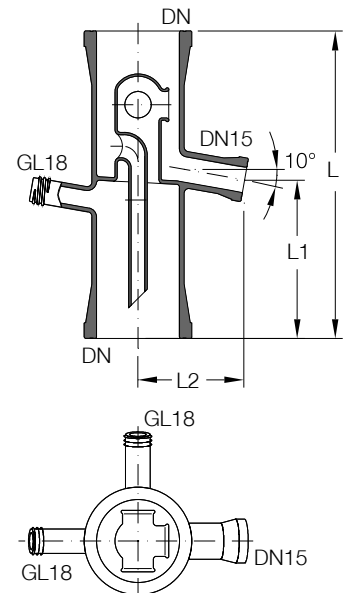
geeignet für Flüssigkeitsteiler	Ø	Bestell-Nr.
M-RHM50	60	M-RHM50-3
M-IRHM50/50	90	M-IRHM50/50-3
M-IRHM100/80	120	M-IRHM100/80-3

RÜCKFLUSSTEILER, HANDBETÄTIGT

Die Einstellung des Rücklaufs erfolgt durch ein am Auslaufstutzen anzubringendes Ventil. Bei völliger Öffnung des Ventils ist der Kopf auf totalen Destillatablauf eingestellt, da das Rücklaufrohr höher als der Ablaufstutzen angesetzt ist. Durch entsprechende Drosselung des Ventils lässt sich das Rücklaufverhältnis bis zum totalen Rücklauf stufenlos verändern.

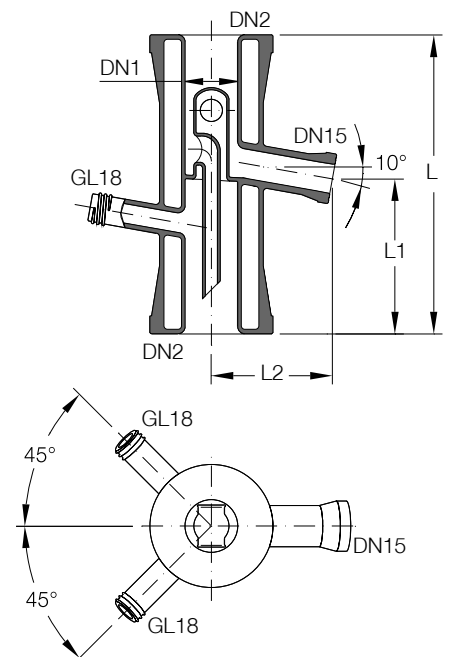
Das Rücklaufverhältnis ist dabei nicht eindeutig definiert. Die Nennweiten DN80 und DN100 finden Sie im WPR 2002-Katalog.

DN	L	L1	L2	Bestell-Nr.
50	200	103	69	M-RDA50



RÜCKFLUSSTEILER MIT ISOLIERMANTEL, HANDBETÄTIGT

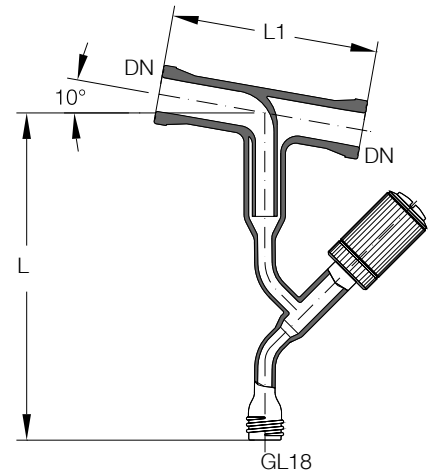
DN	DN1	DN2	L	L1	L2	Bestell-Nr.
50/30	30	50	170	89	69	M-IRDA50/30
80/50	50	80	200	105	85	M-IRDA80/50
100/80	80	100	220	115	100	M-IRDA100/80



FLÜSSIGKEITSVERSCHLUSS

Um bei elektromagnetisch betätigten Flüssigkeitsteilern den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung zu verhindern, ist ein Flüssigkeitsverschluss erforderlich.

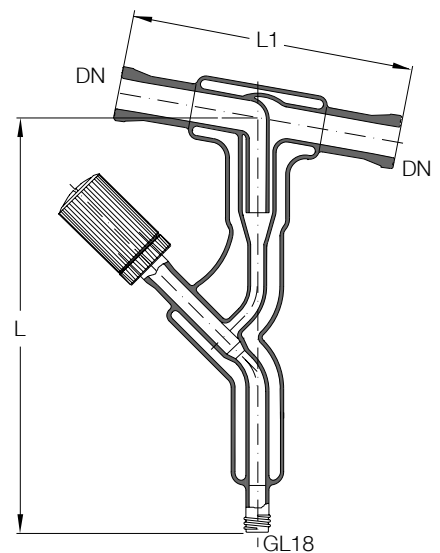
DN	L	L1	Bestell-Nr.
15	158	100	M-LS15



FLÜSSIGKEITSVERSCHLUSS MIT ISOLIERMANTEL

Um bei elektromagnetisch betätigten Flüssigkeitsteilern den Eintritt von Dampf in die Destillatleitung zu verhindern, ist ein Flüssigkeitsverschluss erforderlich.

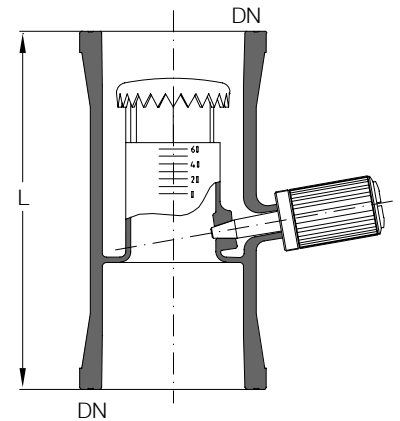
DN	L	L1	Bestell-Nr.
15	220	150	M-TLS15



ZWISCHENSTÜCK ZUR RÜCKLAUFMESSUNG

Die Ermittlung der Rücklaufmenge erfolgt durch Aufstauen der Flüssigkeit zwischen zwei Markierungen (entspricht 10 ml) bei gleichzeitiger Zeitmessung. Dieses Messverfahren ist nur bei kleinen Kolonnendurchmessern bzw. kleinen Flüssigkeitsmengen zu empfehlen.

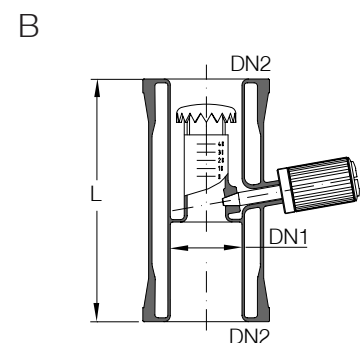
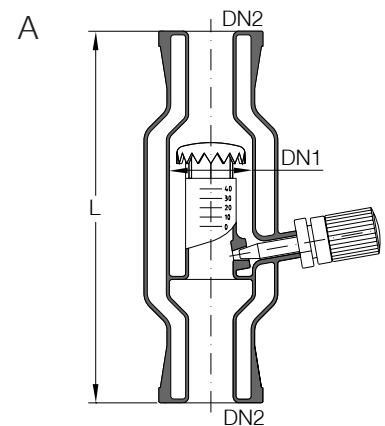
DN	L	Bestell-Nr.
50	175	M-RM50
80	190	M-RM80



ZWISCHENSTÜCK ZUR RÜCKLAUFMESSUNG MIT ISOLIERMANTEL

Beim Zwischenstück zur Rücklaufmessung mit silber verspiegeltem Isoliermantel ist die Markierung durch den Sichtstreifen zu beobachten.

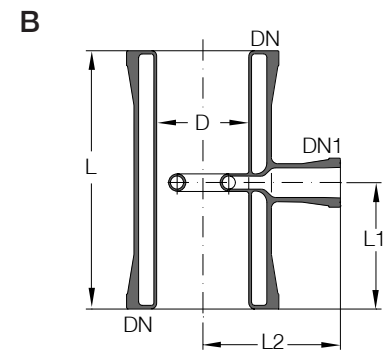
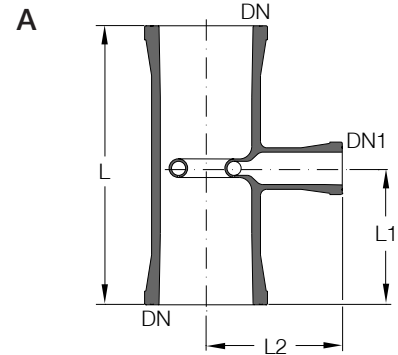
DN	DN1	DN2	L	Version	Bestell-Nr.
50/50	50	50	250	A	M-IRM50/50
80/50	50	80	190	B	M-IRM80/50
100/80	80	100	200	B	M-IRM100/80



ZULAUFEINSATZ MIT RINGBRAUSE

Eine gut verteilte Flüssigkeitsaufgabe, wie sie bei Füllkörper- und Packungskolonnen angestrebt wird, erreicht man durch den Einsatz von Ringbrausen ab der Nennweite DN 80.

DN	D	L	L1	L2	Loch Ø	Lochzahl	Version	Bestell-Nr.
80	-	225	110	110	1,5	15	A	M-FR80
100	80	225	110	120	1,5	15	B	M-IFR100/80



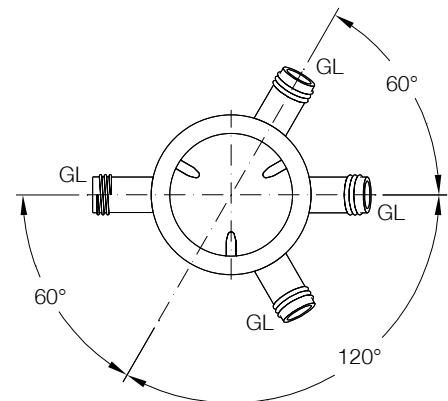
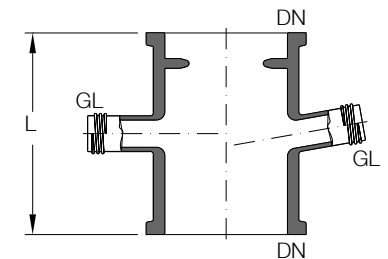
UNIVERSAL-ZWISCHENSTÜCK

Bauteile dieser Art können unterschiedliche Funktionen übernehmen und sind auf Wunsch daher auch mit verschiedenem Zubehör lieferbar. So kann das Universal-Zwischenstück zur Einspeisung des zu trennenden Gemisches am Kopf der Kolonne bzw. zwischen Abtriebssäule und Verstärkungssäule, zur Entnahme von Proben aus der Kolonne oder zur Messung von Prozessparametern verwendet werden.

Durch Einsetzen des Auflagerostes LB tragen sie die Füllkörper-Schüttung, während Packungen direkt auf die Auflagezapfen gesetzt werden können.

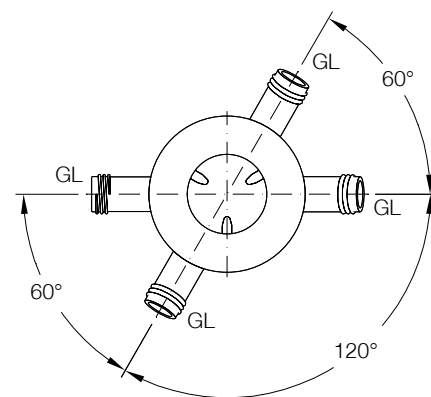
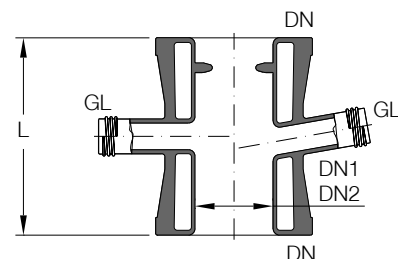
Sie stehen standardmäßig mit silber verspiegeltem Hochvakuummantel (10^{-7} mbar) und Sichtstreifen bzw. ohne Isoliermantel zur Verfügung. Beide Typen werden zwischen zwei Glasbauteile gespannt.

DN	GL	L	Bestell-Nr.
50	18	75	M-FB50
80	25	125	M-FB80
100	25	125	M-FB100



UNIVERSAL-ZWISCHENSTÜCK MIT ISOLIERMANTEL

DN	DN1	DN2	GL	L	Bestell-Nr.
50/30	30	50	18	75	M-IFB50/30
80/50	50	80	25	125	M-IFB80/50
100/80	80	100	25	130	M-IFB100/80



PROBENAHMEHAHN

Bevorzugt in Verbindung mit dem Universal-Zwischenstück dient der Probenahmehahn zur Entnahme von Flüssigkeitsproben aus der Kolonne.

DN	L	D	Bestell-Nr.
50	200	10	M-ISS50-2

