

## Datenblatt

# Schaugläser

## Typ LLG 185–1550



LLG sind Schaugläser aus kaltzähem Stahl, die den strengsten Anforderungen an Industrie- und Schiffskälteanlagen entsprechen. Die Schaugläser sind in drei verschiedenen Ausführungen erhältlich:

- mit Schweißnippeln (LLG)
- mit Absperrventilen incl. Kappen (LLG S)
- mit Absperrventilen und Schauglas-Adapter aus Acryl-Glas, zum Einbau an isolierten Behältern (LLG SF).

Die Produktreihe der Schaugläser basiert auf drei Grundmodellen: LLG 185, LLG 335 und LLG 740. Andere Standardlängen setzen sich aus zwei Basisgrößen zusammen.

LLG verfügt über ausreichend große Durchflußquerschnitte, um zu gewährleisten, daß Niveauschwankungen möglichst synchron angezeigt werden, und ist mit einem spezialgehärtetem Reflexionsglas ausgerüstet um ein schnelles Ablesen zu gewährleisten. Grund- und Deckplatte sind mittels in der Front versenkten Innensechskantschrauben montiert. Wartungen lassen sich vor Ort somit problemlos vornehmen.

Sämtliche Schaugläser sind standardmäßig mit einem integrierten Sicherheitssystem ausgestattet (Rücklaufsperr). Bei Beschädigung eines Glases wird das Sicherheitssystem durch den Druck des Kältemittels ausgelöst und das mögliche Auslaufen von Kältemittel auf ein absolutes Minimum begrenzt.

### Vorteile

- Geeignet für H-FCKW, HFKW und R717 (Ammoniak).
- Temperaturbereich  
–10/+100°C (–14/+212°F) oder  
–50/+30°C (–58/+86°F)
- Max. Betriebsdruck:  
25 bar g (363 psi g).
- Ausgerüstet mit Boron-Silikat-Glas, gehärtet durch präzis geregeltes Hitzebehandlungsverfahren.
- Klassifikation: DNV, CRN, BV, EAC etc.  
Für eine aktuelle Übersicht der Zulassungen der Produkte wenden Sie sich bitte an den lokalen Danfoss-Vertrieb.

### Technische Daten

- Kältemittel  
Geeignet für H-FCKW, HFKW und R717 (Ammoniak).  
Zusätzliche Informationen finden Sie in der LLG-Betriebsanleitung. Entflammbarer Kohlenwasserstoff wird nicht empfohlen, wenden Sie sich bitte an Danfoss.
- Temperaturbereich  
Die Schaugläser sind für die oben genannten Kältemittel innerhalb des folgenden Temperaturbereichs anwendbar:
  - 10/+100°C (+14/+212°F) für LLG-Typen mit Sicherheitssystem und Schweißnippel und für LLG S-Typen mit Sicherheitssystem mit Absperrventilen.
  - 50/+30°C (–58/+86°F) für LLG SF-Typen mit Sicherheitssystem mit Absperrventilen und Schauglas-Adapte (Acryl-Glasadapter) und für LLG F-Typen mit Sicherheitssystem und Schauglas-Adapter (Acryl-Glasadapter).
- Druck  
Alle LLG-Typen sind für einen max. Betriebsdruck von 25 bar g (363 psi g) dimensioniert. Die Druckprüfung erfolgt bei 50 bar g (725 psi g) und die Leckageprüfung bei 25 bar g (363 psi g).

**Konstruktion**
*Glas*

LLG ist mit, durch ein präzisiertes Hitzebehandlungsverfahren gehärtetes, Boron-Silikat-Glas ausgerüstet. Alle Gläser entsprechen DIN 7081.

*Dichtungen*

Die Gläser sind mit einer speziellen Dichtung aus asbestfreier Kohlenstoffverbindung ausgerüstet, die außerordentlich gute mechanische Eigenschaften aufweist und über lange Zeit Sicherheit gegen Leckagen bietet.

*Anschlüsse*

LLG 590, LLG 995, LLG 1145 und LLG 1550 sind über ein spez. Verbindungsstück aus 2 LLG-Basisgrößen zusammengesetzt. Unterschiedliche LLG Basisgrößen können mittels einer Montageplatte, Paßstiften und Schrauben verbunden werden. Diese Konstruktion garantiert die erforderliche Steifigkeit und Paßgenauigkeit.

*Absperrventile/Nippel*

Die Gläser sind an die Kälteanlage mittels Schweißnippel oder Absperrventilen angeschlossen. Unabhängig ob Nippel- oder Absperrventilanschlüsse verwendet werden sind diese in einen geeigneten Flansch zu schrauben und anschließend mit 4 Schrauben gegen eine Dichtung abzudichten.

*Installation*

Die Niveaumanzeiger sind immer über geeignete Halterungen (geeignete Gewindelöcher sind in der Rückseite der Grundplatte vorhanden) zu montieren. Eine Halterung über die Rohrleitung ist nicht zulässig. Es muß vermieden werden, daß Spannungen auf die Rohrleitung übertragen werden. Bitte beachten Sie, dass die Belastung der Schaugläser durch die angeschlossenen Rohre nur minimal sein darf. Stellen Sie auch sicher, dass hinter den Schaugläsern genügend Platz vorhanden ist, um eine ausreichende Isolation, Wartung und Überprüfung usw. vornehmen zu können.

Für Installationen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) empfiehlt sich der Einbau eines Schauglas-Adapters, um ein Ablesen nach Anbringen der Isolierung zu ermöglichen.

Für Installationen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) in R717-Anlagen wird, wie auf den folgenden Seiten beschrieben, die Anwendung mit einer Ölsäule empfohlen. In ölfüllten Schaugläsern kann im Gegensatz zu mit Kältemitteln gefüllten Schaugläsern keine Blasen- oder Eisbildung erfolgen.

Die Schaugläser sind für hohe Innendrucke ausgelegt. Es ist jedoch, wie generell in Rohrsystemen, eine hydraulischen Druck verursachende thermische Expansion durch eingeschlossene Kältemittel zu vermeiden.


**Anmerkung:**

Die LLG-Schaugläser dürfen nur in CE-zertifizierte Anwendungen mit vorgeschalteten Absperrventilen eingebaut werden.

**Frostsichere Schaugläser**

*Beispiel 1*

Kältemittel: R717 (NH<sub>3</sub> / Ammoniak)  
 Temperatur: Empfohlen bei Temperaturen unter  
 -10°C (+14°F).

Das in Abb. 1 dargestellte Prinzip kann, falls als Kältemittel R717 (Ammoniak) zum Einsatz kommt, in Verbindung mit Tieftemperatur-Flüssigkeitsabscheidern oder Zwischenkühlern angewandt werden.

Im dem Maße in dem sich der Flüssigkeitsstand im R717-Abscheider ändert, ändert sich simultan auch der Ölstand.

*Ölbefüllung*

Das System ist mit synthetischem Öl, Typ SHC 226, (unterschiedliche Dichte zu NH<sub>3</sub>) zu befüllen, wobei h mit einem Faktor von ca. 1.35 (Verhältnis der Öldichte zur Dichte von R717) multiplizieren ist um H zu berechnen.

Der Ölbehälter (Inhalt ca. 10 Liter) ist über das Öfüllventil mit Öl bis zu einem gerade noch unterhalb des unteren Ausgleichsrohrs (A) liegenden Niveaus zu befüllen. Das Öfüllventil ist danach zu schließen.

Der sichtbare Ölstand im Schauglas entspricht dem Ölstand im Ölbehälter. Wird R717 in den Abscheider oder den Zwischenkühler eingefüllt, dringt es auch in den Ölbehälter ein und drückt den Ölspiegel nach unten.

R717 gelangt auch in das obere Ausgleichsrohr (B) entsprechend dem Pegel im Abscheider oder Zwischenkühler. Wird der Ölstand im Ölbehälter nach unten gedrückt, steigt das Öl im Schauglas.

*Anmerkung:*

Es ist wichtig, daß ein sich möglichst nicht mit R717 vermischendes Öl angewandt wird. Das Öl muß über eine hohe Viskosität verfügen, so daß auch bei tiefen Temperaturen gute Fließenschaften gewährleistet sind. Der synthetische Polyalphaolefin-Typ Mobil SHC 226 hat sich für diesen Zweck als geeignet erwiesen.

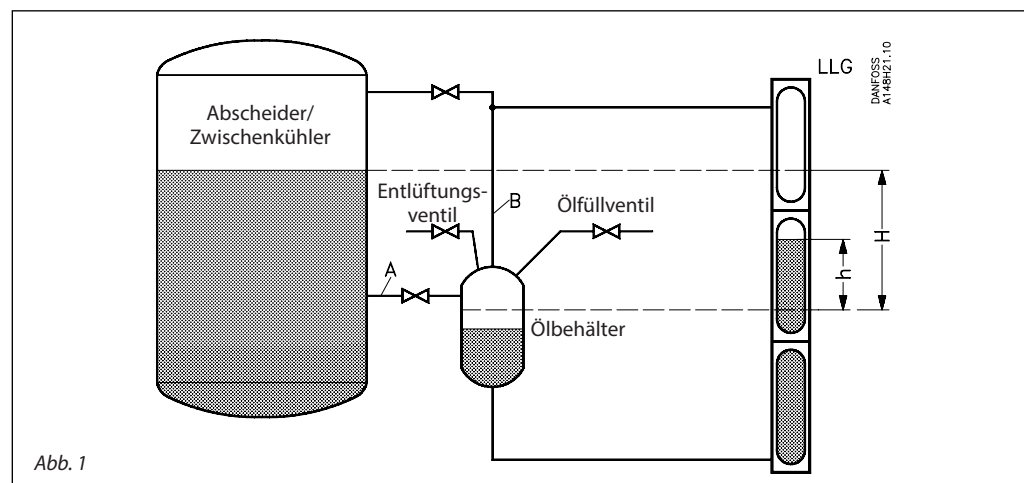


Abb. 1

**Frostsichere Schaugläser**

*Beispiel 2*

Kältemittel: R717 (Ammoniak).  
 Temperatur: Empfohlen bei Temperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ).

Abb. 2 zeigt ein frostsicheres Schauglas für einen R717-Flüssigkeitsabscheider, der über dem Boden angebracht ist. Diese Anordnung trägt die Bezeichnung Hampsonmeter.

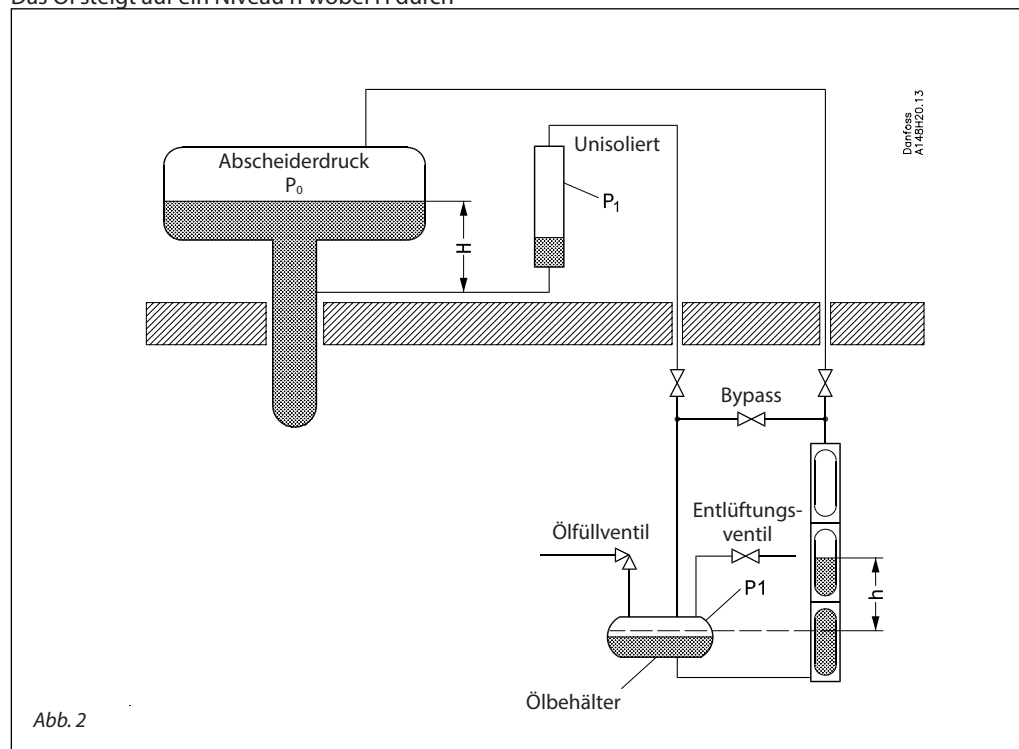
Durch die im unisolierten Ausgleichsrohr (ND 80/3 Zoll) stattfindende Verdampfung beträgt der Druck im Rohr  $P_1 = P_0 + H \times \rho \times g$ .

$P_0$	Abscheiderdruck.....	$\text{N/m}^2$
$H$	R717-Flüssigkeitspegel (siehe Abb. 2).....	$\text{m}$
$\rho$	R717-Dichte.....	$\text{kg/m}^3$
$g$	Erdbeschleunigung 9.81.....	$\text{m/s}^2$

*Ölbefüllung*

Dieser Druck wirkt auf den Ölspiegel im Ölbehälter wodurch das Öl im Schauglas ansteigt, das z. B. an ein 2 Zoll starkes Rohr montiert ist, wobei das obere Ende des Rohres oben mit dem Abscheider verbunden ist und unter dem Druck  $P_0$  steht.

Das Öl steigt auf ein Niveau  $h$  wobei  $H$  durch



Multiplikation von  $h$  mit 1.35 (Verhältnis der Öldichte zur Dichte von R717) berechnet werden kann.

Der Ölbehälter ist über das Öfüllventil ca.  $\frac{3}{4}$  voll zu befüllen. Der Füllstand ist im unteren Schauglas sichtbar.

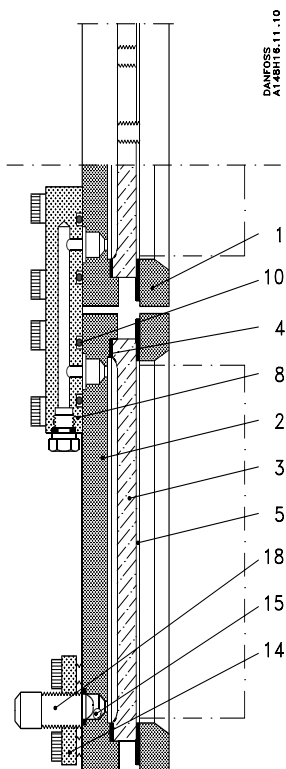
Sorgen Sie dafür, dass das Volumen des Ölbehälters ausreicht, damit das Öl in die Schaugläser steigen kann. Während des Betriebs des Systems ist das Bypassventil geschlossen zu halten.

*Anmerkung:*

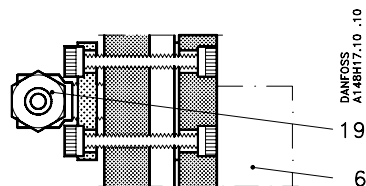
Es ist wichtig, daß ein sich möglichst nicht mit R717 vermischendes Öl angewandt wird. Das Öl muß über eine hohe Viskosität verfügen, so daß auch bei tiefen Temperaturen gute Fließeigenschaften gewährleistet sind. Der synthetische Polyalphaolefin-Typ Mobil SHC 226 hat sich für diesen Zweck als geeignet erwiesen.

Materialspezifikation

LLG



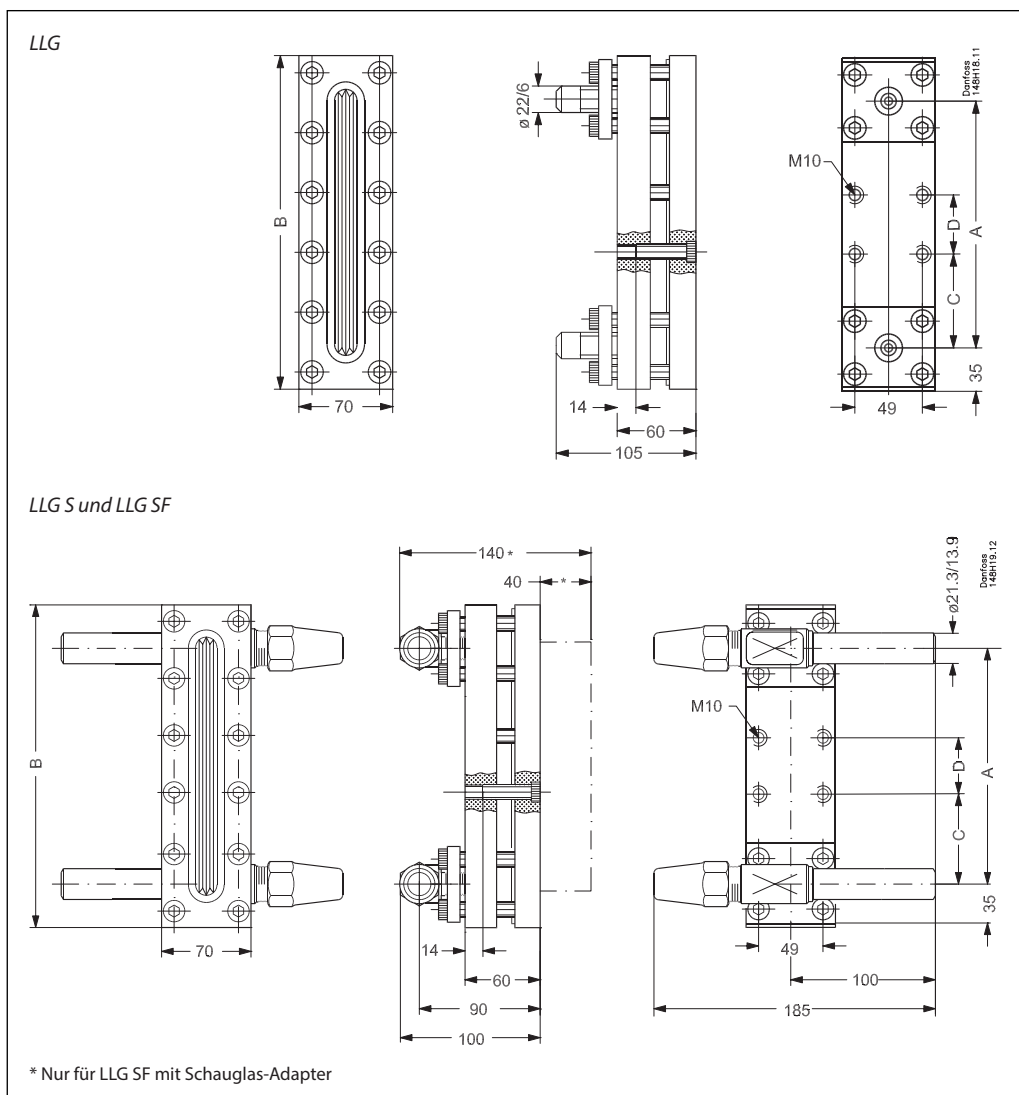
LLGS und LLGSF



Nr.	Teil	Werkstoff	DIN	ISO	ASTM
1	Deckplatte	Stahl	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
2	Grundplatte	Stahl	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
3	Schauglas	Glas			
4	Dichtung	Asbestfrei			
5	Schutzschicht für Schauglas	Asbestfrei			
6	Schauglas-Adapter	PMMA-Akryl			
8	Verbindungsstück	Stahl	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
10	O-Ring	Cloropren (Neopren)			
14	Flansch	Stahl	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
15	Kugeln	Edelstahl			
18	Schweißsnippel	Stahl	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
19	Absperrventil (SNV-ST*)	Stahl			

\* Siehe Technische Daten für SNV-ST-Ventile.

Abmessungen und Gewichte



Typ		A	B	C	D	Gewicht
<i>LLG 185 - 1550</i>						
LLG 185	mm in.	185 7¼	255 10	69 2¾	48 2	4.2 kg <sup>1)</sup> 5.8 kg <sup>2)</sup>
LLG 335	mm in.	335 13¼	405 16	63 2½	42 1¾	7.5 kg <sup>1)</sup> 9.2 kg <sup>2)</sup>
LLG 590	mm in.	590 23¼	660 26	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	13.2 kg <sup>1)</sup> 15.1 kg <sup>2)</sup>
LLG 740	mm in.	740 29¼	810 32	63 2½	42 1¾	16.5 kg <sup>1)</sup> 18.5 kg <sup>2)</sup>
LLG 995	mm in.	995 39¼	1065 42	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	22.5 kg <sup>1)</sup> 24.7 kg <sup>2)</sup>
LLG 1145	mm in.	1145 45	1215 47¾	63 2½	42 + 42 1¾ + 1¾	25.7 kg <sup>1)</sup> 28.0 kg <sup>2)</sup>
LLG 1550	mm in.	1550 61	1620 63¾	63 2½	42 1¾	33.5 kg <sup>1)</sup> 36.1 kg <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Typ LLG  
<sup>2)</sup> Typ LLG S und LLG SF

Gewichtangaben - Ca. Angaben.

\* please note that LLG 740 consist of one back piece and 2 front sight glasses.

**Bestellung**

Der nachstehenden Tabelle entnehmen Sie, welches Schauglas Sie jeweils benötigen.

Beachten Sie bitte, dass die Typennummern nur zur Identifizierung der Schaugläser dienen, von denen einige nicht im Standardproduktprogramm enthalten sind.

Für zusätzliche Information wenden Sie sich bitte an Ihre Danfoss Niederlassung.

*Beispiel für Typenschlüssel*
**LLG 740 SF**
*Typenschlüssel*

Flüssigkeitsstandglastype	LLG	Schauglas
Nenngröße in mm	<b>185</b>	DN 185
	<b>335</b>	DN 335
	<b>590</b>	DN 590
	<b>740</b>	DN 740
	<b>995</b>	DN 995
	<b>1145</b>	DN 1145
	<b>1550</b>	DN 1550
		LLG 185 + LLG 335
		LLG 740 consist of one back piece and 2 front sight glasses
		LLG 185 + LLG 740
		LLG 335 + LLG 740
		LLG 740 + LLG 740
Ausrüstung	-	Sicherheitssystem und Schweißnippel
	<b>F</b>	Sicherheitssystem und Schauglas-Adapter
	<b>S</b>	Sicherheitssystem und Absperrventilen (SNV-ST)
	<b>SF</b>	Sicherheitsventile, Absperrventilen (SNV-ST) und Schauglas-Adapter

**Schaugläser – LLG**
*Mit Sicherheitssystem und Schweißnippeln*

Größe		Typ	Bestell-Nr.
mm	Zoll		
185	7¼	LLG 185	<b>2512+049</b>
335	13¼	LLG 335	<b>2512+050</b>
590	23¼	LLG 590	<b>2512+051</b>
740	29¼	LLG 740	<b>2512+052</b>
995	39¼	LLG 995	<b>2512+053</b>
1145	45	LLG 1145	<b>2512+054</b>
1550	61	LLG 1550	<b>2512+055</b>

**Schaugläser – LLG S**
*Mit Sicherheitssystem und Absperrventilen (SNV-ST)*

Größe		Typ	Bestell-Nr.
mm	Zoll		
185	7¼	LLG 185 S	<b>2512+056</b>
335	13¼	LLG 335 S	<b>2512+057</b>
590	23¼	LLG 590 S	<b>2512+058</b>
740	29¼	LLG 740 S	<b>2512+059</b>
995	39¼	LLG 995 S	<b>2512+060</b>
1145	45	LLG 1145 S	<b>2512+061</b>
1550	61	LLG 1550 S	<b>2512+062</b>

**Schaugläser für isolierte Leitungen – LLG F**
*Mit Sicherheitssystem und Schauglas-Adapter*

Größe		Typ	Bestell-Nr.
mm	Zoll		
185	7¼	LLG 185 F	<b>2512+078</b>
335	13¼	LLG 335 F	<b>2512+079</b>
590	23¼	LLG 590 F	<b>2512+080</b>
740	29¼	LLG 740 F	<b>2512+081</b>
995	39¼	LLG 995 F	<b>2512+082</b>
1145	45	LLG 1145 F	<b>2512+083</b>
1550	61	LLG 1550 F	<b>2512+084</b>

**Schaugläser für isolierte Leitungen – LLG SF**
*Mit Sicherheitssystem, Absperrventilen (SNV-ST) und Schauglas-Adapter*

Größe		Typ	Bestell-Nr.
mm	Zoll		
185	7¼	LLG 185 SF	<b>2512+066</b>
335	13¼	LLG 335 SF	<b>2512+067</b>
590	23¼	LLG 590 SF	<b>2512+068</b>
740	29¼	LLG 740 SF	<b>2512+069</b>
995	39¼	LLG 995 SF	<b>2512+070</b>
1145	45	LLG 1145 SF	<b>2512+071</b>
1550	61	LLG 1550 SF	<b>2512+072</b>

**Wichtig!**

Falls Produkte gemäß Vorschriften bestimmter Zulassungsbehörden zertifiziert werden sollen, oder höhere Drücke gefordert werden, muß dies bereits bei der Bestellung angegeben werden.

