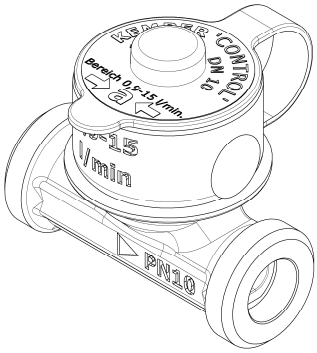
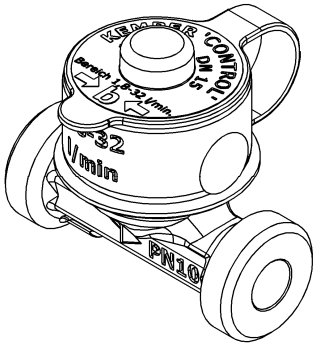
DE EN

Einbau- und Bedienungsanleitung
KEMPER 'Control-plus' Durchflussmessarmatur
Figur 138 4G, DN 10 - DN 50 (Frequenzausgang)
Figur 138 6G, DN 10 - DN 50 (4…20mA - GLT-Version)

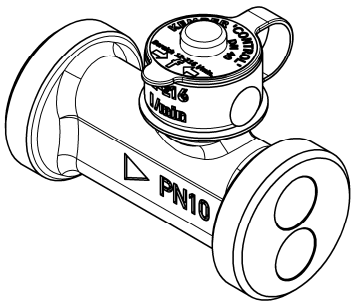
Installation and Operating Instructions
KEMPER 'Control-plus' flowmeter valve
Figure 138 4G, DN 10 - DN 50 (Frequency output)
Figure 138 6G, DN 10 - DN 50 (4…20mA - BMS version)



Figur 138 4G DN 10
Figure 138 4G DN 10
Figur 138 6G DN 10
Figure 138 6G DN 10



Figur 138 4G DN 15 – DN 32
Figure 138 4G DN 15 – DN 32
Figur 138 6G DN 15 – DN 32
Figure 138 6G DN 15 – DN 32



Figur 138 4G DN 40 – DN 50
Figure 138 4G DN 40 – DN 50
Figur 138 6G DN 40 – DN 50
Figure 138 6G DN 40 – DN 50

1. Anwendungsbereich

Die Durchflussmessarmatur mit integriertem Vortex-Strömungssensor und Pt1000, dient zur exakten Ermittlung von Volumenströmen und Temperaturen in Trinkwasser-Installationen zwecks Einstellung vorgegebener Volumenströme lt. Berechnungsgrundlage. Die Durchflussmessarmatur ist ebenfalls geeignet für Heizwasser-Kreisläufe mit den üblichen Zusätzen (Glykol), für Wassernachbehandlung und für Brunnenwasser (gefiltert). Für die Figur 138 4G wird ein optional erhältliches Handmessgerät (Auslese und Messgerät) mit digitaler Anzeige- und Speicher-Möglichkeit (Figur 138 00 002) für die Parameter Volumenstrom, Temperatur und Fließgeschwindigkeit von KEMPER empfohlen. Für Figur 138 6G kann der Sensor an eine GLT- oder DDC-Technik zur Anzeige der Volumenströme und Temperaturen angeschlossen werden. Die Durchflussmessarmaturen sind beidseitig mit Außengewinde nach DIN 3546, Teil 1, zum universellen Anschluss von Verschraubungen für Kupfer-, Stahl-, Edelstahl- und Mehrschichtverbundrohr DN 15 bis DN 50 ausgestattet.

1. Application area

The flowmeter valve with integrated vortex hydrodynamic sensor and Pt1000 is used for the precise measurement of volume flow rates and temperatures in drinking water systems aimed at setting predefined volume flows in accordance with the calculation base. The flowmeter valve is also suitable for hot water circuits with the usual additives (glycol) for water after-treatment, and for well water (filtered). For Figure 138 4G, KEMPER recommends using an optionally available hand-held measuring instrument (readout and meter) with digital display and storage facilities (Figure 138 00 002) for the volume flow, temperature and flow rate parameters. For Figure 138 6G the sensor can be connected to the BMS or DDC technology to display the volume flows and temperatures. The flowmeter valves are on both sides equipped with external threads complying with DIN 3546, part 1, for the universal connection of fittings for copper, steel, stainless steel and multilayer composite pipes ranging from DN 15 to DN 50.

KEMPER

2. Funktion

Die Funktion des Durchflusssensors basiert auf dem Prinzip der Karman'schen Wirbelstrasse. Die Wirbelablösung an dem in der Strömung stehenden Staukörper erfolgt proportional zur Strömungsgeschwindigkeit. Die erzeugten Wirbel werden durch ein piezoelektrisches Paddel detektiert und durch die integrierte Elektronik in ein Frequenzsignal umgewandelt. Zur Temperaturmessung ist zusätzlich im Staukörper ein Pt1000 integriert. Die Durchflussmessarmatur darf nicht für Durchflussmengen unterhalb des Messbereiches eingesetzt werden, da sich unterhalb des Messbereiches keine auswertbaren Wirbelströme ergeben. Diese Messergebnisse unterhalb des Messbereiches sind mit einem großen Fehler behaftet und daher falsch (auf Messbereich achten!). Bei Benutzung des KEMPER ´Control-plus´ Handmessgerätes (Auslese- und Messgerät, Figur 138 00 002) wird ein Unterschreiten des Messbereiches automatisch erkannt.

2. Function

The function of the flowmeter sensor is based on the principle of Karman's vortex trail. The vortices are shed at the damming body placed in the current in proportion to the flow rate. Any vortices created are detected via a piezoelectrical paddle and converted into a frequency signal by the integrated electronic circuits. A Pt1000 is additionally integrated in the damming body for measuring the temperature. The flowmeter valve may not be applied to throughflow volumes below the measuring range as no assessable vortices occur below this measuring range. The results of measurements taken below the measuring range are hence misleading and erroneous (please pay attention to the measuring range!). With the KEMPER portable 'Control-plus´ measuring device (reading and measuring device, Figure 138 00 002), any application below the measuring range is detected automatically.

3. Einbau und Montage

Die Einbaulage ist grundsätzlich beliebig. Bei Gefahr von Ablagerungen in horizontalen Rohrleitungen wird empfohlen, den Sensor auf der Oberseite des Rohres zu montieren. In der Messstrecke dürfen keine Fremdkörper sein.
Einbau Einlaufseite: nach Armaturen bzw. Formstücken mind. 5 x DN, nach Pumpen mind. 30 x DN
Einbau Auslaufseite: Der Anschlussdurchmesser auf der Auslaufseite darf nicht kleiner als der Durchmesser der Armatur sein.

ACHTUNG: Durchmessersprünge in Rohrleitungen sind ausschließlich nur von groß nach klein erlaubt, um Fehlmessungen zu vermeiden.

3. Installation and assembly

The installation position is arbitrary as a matter of principle. If there is a risk of sediments being deposited in horizontal pipes, mounting the sensor on top of the pipe is recommended. The measuring section may not contain any foreign bodies.
Inflow side installation: following valves and/or fittings a minimum of 5 x DN, following pumps a minimum of 30 x DN
Outflow side installation: the connection diameter on the outflow side may not be smaller than the valve diameter.

PLEASE NOTE: diameter leaps in pipes are only permissible from larger to smaller if faulty measurements are to be avoided.

4. Technische Eigenschaften
4. Technical attributes

Durchflussmessung (Figur 138 4G):
Messbereich für Wasser:
Throughflow Measurement:
Measuring range for water:

DN	Durchfluss (l/min.) Throughflow (l/min.)	Frequenz (f) Frequency (f)	Handmessgerät-Bereich Portable device range
	Q_{min} - Q_{max}		
10	0,9 - 15	ca. 30...388 Hz	>a<
15	1,8 - 32	ca. 24...385 Hz	>b<
20	3,5 - 50	ca. 21...279 Hz	>c<
25	5,0 - 85	ca. 14...233 Hz	>d<
32	9,0 - 150	ca. 13...206 Hz	>e<
40	11 - 188	ca. 15...264 Hz	>f<
50	18 - 316	ca. 11...191 Hz	>g<

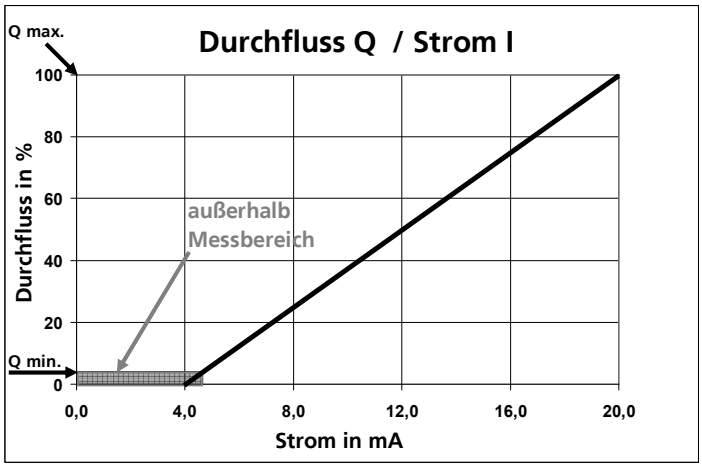
Bsp: Gehäusekennung >c<
Example: shell code >c<

Zur eindeutigen Kennzeichnung der entsprechenden Messbereiche des Sensors befindet sich bei jeder Sensordimension auf der Schutzkappe am oberen Gehäuse der entsprechende Buchstabe (z.B. >c<), um Fehleinstellungen bei der GLT oder dem optionalen Handmessgerät (Figur 138 00 002) zu vermeiden.
Beispiel: Die Gehäusekennung >c< weist die Sensorgröße (oder Armaturengröße) DN 20 mit einem messbaren Durchfluss von 3,5 – 50 l/min und einer Frequenz f von ca. 21…279 Hz aus.

For unequivocal identification of the sensor's attendant measuring ranges, each sensor dimension on the protective cap of the upper shell is supplied with the relevant letter (e.g. >c<), in order to avoid erroneous settings in the central building control system or the optional portable measuring device (Figure 138 00 002).
Example: shell code >c< indicates a DN 20 sensor size (or valve size) with a measurable throughflow of 3.5 – 50 l/min. and a frequency f of ca. 21…279 Hz.

Durchflussmessung (Figur 138 6G):
Messbereich für Wasser:

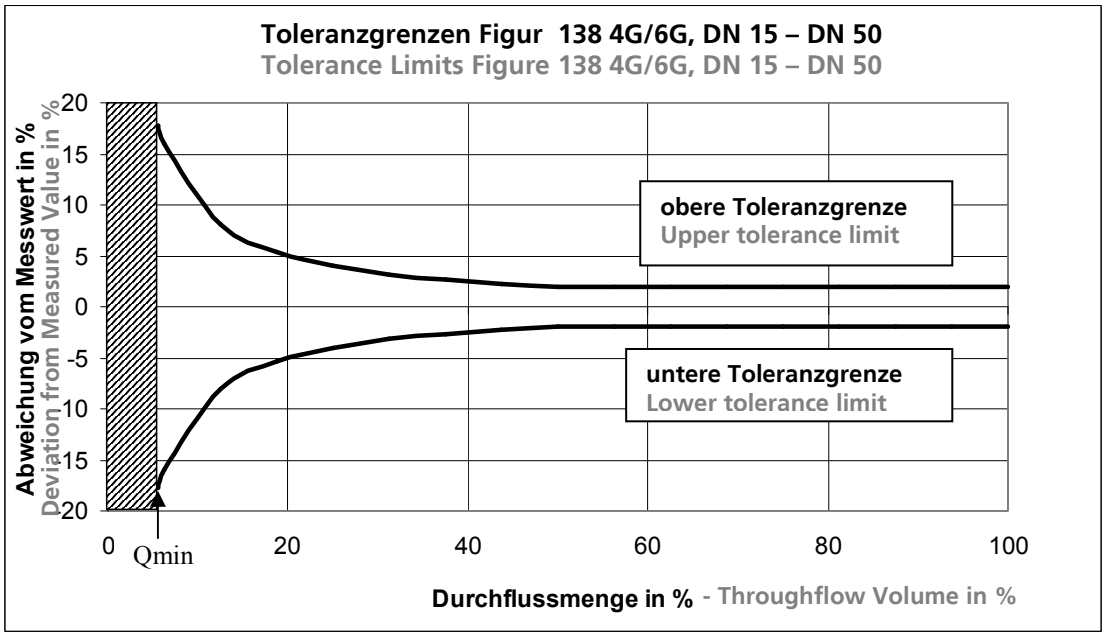
Throughflow Measurement (Figure 138 6G):
Measuring range for water:



DN	Messbereich (l/min.) Measuring range (l/min.)	Messbereich (mA) Measuring range (mA)	Volumenstrom (l/min.) Throughflow (l/min.)
	Q_{min} - Q_{max}	I_{min} - I_{max}	
10	0,9 - 15	4,959 - 20	Q = 0,938*(I - 4mA)
15	1,8 - 32	4,900 - 20	Q = 2,000*(I - 4mA)
20	3,5 - 50	5,120 - 20	Q = 3,125*(I - 4mA)
25	5,0 - 85	4,941 - 20	Q = 5,313*(I - 4mA)
32	9,0 - 150	4,960 - 20	Q = 9,375*(I - 4mA)
40	11,0 - 188	4,937 - 20	Q =11,738*(I - 4mA)
50	18,0 - 316	4,910 - 20	Q =19,769*(I - 4mA)

Genauigkeit:
Die Angaben gelten für Medien mit einer Viskosität ≤ 2 mPa•s.
Für Wasser von + 5…+ 100°C oder für Wasser mit max. 20% Glykol bei 25°C
Bis 50% vom Messbereich: Abweichung ≤ 1% vom Messbereichsendwert
Ab 50% vom Messbereich: Abweichung ≤ 2% vom Messwert

Precision:
The information given applies to media with a viscosity of ≤ 2 mPa•s.
For water ranging from + 5…+ 100°C or water with a maximum glycol content of 20% at 25° C.
At 50 % of the measuring range: deviation from the measuring range terminal value ≤ 1%
From 50 % of the measuring range: deviation from the measured value ≤ 2%



Temperaturmessung:
PT 1000 nach DIN EN 60751 Klasse B, 2-Leiter,
z.B. +/- 0,45°C bei 20°C
z.B. +/- 0,75°C bei 90°C
Messbereich – 40 ... +150 °C

Temperature measurement:
PT 1000 in compliance with DIN EN 60751 class B, two-core,
e.g. +/- 0.45°C at 20°C
e.g. +/- 0.75°C at 90°C
Measuring range – 40 ... +150 °C

Auswertung / Ausgang / Speisung

Evaluation / Output / Supply

	Figur 138 4G **Figure 138 4G**	**Figur 138 6G** **Figure 138 6G**
KHS-Logic, KHS-Mini: KHS-Logic, KHS-Mini:	Alle Spülmengen in den drei Betriebsarten Zeitsteuerung, Temperatursteuerung und Volumensteuerung werden erfasst und gespeichert. All flushing volumes in the three operating modes of time control, temperature control and volume control are registered and saved.	-
´Control´ Handmessgerät: ´Control´ handheld measuring instrument	Digitale Anzeige- und Speicher-Möglichkeit der Werte Durchfluss und Temperatur Digital display and storage facility for the values flow and temperature	Anschluss über Messmodul Connection with measurement module
GLT / DDC: BMS / DDC:	Auswertung mit Frequenzeingangskarte 5V DC und Pt1000 Evaluation with frequency input card 5VDC and Pt1000	Auswertung mit Stromeingangskarte und Pt1000 Evaluation with frequency input card and Pt1000
Ausgang: Output:	Rechteckfrequenz 0 / 5VDC Square-wave frequency 0 / 5VDC	Stromausgang 4…20mA Current output 4…20mA
Sensoranschluss: Sensor connection:	5-poliger M12x1 Stecker 5-pole M12x1 plug	
Speisung: Supply:	5VDC (4,75….5,25) 5VDC (4.75….5.25)	8…33VDC 8…33VDC
Signalamplitude: Signal amplitude:	Last > 10 kOhm gegen GND 0… > 4.75 V · Last > 10 kOhm gegen IN < 0.1 … 5.0 V Load > 10 kOhm against GND 0… > 4.75 V · Load > 10 kOhm against IN < 0.1 … 5.0 V	
(bei U_{IN}= 5.0 V) (at U_{IN}= 5.0 V)		
Stromaufnahme: Current consumption:	< 4mA < 4mA	
Bürde: Burden:	> 10 kOhm / < 10 nF > 10 kOhm / < 10 nF	<(U IN – 8V) /20mA <(U IN – 8V) /20mA
Ansprechzeit: Response time:	Fliessgeschwindigkeitsänderung wird in 100 ms mit guter Genauigkeit detektiert Flow velocity change is detected in 100 ms with good precision	Fliessgeschwindigkeitsänderung wird in 500 ms mit guter Genauigkeit detektiert Flow velocity change is detected in 500 ms with good precision
Verpolungssicherheit: Reverse-polarity protection:	Mechanisch gewährleistet Mechanically guaranteed	

Einsatz- und Umgebungsbedingungen:

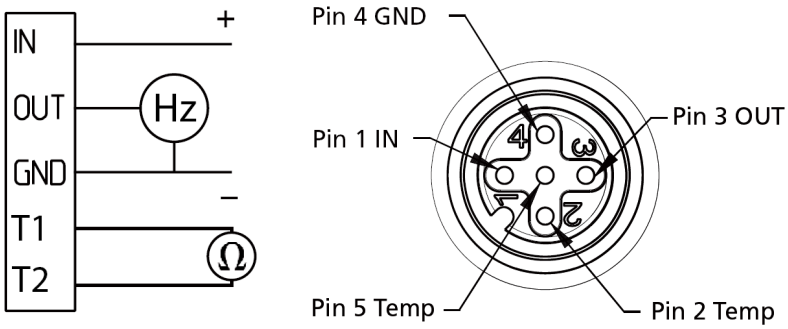
Temperaturbereich:	0°C….+ 100 °C über die Lebensdauer
Umgebungstemperatur:	-15°C….+ 85°C
Lagertemperatur:	-30°C….+ 85°C
Schutzart:	IP65 (bei aufgesteckter M12x1 Buchse)
Druckstufe:	PN10 bar

Operating and Environmental Conditions:

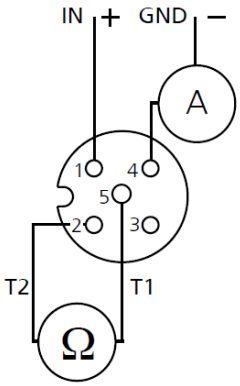
Temperature range:	0°C….+ 100 °C throughout the lifetime
Ambient temperature:	-15°C….+ 85°C
Storage temperatures:	-30°C….+ 85°C
Protective system:	IP65 (with attached M12x1 bush)
Pressure rating:	PN10 bar

5. Anschlussplan für die Anbindung an die GLT
5. Wiring Diagram for Central Building Control System Connection

Figur 138 4G:
Figure 138 4G:



Figur 138 6G:
Figure 138 6G:

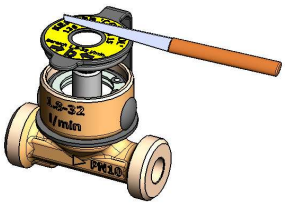


Bei der Verwendung des **KEMPER Durchflussmessarmatur-Kabel, M12x1 mit losen Litzen Figur 138 00 012,** für die Verbindung der Durchflussmessarmaturen Figur 138 4G und Figur 138 6G mit einer GLT ergibt sich folgende Zuordnungen:

When using the **KEMPER Vortex Flow Sensor M12x1 cable with loose strands Figure 138 00 012,** for connecting Vortex Flow Sensor Figure 138 4G and Figure 138 6G with a BMS, use the assignments below:

PIN	**Figur 138 4G** Figure 138 4G		**Figur 138 6G** Figure 138 6G		Litzenfarbe Strand colour
1	IN	5VDC	IN	8…33VDC	braun brown
4	GND	Masse Ground	GND	Masse Ground	schwarz black
3	OUT	Frequenz Frequency	Keine Belegung! No allocation!		blau blue
2	Temp.	Pt1000	Temp.	Pt1000	weiß white
5	Temp.	Pt1000	Temp.	Pt1000	grau (grün/gelb) grey (green/yellow)

Kabel dauerhaft mit Sensor verbinden
Connect the cable permanently to the sensor!



1. Kappendom abschneiden
1. Cut the cap top

2. Kabel durchführen
2. Effect the cable

3. Kabel auf Sensor schrauben
3. Srew the cable on the sensor

4.Kappe aufstecken
4. Put the cap up

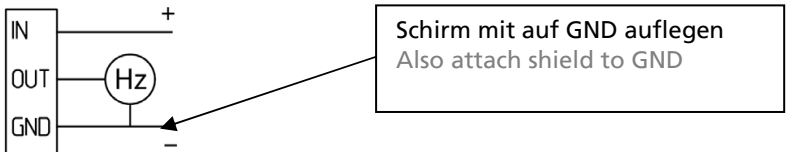
Folgende max. Kabellängen sind für die Anbindung an eine GLT zu beachten, um negative Einflüsse für eine Genauigkeitsmessung zu verhindern:

Comply with the following max cable lengths when connecting with a BMS to avoid negative influences on the measurement precision:

5.1 Sensor ausschließlich zur Durchflussmessung (nur Figur 138 4G)
max. 300 m Kabel ohne Verstärker
Kabel: 3 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt
GLT / DDC Auswertung: Frequenzeingangskarte 5VDC

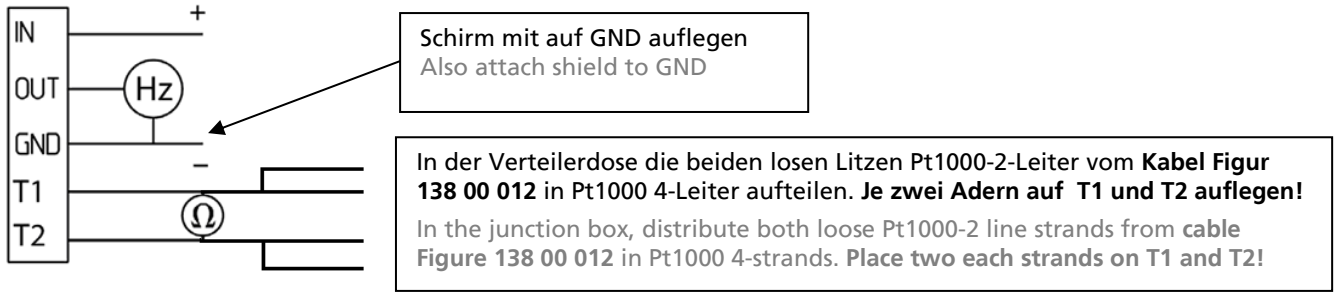
5.1 Sensor solely for flow measurements (only Figure 138 4G)
Max. 300 m cable without amplifier
Cable: 3 x 0.34 mm² symmetric star quad twisted and shielded
BMS / DDC evaluation: Frequency input card 5VDC

Kabel: 3 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt
Cable: 3 x 0,34mm² symmetric star quad twisted and shielded



5.2 Sensor ausschließlich zur Durchfluss- und Temperaturmessung mit Pt1000 4-Leiter bis max. 300 m Kabel (nur Figur 138 4G)
max. 300 m Kabel
Kabel: 7 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt
GLT / DDC Auswertung: Frequenzeingangskarte 5VDC, Pt1000 4-Leiter Eingangskarte

5.2 Sensor solely for flow and temperature measurement with Pt1000, 4-conductor up to max. 300 m cable (only Figure 138 4G)
max. 300 m cable
Cable: 7 x 0.34 mm² symmetric star quad twisted and shielded
BMS / DDC evaluation: Frequency input card 5VDC, Pt1000 4-conductor input card



Achtung!
Bei einer Temperaturmessung als 2-Leiter wird die Messung durch den Kabelwiderstand verfälscht.
Bei 10 m 0,34 mm² Kabel kann die Verfälschung schon bei ca. +0,5°C liegen.

Caution!
During temperature measurements as 2-conductor, the measurements are falsified by the cable resistance.
With a 10 m 0.34 mm² cable, the falsification could be about +0.5°C.

6. Wartung
Die KHS-Durchflussmessarmatur unterliegt grundsätzlich keiner vorgeschriebenen Wartung. Da es sich um einen Messsensor handelt, wird empfohlen, den Sensor 1x jährlich einer Sichtprüfung zu unterziehen und ggf. Ablagerungen mit einer weichen Bürste zu entfernen (siehe auch Punkt 9). Beschädigungen am Staukörper und Messpaddel sind unbedingt zu vermeiden.

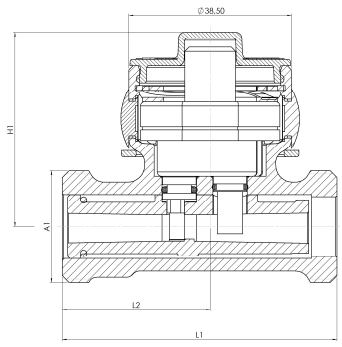
6. Maintenance
The KHS flowmeter valve is not essentially subject to any prescribed maintenance. As the device concerned is a measuring sensor, an annual visual inspection is recommended, removing deposits with a soft brush, if required (see also section 8). It is essential to avoid damaging the damming body and measuring paddle.

7. Werkstoffe / Maße
7. Materials / Dimensions

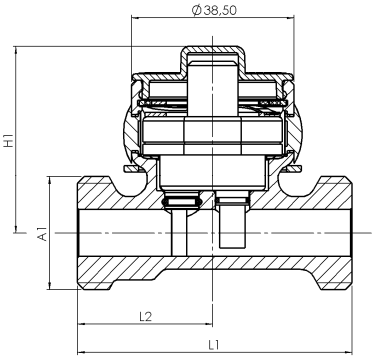
Werkstoffe
Gehäuse Rotguss
Sensorkörper PA 40%GF
Sensorpaddel ETFE
Dichtungen EPDM
Federpaket und Sicherungsring VA
Abdeckkappe LDPE

Materials
Shell gunmetal
Sensor body PA 40% GF
Sensor paddle ETFE
Seals EPDM
Spring package and sealing ring VA
Cover cap LDPE

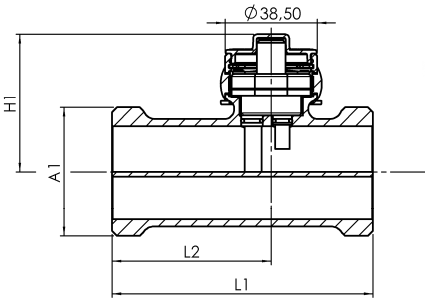
Maße Dimensions								
Nennweite **Nominal width**	**DN**	**10**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
Anschlussmaß (A1) Mating dimensions (A1)	mm	G 3/4	G 3/4	G 1	G1 1/4	G1 1/2	G1 3/4	G2 3/8
Baulänge (L1) Length (L1)	mm	65	65	75	86	109	109	113
Baulänge (L2) Length (L2)	mm	35	32	40	49	70	66,5	70
Bauhöhe (H1) Height (H1)	mm	46	44	46	48	50,5	57,5	64,5
Messbereich Measuring range	l/min	0,9-15	1,8-32	3,5-50	5,0-85	9,0-150	11-188	18-316
kvs-Wert Flow coeff. of discharge	m³/h	1,9	3,3	6,8	11,2	16,3	26	40,3
Druckverlust bei 1m/sec. Pressure drop at 1m/sec.	mbar	114	36	28	25	32	30	31
Druckverlust bei 2m/sec. Pressure drop at 2m/sec.	mbar	460	142	109	100	124	121	123



Figur 138 4G DN 10
Figure 138 4G DN 10
Figur 138 6G DN 10
Figure 138 6G DN 10



Figur 138 4G DN 15 – DN 32
Figure 138 4G DN 15 – DN 32
Figur 138 6G DN 15 – DN 32
Figure 138 6G DN 15 – DN 32



Figur 138 4G DN 40 – DN 50
Figure 138 4G DN 40 – DN 50
Figur 138 6G DN 40 – DN 50
Figure 138 6G DN 40 – DN 50

8. Glykol - Beimischung

Durch Beimischen von Glykol verändert sich die Messgröße Q_o der Kennlinienformel und die untere Messbereichsgrenze Q_{min}. Mit Hilfe der nachstehenden Diagramme (siehe 8.1) können Q_o und Q_{min} ermittelt werden. Für die Erfassung auf eine GLT können die Ergebnisse als Formeln hinterlegt werden (siehe 8.2).

Bei Verwendung des KEMPER ´Control-plus` Handmessgerätes (Auslese- und Messgerät Figur 13800002) werden die Messgrößen und Messbereiche durch Eingabe des Glykolgehaltes (in %) automatisch berechnet.

8. Glycol Additives

Adding glycol changes the measured quantity Q_o of the characteristic curve formula and the lower measurement range limit Q_{min}. Use the diagram below (see 8.1) to determine Q_o and Q_{min}. For registration in a BMS, the results can be stored as formulas (see 8.2).

When using the portable KEMPER ´Control-plus` measuring device (reading and measuring device Figure13800002), the measured quantities and measuring ranges are automatically calculated following entry of the glycol contents (in %).

Kennlinienformeln
Characteristic curve formula

Figur 138 4G, DN 15 - DN 50,´Control-plus´,
$Q = k \bullet f - Q_0$

Sensor	k [-]	Q_0 [l/min]	Q_{min} [l/min]
10	0,0394	0,45 * ν - 0,2	ν - 0,1
15	0,0832	0,4 * ν - 0,2	ν + 0,8
20	**0,1843**	**0,45 * ν - 0,25**	ν + 2,5
25	0,3754	0,55 * ν - 0,25	ν + 4,0
32	0,7467	0,80 * ν - 0,6	ν + 8,0
40	0,822	1,17 * ν - 0,53	ν + 10,0
50	1,568	1,70 * ν - 1,28	ν + 17

Figur 138 6G, DN 15 - DN 50,´Control-plus 4 – 20 mA´,
$Q = k \bullet (I - 4mA) - Q_0$

Sensor	k [-]	Q_0 [l/min]	Q_{min} [l/min]
10	0,938	0,45 * ν - 0,45	ν - 0,1
15	2,000	0,40 * ν - 0,40	ν + 0,8
20	**3,125**	**0,45 * ν - 0,45**	ν + 2,5
25	5,323	0,55 * ν - 0,55	ν + 4,0
32	9,375	0,80 * ν - 0,80	ν + 8,0
40	11,738	1,17 * ν - 1,17	ν + 10,0
50	19,769	1,70 * ν - 1,70	ν + 17

Für reines Wasser bei einer Temperatur von 20°C gilt:
For pure water at a temperature of 20 ° C applies:

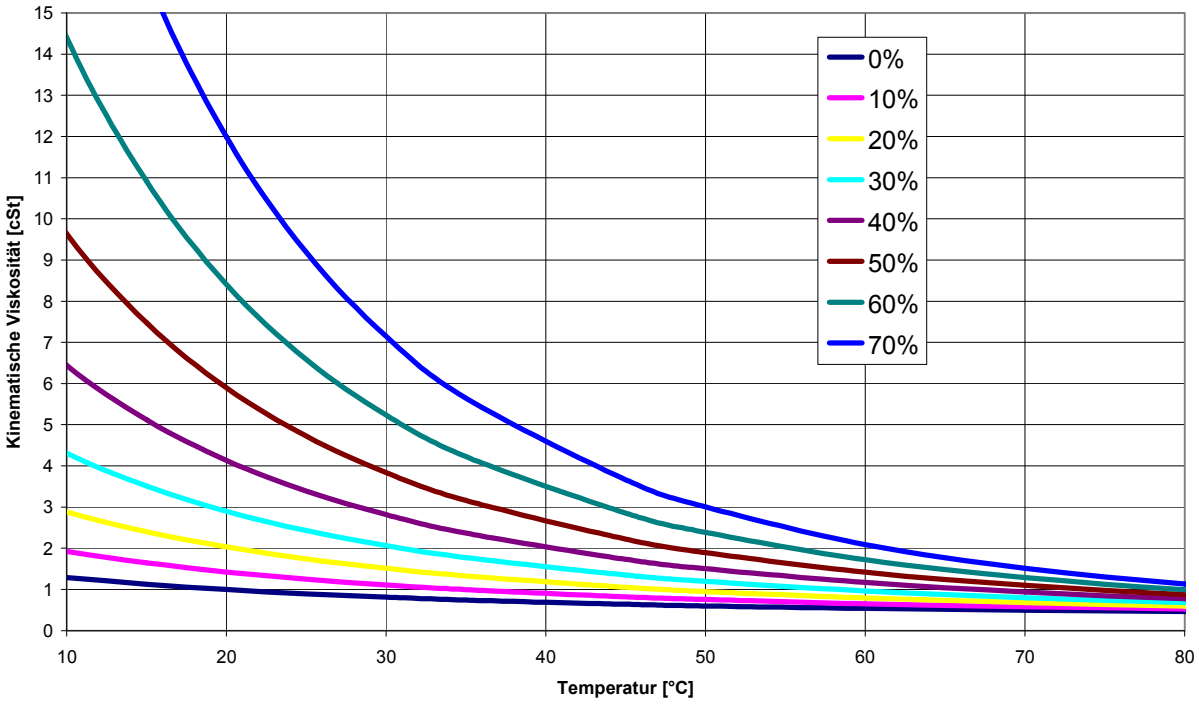
$$[\nu] \approx 10^{-6}\ m^2/s$$

8.1 Diagramme für Q_o und Q_{min}
Aus den folgenden Diagrammen müssen zuerst folgende Punkte bestimmt werden:
- **Viskosität** des Glykolgemisches
- **Q_0** der Kennlinienformel
- **Q_{min}**

8.1 Diagrams for Q_o and Q_{min}
The following points first need to be identified from the diagrams below:
- Viscosity of the glycol mixture
- Q_0 of the characteristic formula
- Q_{min}

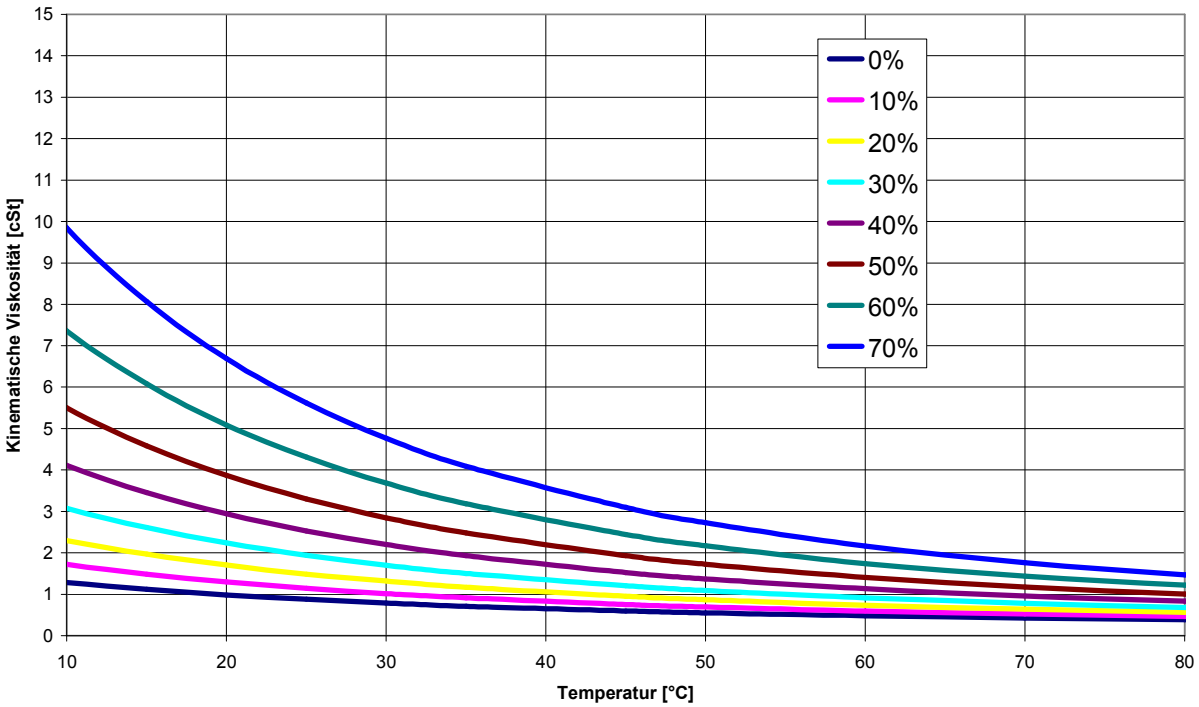
Kinematische Viskosität Propylen Glykol

Kinematic viscosity propylene glycol

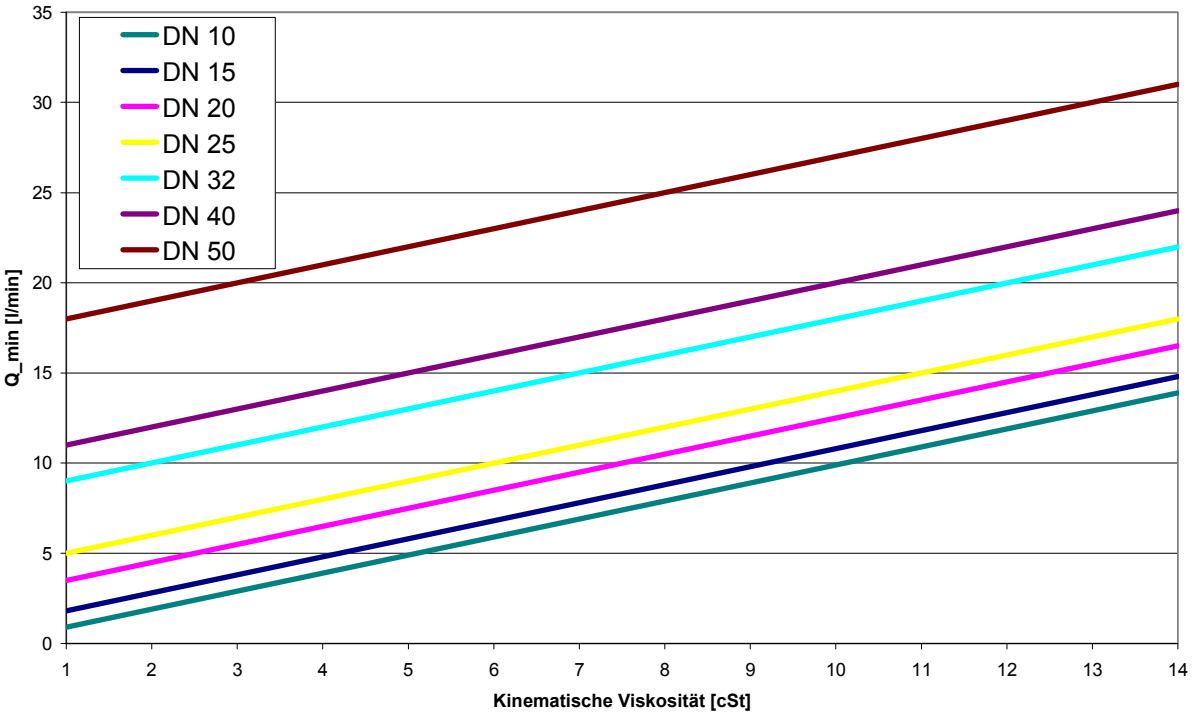


Kinematische Viskosität Ethylen Glykol

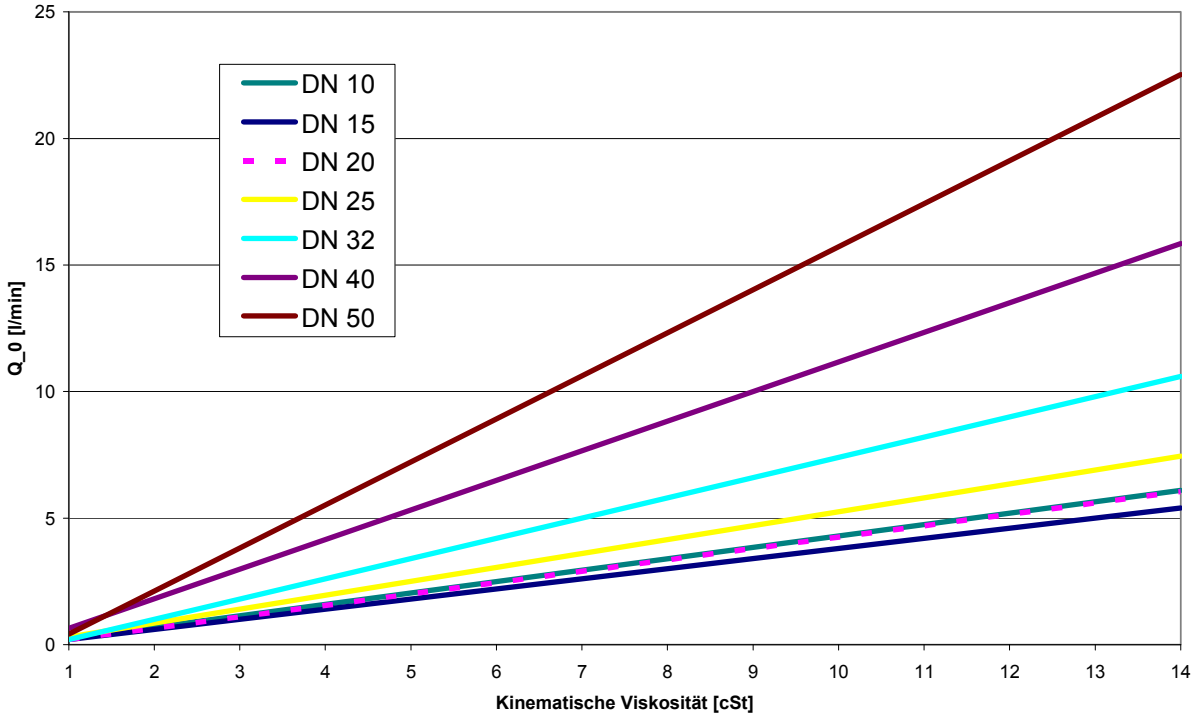
Kinematic viscosity etheylene glycol



Minimal Durchfluss , minimal throughflow
DN für 138 4G und 138 6G , DN for 138 4G and 138 6G



Einfluss der Viskosität auf Q_0 , Influence of viscosity on Q_0
DN für 138 4G und 138 6G , DN for 138 4G and 138 6G



8.2 Berechnung mit GLT

Einbindung der Sensoren in eine GLT:
Für die Einbindung der Sensoren empfiehlt sich die Berechnung differenziert nach Tabelle a mit folgenden Formeln zur Berechnung der kinematischen Viskosität v. Die kinematische Viskosität wird über die dynamische Viskosität und die Dichte berechnet. Beide sind von der Temperatur und der Glykolbeimischung abhängig. Die Glykolbeimischung wird mit *c* bezeichnet und gibt den Glykolanteil als Masseanteil an (z.B. 20% Glykol => c=0,2).

8.2 Calculation with BMS

Integrating the sensors in a central building control system:
For integrating the sensors the calculation should be performed in a differentiated fashion in accordance with table a, with the following formulas for calculating the kinematic viscosity v. The kinematic viscosity is calculated via the dynamic viscosity and the density, both of which depend on the temperature and glycol mass added. This glycol mass added is denoted by *c* and equivalent to the mass of glycol compared to the total mass (e.g. 20% glycol => c=0.2).

Berechnung der Viskosität / Viscosity calculation:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \qquad [\eta] = Pa * s \qquad [\rho] = {kg}/{m^3} \qquad [\nu] \approx 10^{-6}\ {m^2}/{s}$$

Dynamische Viskosität / Dynamic viscosity:

$$\eta = \exp\left\{a_1 + a_2 * c + a_3 * \frac{T_0}{T} + a_4 * c * \frac{T_0}{T} + a_5 \left(\frac{T_0}{T}\right)^2\right\}$$

Dichte / Density:

$$\rho = b_1 + b_2 * c + b_3 * \frac{T_0}{T} + b_4 * c * \frac{T_0}{T} + b_5 * \left(\frac{T_0}{T}\right)^2$$

Zahlenwerte Glykol / Glycol numerical values:

$T_0 = 273{,}15K$

$[T] = K$

$[\eta] = Pa * s$

$[c]$= *Konzentration in m% (Massenprozent)*

$[c]$= *Concentration in m% (weight percent)*

	Propylen ***Propylene***	***Ethylen*** ***Ethylene***
a_1	-1,02789	-4,63024
a_2	-10,03298	-2,14817
a_3	-19,93497	-12,70106
a_4	14,65802	5,40536
a_5	14,62050	10,98990
b_1	508,41109	658,49825
b_2	-182,40820	-54,81501
b_3	965,76507	664,71643
b_4	280,29104	232,72605
b_5	-472,22510	-322,61661

Aus den nun bekannten Größen dynamische Viskosität η und Dichte ρ kann die kinematische Viskosität ν mit $\nu = \frac{\eta}{\rho}$ berechnet werden.

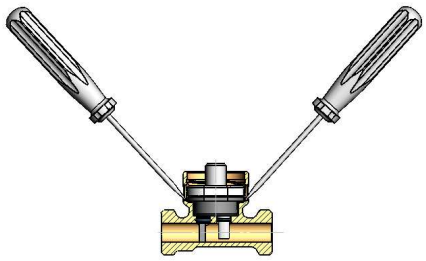
Zusätzlich kann neben dem Volumenstrom Q auch der Massenstrom $\dot{m}$ über die Beziehung $\dot{m} = \rho * Q$ berechnet werden. Über die Beziehungen in Tabelle a und der Kenntnis der Dichte ρ – wie eben berechnet – ist der Massenstrom indirekt bekannt.

The kinematic viscosity ν can now be calculated from the known values for the dynamic viscosity η and density ρ using the formula

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Besides the volume flow rate Q, the mass flow rate $\dot{m}$ can also be calculated via the relation $\dot{m} = \rho * Q$. The mass flow rate is known indirectly via the relation in table a and the known density ρ – as calculated just now.

9. Sensor-Austausch
9. Sensor Replacement

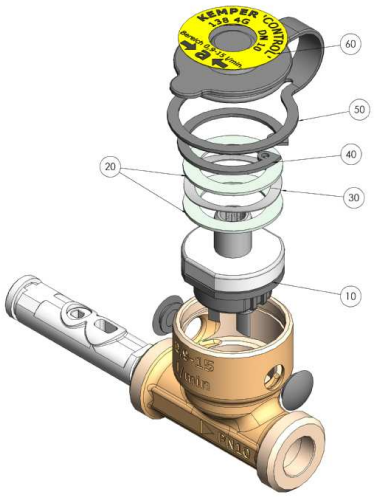


Nach dem Entfernen der Schutzkappen auf der Gehäuseoberseite und den seitlichen Öffnungen (Verschmutzungs-schutz-Noppen), kann der Sicherungsring mittels einer Zange demontiert werden. Nehmen Sie die Passscheiben und die Federscheibe heraus und drücken den Sensor mittels zwei Schraubendrehern durch die beiden seitlichen Öffnungen durch das Gehäuse nach oben heraus. Überprüfen Sie, ob das Gehäuse frei von Schmutz und Beschädigung ist und setzen Sie den neuen Sensor und die Scheiben in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

After removing the protective caps from the top side of the shell and the side openings (anti-pollution knobs), the sealing ring can be dismounted using a pair of pliers. Extract the shim rings and the spring washer and eject the sensor, using two screwdrivers through both the side openings, pressing it through the shell towards the top. Check that the shell is free from dirt or damage before inserting the new sensor, washer and rings in reverse order.

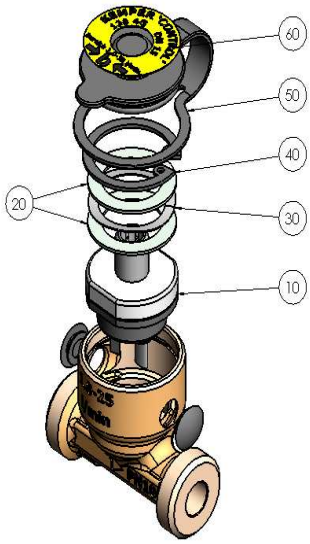
10. Ersatzteile
10. Spare parts

Ersatzteile Figur 138 4G Spare parts Figure 138 4G		
Pos. Pos.	**Bezeichnung** Description	**KEMPER Figur-Nr.** **Austauschset** KEMPER product number
10	Durchflusssensor Throughflow sensor	DN10: 121001384G110-00 DN15: 121001384G115-00 DN20: 121001384G120-00 DN25: 121001384G125-00 DN32: 121001384G132-00 DN40: 121001384G140-00 DN50: 121001384G150-00
20	Passscheibe DIN 988 22x32x1 A2 Shim ring DIN 988 22x32x1 A2	
30	Federscheibe gewellt Corrugated spring washer	
40	Sicherungsring DIN 472 – 33x1,2 A2 Sealing ring DIN 472 – 33x1.2 A2	
50	Schutzkappe Durchflussmessarmatur Protective cap flowmeter valve	
60	Aufkleber für Schutzkappe Adhesive label for protective cap	



DN 10

Ersatzteile Figur 138 6G Spare parts Figure 138 6G		
Pos. Pos.	**Bezeichnung** Description	**KEMPER Figur-Nr.** **Austauschset** KEMPER product number
10	Durchflusssensor 4-20mA Throughflow sensor 4-20mA	DN10: 121001386G110-00 DN15: 121001386G115-00 DN20: 121001386G120-00 DN25: 121001386G125-00 DN32: 121001386G132-00 DN40: 121001386G140-00 DN50: 121001386G150-00
20	Passscheibe DIN 988 22x32x1 A2 Shim ring DIN 988 22x32x1 A2	
30	Federscheibe gewellt Corrugated spring washer	
40	Sicherungsring DIN 472 – 33x1,2 A2 Sealing ring DIN 472 – 33x1.2 A2	
50	Schutzkappe Durchflussmessarmatur Protective cap flowmeter valve	
60	Aufkleber für Schutzkappe Adhesive label for protective cap	



DN 15 – 32
DN 40 – 50 (ohne Abbildung)
(without picture)

K41001384G001-00 05/15
Technische Änderungen vorbehalten.
Technical subject to change.

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG
Metallwerke
Harkortstr. 5
D-57462 Olpe
Tel. 0 27 61 - 8 91 - 0
Fax 0 27 61 - 8 91 -1 75
info@kemper-olpe.de
www.kemper-olpe.de