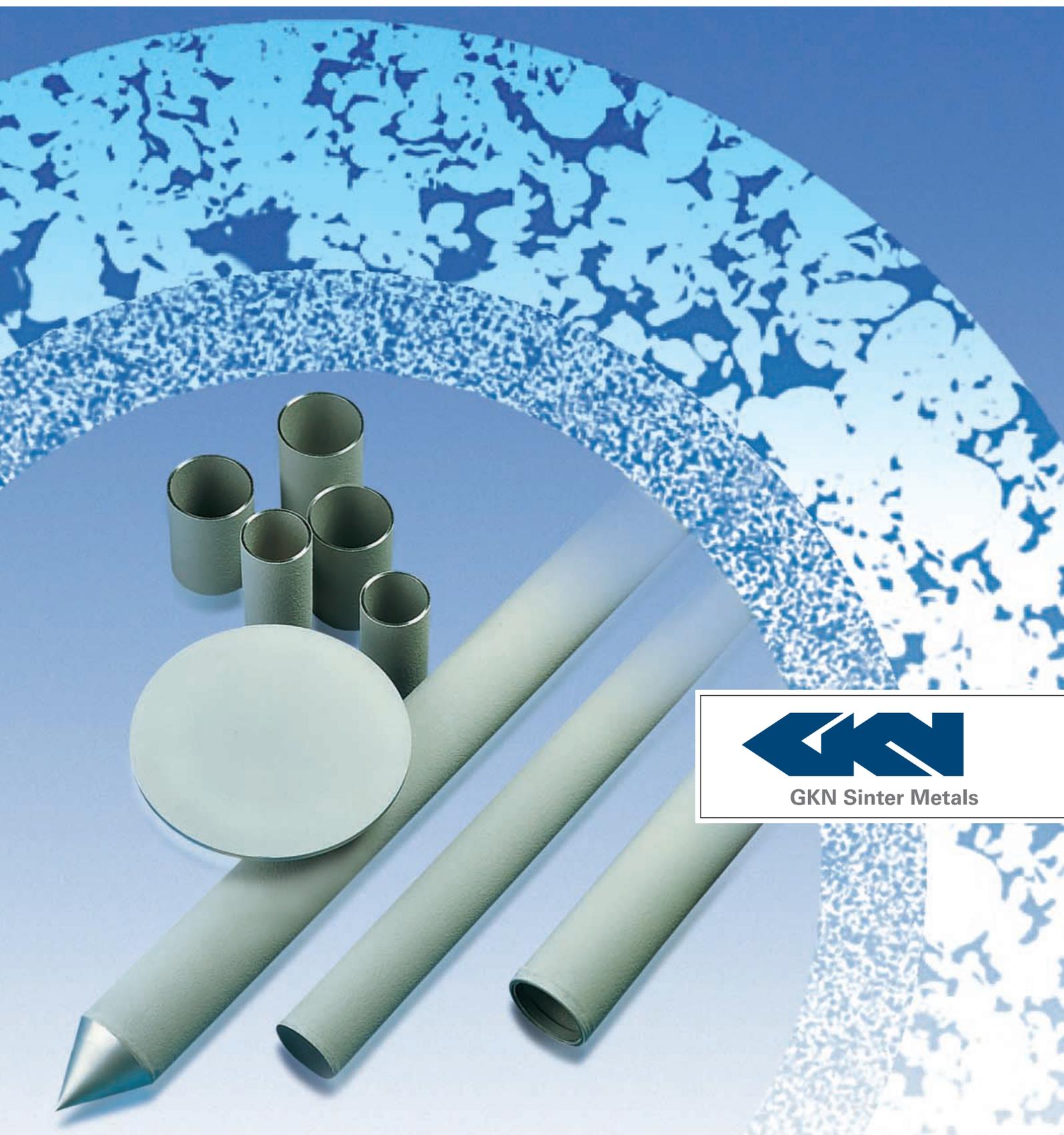


**Metallische Membranen**  
SIKA-R...AS

**Metal Membranes**  
SIKA-R...AS



GKN Sinter Metals

**SIKA-R...AS, der Markenname von GKN Sinter Metals Filters, ist die Bezeichnung für hochporöse asymmetrisch aufgebaute metallische Membranen.**

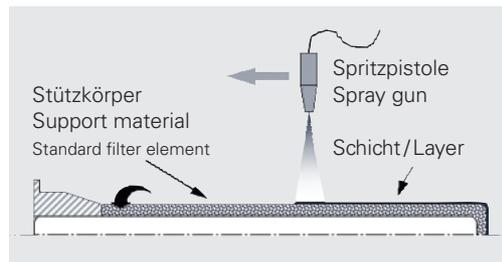
**SIKA-R...AS, the brand name of GKN Sinter Metals Filters, is the name in high-porosity, asymmetric, metallic membranes.**

### Herstellung und Werkstoffe

SIKA-R...AS bezeichnet die asymmetrisch aufgebaute, metallische Membran, bei der die dünne filteraktive Schicht mittels eines patentierten Verfahrens auf einen größeren Stützkörper aufgebracht wird. Als Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeiten steht dem Anwender eine gesinterte Membran zur Verfügung, die sich durch hohe Durchflussraten und geringe Druckverluste auszeichnet, wobei die Vorteile eines gesinterten Metallfilters vollständig erhalten bleiben.

### Manufacture and Materials

SIKA-R...AS denotes asymmetrically constructed metallic membranes, whereby, using a patented process, a thin filter-active layer is added to a robust support structure. As a result of years of development, the product offers users a sintered membrane that combines high permeability and very low pressure drop, yet retaining all the advantages of sintered metal filters.



Herstellung der AS-Filter  
Manufacture of the AS filter

### WPS-Verfahren (Wet Powder Spraying)

Das Aufbringen der dünnen Schicht erfolgt durch das Spritzen einer Suspension mit extrem feinem Metallpulver auf einen grobporösen Träger, welcher aus den bekannten Sinterprodukten SIKA-R...IS oder SIKA-R...AX besteht. Durch das anschließende Sintern bildet sich eine gleichmäßige Metallschicht mit der geringen Dicke von ca. 200 µm aus, die mit dem Träger metallisch fest verbunden ist. Rissbildungen und Abplatzungen der Schicht

### WPS technique (Wet Powder Spraying)

The thin layer is produced by spraying a suspension of extremely fine metal powder onto carrier of coarser porosity, such as the standard sinter products of SIKA-R...IS or SIKA-R...AX. The subsequent sintering produces an even metal coating of approximately 200 µm thickness so firmly bonded to the carrier as to exclude cracking and flaking in the layer. Compared to the carrier support, the sintered layer has significantly smaller pore size, so that during



Filter mit Außenbeschichtung  
Filter with outer coating

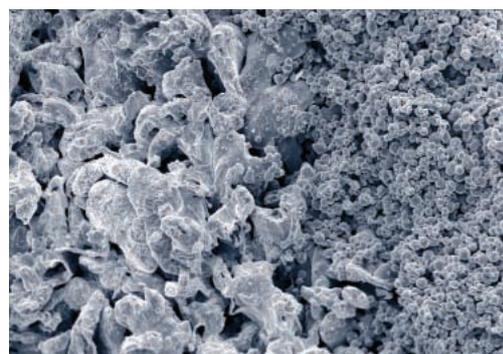


Filter mit Innenbeschichtung  
Filter with inner coating



Schliffbild von Innenbeschichtung  
Micrograph of inner coating

sind somit auszuschließen. Gegenüber dem Grundkörper weist die aufgebraute Schicht deutlich kleinere Poren auf, so dass in dem Filtrationsprozess die Partikel an der Oberfläche dieser filteraktiven Schicht zurückgehalten werden. Der Grundkörper (Träger) hat keine nennenswerte Filtrationswirkung und bietet nur einen sehr geringen Druckverlust.



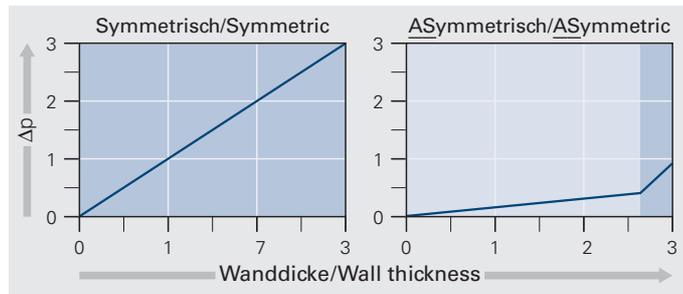
REM-Bild/SEM picture

filtration particulate matter is retained on the filter coating surface. The support structure (carrier) has no discernible influence on the filtration process and merely serves to ensure pressure loss remains low.

## Eigenschaften

Mit dem asymmetrischen Aufbau lassen sich die Funktionen Festigkeit und Partikelabscheidung unabhängig voneinander gestalten. Als Folge der optimalen Kombination hebt sich die metallische Membran SIKA-R...AS durch folgende, in der Praxis als besonders vorteilhaft erwiesene Merkmale hervor:

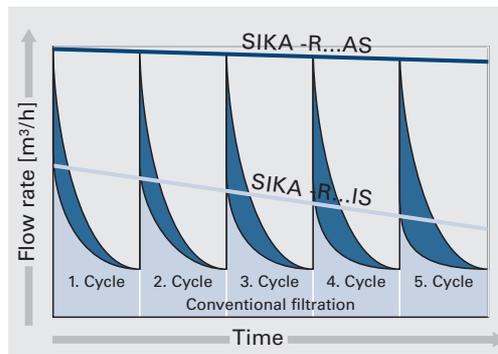
- Bis zu 4-fache Durchsatzleistung
- Verbesserte Rückspüleigenschaft, resultierend aus dem reduzierten Druckverlust
- Filtration im Sub-Mikrometerbereich
- Vervielfachung der Prozessstandzeit
- Wirtschaftlicher Einsatz



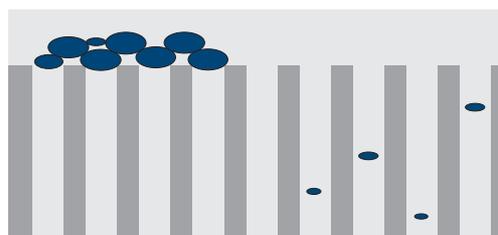
Geringerer Druckverlust/Low pressure loss

Die asymmetrische metallische Membran kann als Rohr oder als Scheibe ausgebildet werden. Die dünne filteraktive Schicht ist entweder auf der Rohroberfläche oder an der Rohrinne wand. Über die Konfiguration entscheidet die Anwendung, ob die Filtration von außen nach innen oder umgekehrt oder als Cross-Flow stattfindet.

Selbstverständlich treffen alle Vorzüge, die ein metallisches Filterelement unverkennbar ausmacht, auch bei SIKA-R...AS zu. Die metallische Membran ist formstabil, beständig gegen wechselnde mechanische und thermische Belastungen, einsetzbar bei hohen Temperaturen und in korrosiven Medien.



Verbesserte Filtrations-/Rückspüleigenschaft von SIKA-R...AS  
Improved filtration/back-flushing properties of SIKA-R...AS



Filtration in der Membranschicht  
Filtration in the membrane layer

## Anwendungen

Die metallische Membran findet bei allen Filtrationsaufgaben in der Chemie-, Nahrungsmittel-, und Pharmaindustrie sowie in der Verfahrenstechnik Anwendungen. Die Energie- und Umwelttechnik verwendet ebenfalls diese Elemente. Beispielhaft seien folgende Stichworte erwähnt:

- Katalysatoren-Rückgewinnung in der chemischen Industrie
- Cross-flow-Filtration
- Filtration im unteren bis hin zu Sub-Mikrometerbereich
- Gasfiltration
- Analyse-Geräte
- Medizinische Geräte
- Pflanzenöl
- Lebensmittelgeeignet



## Properties

Asymmetric construction allows manipulation of stability and particle retention functions which are independently. As a result of this optimal combination, metallic SIKA-R...AS membranes truly impress, characterized by the following features considered particularly advantageous in practical applications:

- Up to 4-fold increase in permeability performance
- Improved back-flushing properties, resulted out of reduced pressure drop
- Filtration in the sub-micrometre range
- Significant increase in service life
- Economic use

The asymmetric metallic membrane can be manufactured in tube or disc shape. The filter layer is applied either to the inner or outer surface of the tube. The application whether filtration is from outside to inside or vice versa, or cross flow determines the configuration.

Naturally all the advantages that characterize metallic filter elements are also true for SIKA-R...AS. The metallic membrane is dimensionally stable, resistant to fluctuating mechanical loading and thermal stress, can be used at high temperatures and in corrosive media.

## Uses/applications

Metallic membranes can be used for all filtration jobs in chemical, food and pharmaceutical industries, also process engineering. Additionally, the energy and environmental sectors also use such elements. The following is an exemplary list of keywords:

- Catalyst recovery in the chemical industry
- Cross-flow filtration
- Filtration down to the sub-micron range
- Gas filtration
- Analytical devices
- Medical devices
- Vegetable oil
- FDA approved

### Beispielberechnung

Vergleich von 100 Filterelementen SIKA-R.../S Standard und SIKA-R.../AS im Anwendungsfall „Katalysatoren Rückgewinnung“

### Example

Comparison of 100 filter elements SIKA-R.../S Standard filter element and SIKA-R.../AS in “catalyst recovery”

		SIKA-R.../S	SIKA-R.../AS
<b>Basisdaten / Basic data</b>	Preis je Filterkerze Price per filter cartridge (example)	300 EUR	500 EUR
	Anzahl der Filterkerzen Number of filter cartridges	100	100
	Reinigungen pro Jahr Cleaning cycles per year	6	1
	Wartungs-/Lohnkosten per h Maintenance labour per h	30 EUR	30 EUR
	Arbeitszeit, um 100 Kerzen auszutauschen (h) Time to remove and install 100 cartridges (h)	100	100
	Externe Reinigungskosten pro Kerze External Cleaning cost per cartridge	30 EUR	30 EUR
	Lebensdauer der Filterelemente (Jahre) Life time of the filter elements (years)	5	5
<b>Kalkulation / Calculation</b>	Investitionskosten Investment cost	30.000 EUR	50.000 EUR
	Reinigungskosten pro Jahr Cleaning cost per year	18.000 EUR	3.000 EUR
	Gesamtkosten für Austausch Total labour cost for turnaround	18.000 EUR	3.000 EUR
	Betriebsstillstandskosten (100 EUR/h) Shut down cost (100 EUR/h)	6.000 EUR	1.000 EUR
	Gesamte Wartungskosten Total maintenance cost	42.000 EUR	7.000 EUR
<b>Vorteile / Advantages</b>	Ersparnis pro Jahr Total saving per year		35.000 EUR
	Ersparnis über die gesamte Dauer Total saving over life time		175.000 EUR
	Amortisationszeitraum (Monate) Pay back period (months)		7

Weitere Vorteile:

- Einsparung von Katalysatoren
- Einsparung von bis zu 90 % der Reinigungsflüssigkeit
- Erhöhte Produktivität durch geringere Stillstandzeiten

Further advantages:

- Saving of catalysts
- Up to 90 % saving of cleaning solution
- Improved productivity due to less shut down times

### Durchgang

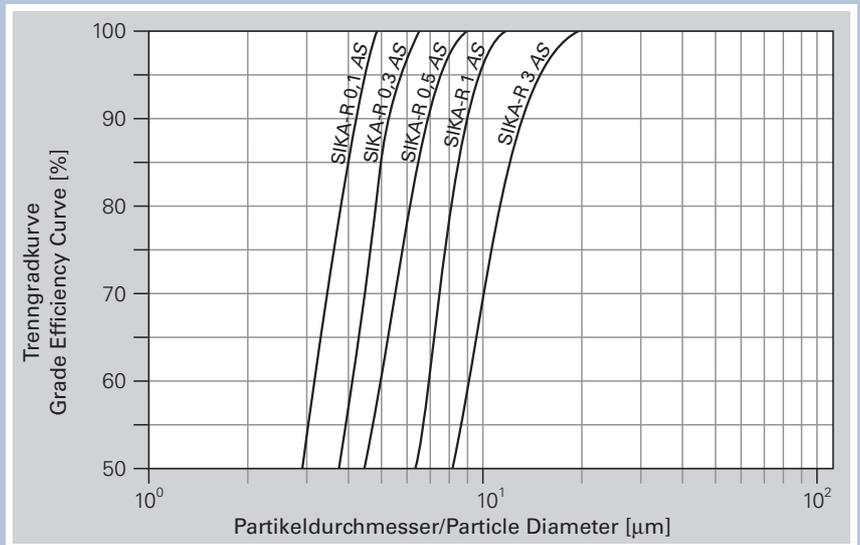
Partikelverteilung des Filtrats.  
Ermittelt analog ASTM F 795  
im „Single-Pass“,  
Test ohne Kuchenbildung.

Teststaub: SiC  
Vorlaufkonzentration: 50 mg/l H<sub>2</sub>O

### Through put

Particle size distribution of filtrate.  
Established in accordance with  
ASTM F 795 in „Single-Pass“,  
test without cake formation.

Testing dust: SiC  
Dust concentration: 50 mg/l H<sub>2</sub>O



### Wasserdurchströmbarkeit

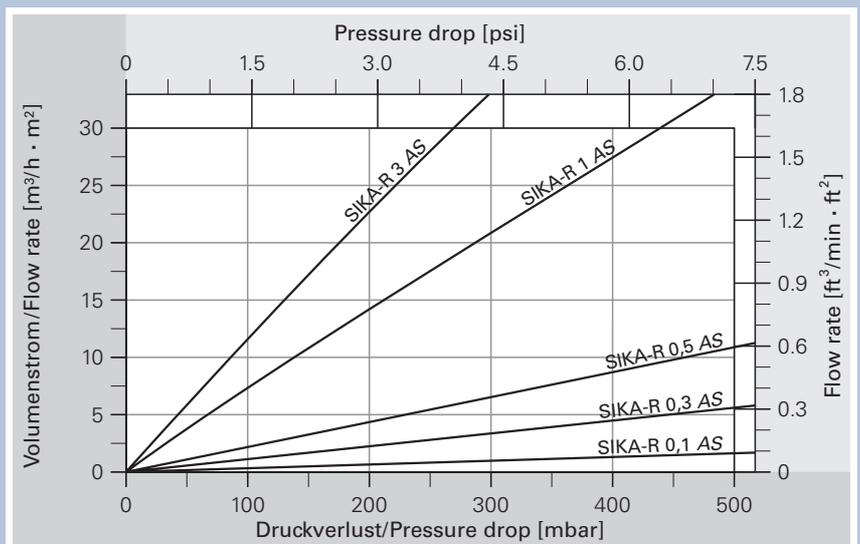
Ermittelt analog ISO 4022

Medium: Wasser, 20°C  
Filterdicke gesamt: s = 3 mm

### Water permeability

Established in accordance with  
ISO 4022

Medium: water, 20°C  
Filter thickness total: s = 3 mm



### Luftdurchströmbarkeit

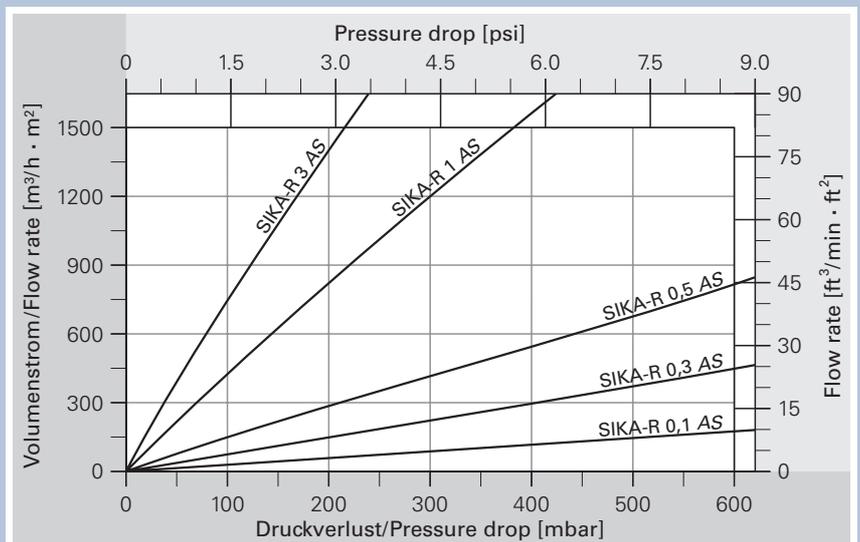
Ermittelt analog ISO 4022

Medium: Luft, 20°C  
Filterdicke gesamt: s = 3 mm

### Air permeability

Established in accordance with  
ISO 4022

Medium: air, 20°C  
Filter thickness total: s = 3 mm



Alle angegebenen Daten sind „Typische Messwerte“  
All given data are "Typical measurements"

## Durchströmbarkeit

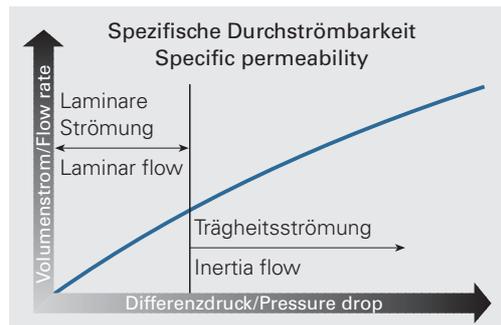
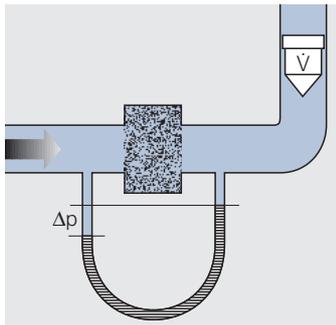
Entsprechend der Funktion eines Filters befasst sich die Qualitätsbeurteilung neben Maß- und Festigkeitsprüfung vor allem mit den Filterkennwerten, der Filterfeinheit, der Porengröße und der Durchströmbarkeit bzw. dem Druckverlust bei einem gegebenen Mengenstrom.

Der Volumenstrom eines Mediums hängt von der zur Verfügung stehenden Druckdifferenz ab und steigt bis zu einem Höchstwert an, der asymptotisch erreicht wird. Die Messung der Durchströmbarkeit, meist mit Luft vorgenommen, ist apparativ einfach durchzuführen. Messgrößen sind der Vordruck  $p$  bzw. die Druckdifferenz  $\Delta p = p_1 - p_2$  und der Volumenstrom  $\dot{V}$  der Luft bei konstantem Druck und Temperatur.

Die Zähigkeit des strömenden Mediums ist für die Größe des Volumenstroms als Funktion der Druckdifferenz ein wichtiger Parameter. Die Gleichung von Darcy stellt den Zusammenhang zwischen den einzelnen Größen vereinfacht dar:

$$\Delta p = \frac{\dot{V} \cdot s \cdot \eta}{A \cdot \alpha}$$

Zur Abschätzung des Druckverlustes bei gegebenem Volumenstrom und Medium ist die vereinfachte Form hinreichend genau. Die oben bereits angesprochene asymptotische Näherung an einen Höchstwert weist schon darauf hin, dass der



The accuracy of the equation in the simplified form is adequate for estimating the pressure drop at a given flow rate and medium. The aforementioned asymptotic approximation to a maximum value indicates already that the relation between

Zusammenhang zwischen dem Druckverlust und den ihn beeinflussenden Größen nicht linear sein kann. Vielmehr lässt sich der zu messende Druckverlust in einen laminaren und turbulenten Druckverlustanteil aufteilen. Dies ist aber erst bei hohem Durchfluss von Bedeutung. Bei Gasen ist die Abhängigkeit der Dichte von der Druckdifferenz zu berücksichtigen.

the pressure drop and the variable affecting it cannot be linear. It can rather be broken down into a linear and a turbulent portion.

However, this is only significant at high flow. In the case of gases, the dependency of the density on the pressure drop must be taken into account.

$$\Delta p = \frac{\dot{V} \cdot s}{A} \cdot \left[ \frac{\eta}{\alpha} + \frac{\rho \cdot \dot{V}}{\beta \cdot A} \right]$$

$\alpha$  = Viskositäts-Koeffizient  
 $\beta$  = Trägheits-Koeffizient  
 $s$  = Filterdicke  
 $\dot{V}$  = Volumenstrom  
 $\rho$  = Fluid-Dichte  
 $\Delta p$  = Differenzdruck am Filter  
 $A$  = Filterfläche  
 $\eta$  = Dynamische Viskosität

[m<sup>2</sup>]  
 [m]  
 [m]  
 [m<sup>3</sup>/s]  
 [kg/m<sup>3</sup>]  
 [Pa]  
 [m<sup>2</sup>]  
 [Pa·s]

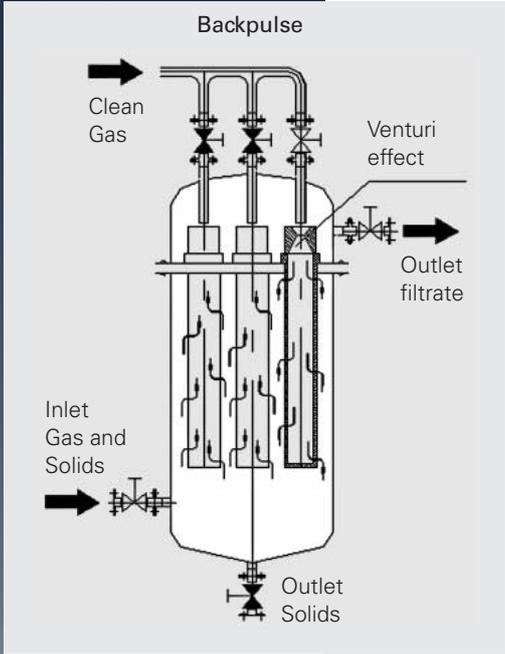
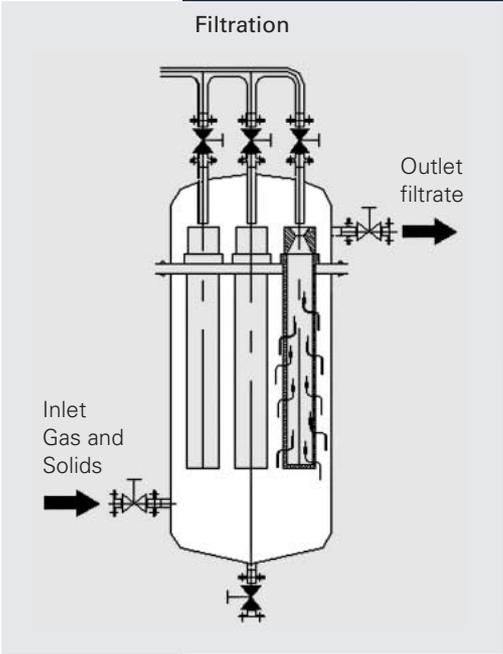
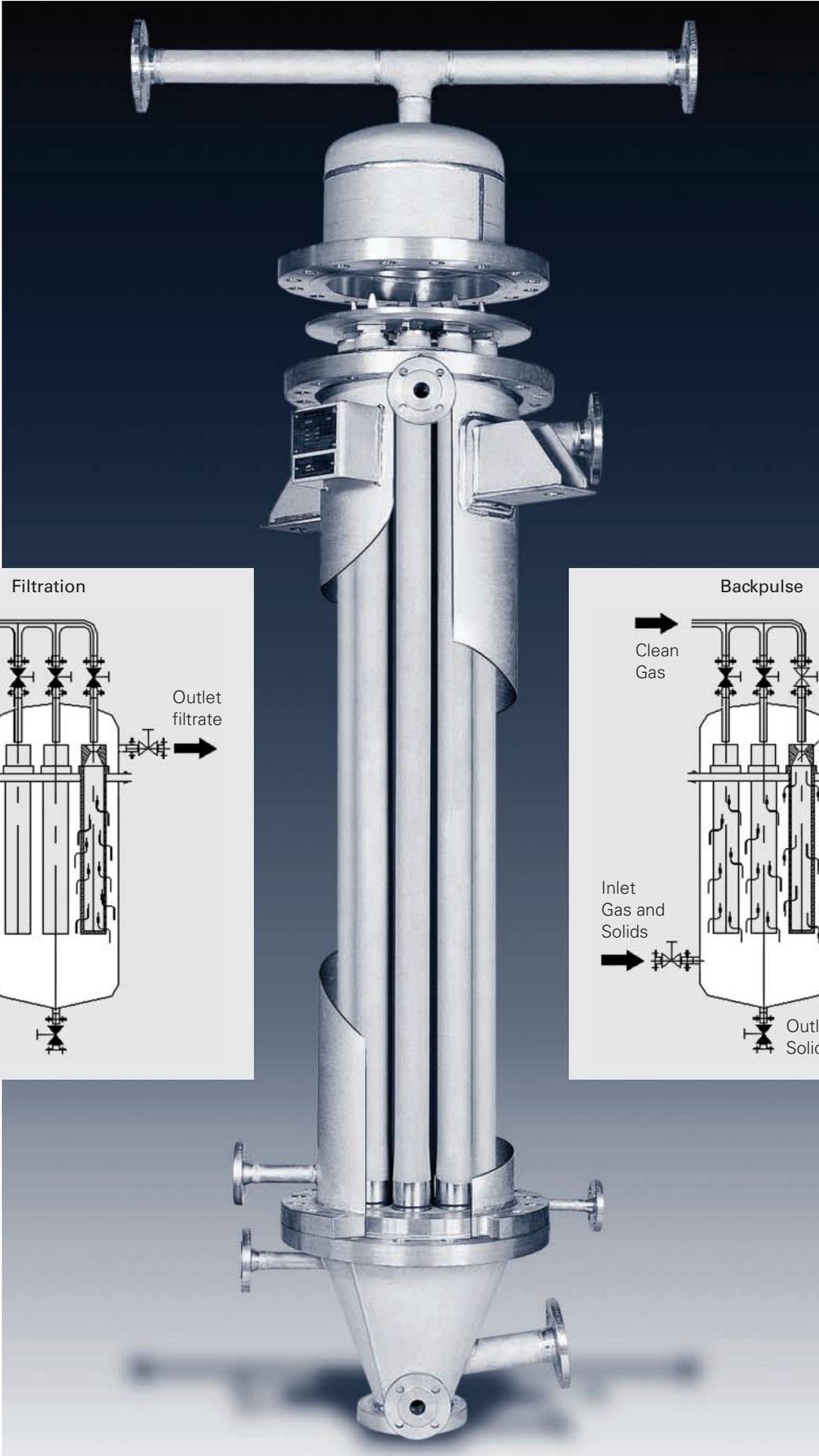
$\alpha$  = Viscosity coefficient  
 $\beta$  = Inertia coefficient  
 $s$  = Filter thickness  
 $\dot{V}$  = Flow rate  
 $\rho$  = Fluid density  
 $\Delta p$  = Pressure drop at the filter  
 $A$  = Filter surface  
 $\eta$  = Dynamic viscosity

[m<sup>2</sup>]  
 [m]  
 [m]  
 [m<sup>3</sup>/s]  
 [kg/m<sup>3</sup>]  
 [Pa]  
 [m<sup>2</sup>]  
 [Pa·s]

**Werkstoffe, die von GKN verarbeitet werden / Materials used by GKN**

Werkstoff Material	Bezeichnung Name	Wst-Nr. Wst-No	SIKA-				Fe	Cr	Ni	C	Mo	Sonstige Miscellany	Max. Temperatur °C Max. Temperature °C		Stichwort Keyword	
			R	FIL	B								Reduzierend Reducing	Oxidierend Oxidizing		
			IS	AX	AS		in Gewichts-%/in weight-%									
Hochlegierte Stähle High alloyed material	AISI 304 L	1.4306	x	x	x		Rest/Bal.	18,0~20,0	8,0~12,0	<=0,03	–	N<=0,1	600	500	Lebensmittelecht	
	AISI 316 L	1.4404	x	x	x	x	Rest/Bal.	16,0~18,0	10,0~14,0	<=0,03	2,0~3,0	N<=0,1	540	400	Standard for food application	
	AISI 904	1.4539	x	x	x		Rest/Bal.	19,0~21,0	24,0~26,0	<0,02	4,0~5,0	N<=0,15 Cu 1,2~2,0	600	500	Beständig gegenüber Schwefel-, Phosphor- und Salzsäure Resistant against sulphuric acid, phosphoric and hydrochloric acid	
	AISI 310	1.4841	x	x	x	x	Rest/Bal.	24,0~26,0	19,0~22,0	<=0,25	–	–	800	600	Hitzebeständig	
	FeCrAl	1.4767 Mod.				x	Rest/Bal.	19,0~22,0	–	<0,10	–	Al 5,0~6,5 mit seltenen Erden/with rare earth elements	nicht geeignet unfit	1000	Heat resistant	
Nickelbasis-Legierungen* Nickel based alloys*	Reinnickel Pure Nickel	2.4060	x	x			<=0,25	–	>99,6	<=0,08	–	–	600	600	Beständig in alkalischen Medien Resistant against basic media	
	Hastelloy B	2.4800	x				4,0~7,0	<=1,00	Rest (>60) Bal. (>60)	<=0,05	26,0~30,0	Co <=2,50 V 0,2~0,4	550	550	Korrosionsbeständig in diversen agressiven Medien. Dauereinsatz- bar bei Temperaturen > 400 °C	
	Hastelloy C 276	2.4849	x	x			4,0~7,0	14,0~16,0	Rest/Bal.	<0,02	15,0~17,0	W 3,0~4,5	–	–	Corrosion resistant with various agressive media. Duration appli- cation at > 400 °C possible	
	Hastelloy X	2.4665	x	x			17,0~20,0	20,5~23,0	Rest/Bal.	–	8,0~10,0	Co 0,5~2,5 W 0,2~1,0	930	800		
	Inconel 600	2.4816	x	x	x		6,0~1,0	14,0~17,0	>=72,0	0,05~0,01	–	–	800	600		
	Inconel 625	2.4856	x		x		<=5,00	20,0~23,0	>=58,0	0,03~0,10	8,0~10,0	Nb 3,15~4,15	650	650		
Monel 400	2.4360	x	x	x		1,0~2,5	–	>=63,0	0,12	–	Cu 28,0~34,0	500	500	Beständig gegen Cl-haltige Medien/Resistant against Cl-containing media		
Bronze	CuSn 12	2.1052					x	–	–	–	–	Cu 89 Sn 11	300	250	Typisch für Hydraulik & Pneumatic/Typically used for hydraulic & pneumatic	
Titan*	Ti	–	x	x				–	–	–	–	Ti >99%	500	500	Medizin, Säure, Elektrolyse Medicine, acid, electrolysis	
Sonstige Other	Weitere Werkstoffe auf Anfrage. Other materials on request.															
*	Nicht alle Rohmaterialien werden lagermäßig geführt. * AX-Produkte auf Ni-Basis nur nach Rücksprache. Nicht alle Abmessungen sind aus diesen Legierungen herstellbar! Not all raw materials are in stock. * Nickel based AX-products only after consultation. Not all dimensions producible.															

Typische Eisen- bzw. Nickelbegleitelemente wie z.B. Si, Mn, P, S sind der Literatur zu entnehmen.  
Typical Iron or Nickel elements like e.g. Si, Mn, P, S according to literature.



Fax an/to  
 Germany  
**GKN Sinter Metals Filters GmbH**  
**Radevormwald**  
 Fax: +49 (21 95) 6 09-48

oder/or  
 USA  
**GKN Sinter Metals**  
 Fax: +1-630-495-2214

Firma  
 Company .....

Abteilung  
 Department .....

Bearbeiter  
 Name .....

Anschrift  
 Address .....

Telefon  
 Phone .....

Fax .....

E-mail .....

**Angaben über den geplanten Einsatz der SIKA-Elemente**  
 Wir sind uns darüber im klaren, dass bei vielen Anwendungsfällen eine lückenlose Beantwortung unserer Fragen nicht möglich ist. Wenn Sie keine genauen Angaben machen können, bitten wir Sie, Ihr Problem auf der Rückseite darzulegen und evtl. mit einer Skizze zu ergänzen. Wir werden uns bemühen, Sie nach bestem Wissen zu beraten und die optimale Lösung zu erarbeiten.

**Details of your application for SIKA elements**  
 Often it is not possible to answer all questions given below but perhaps you can explain some additional facts or give a sketch on the back. We shall endeavour to find the best solution for you in any case.

**1**  
 Für welche Funktionen sollen die SIKA-Elemente eingesetzt werden?  
 The planned application of the SIKA element?

<input type="radio"/> Filtern Filtration	<input type="radio"/> Verteilen Equalizing	<input type="radio"/> Fördern Fluidizing
<input type="radio"/> Trennen Separation	<input type="radio"/> Dämpfen Silencing	<input type="radio"/> Begasen Sparging
<input type="radio"/> Drosseln Throttling	<input type="radio"/> Sichern Protecting	<input type="radio"/> Entlüften Degassing

Others  
 Sonstiges

**2**  
 Welches Medium soll das SIKA-Element durchströmen?  
 What kind of gas or liquid will flow through the SIKA element?

Specification  
 Bezeichnung

Viscosity  
 Viskosität

Density  
 Dichte

Operating temperature  
 Betriebstemperatur

Flow rate  
 Durchflußmenge pro Zeit

absolute pressure before the SIKA element  
 absoluter Druck vor dem SIKA-Element

desired or permissible pressure drop  
 erwünschter bzw. zulässiger Druckabfall

**3**  
 Welche Teilchen soll das SIKA-Element zurückhalten (Filterfeinheit)?  
 Which particles must be retained by the SIKA element (Filter grade)?

Kind  
 Art

Size and shape of the particles  
 Größe und Form der Partikel

estimated quantity  
 geschätzte Menge pro Zeit

**4**  
 Wie soll das SIKA-Element eingesetzt werden?  
 How will the SIKA element be applied?

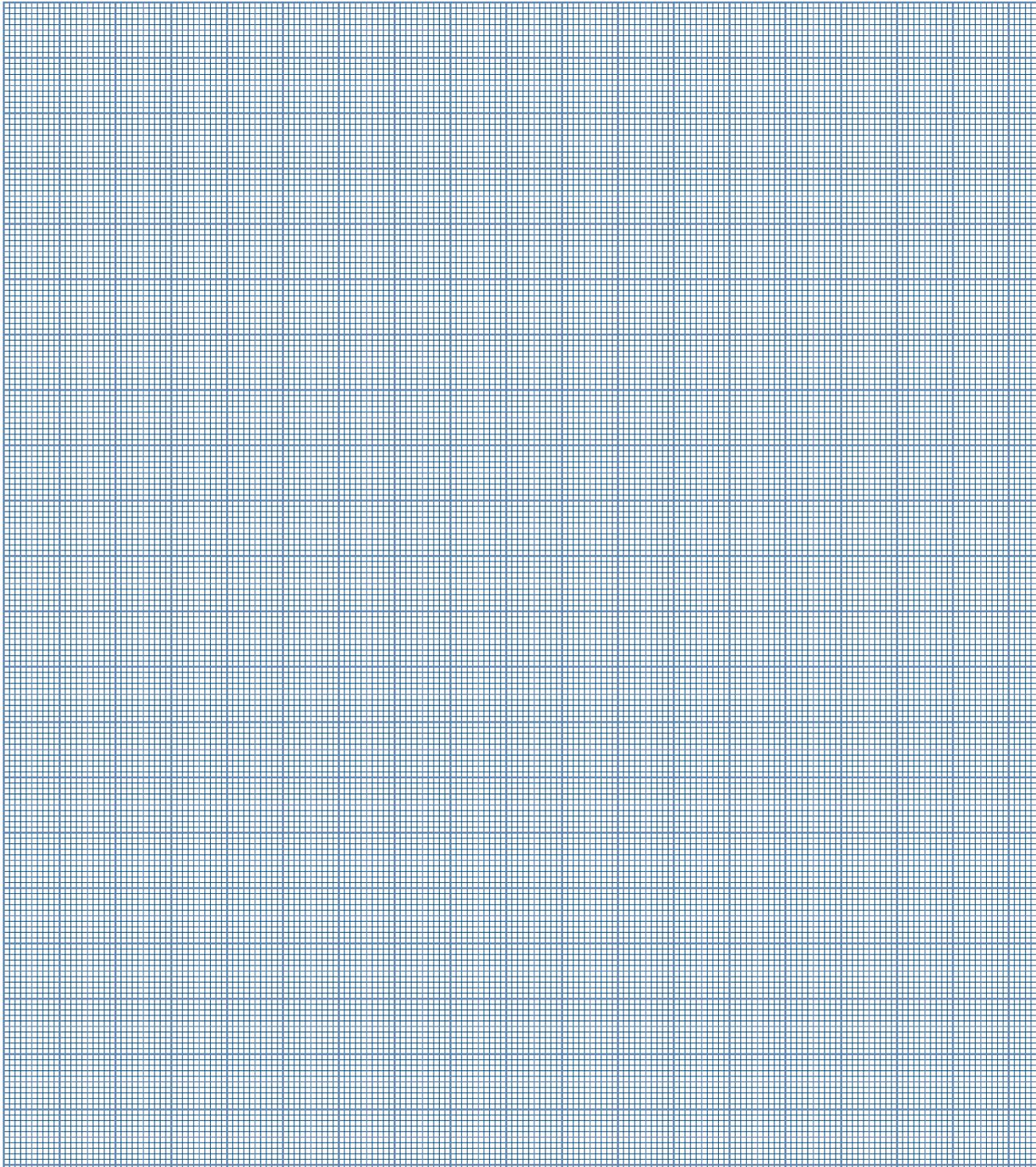
Shape of the SIKA element (tube, cartridge, sheet etc.)  
 Form des SIKA-Elements (Rohr, Kerze, Platte etc.)

End connection required (flange, thread etc.)  
 Anschlusselement (z. B. Flansch, Gewinde)

Space available for the SIKA element  
 Größe des Einbauraumes

required material  
 benötigter Werkstoff

Bitte hier abtrennen / Please tear out here



**GKN Sinter Metals Filters GmbH**  
Dahlenstrasse 43  
D-42477 Radevormwald  
P.O. Box 1520  
D-42464 Radevormwald  
Phone: +49 (21 95) 6 09-0  
Fax: +49 (21 95) 6 09-48  
E-mail: [info@gkn-filters.com](mailto:info@gkn-filters.com)  
[www.gkn-filters.com](http://www.gkn-filters.com)

**GKN Sinter Metals Filters**  
1765 H Cortland Ct  
Addison, IL 60101  
USA  
Phone: +1-630-495-2240  
Toll free: +1-800-426-0977  
Fax: +1-630-495-2214  
E-mail: [filtersales@sinter.gknplc.com](mailto:filtersales@sinter.gknplc.com)  
[www.gkn-filters.com](http://www.gkn-filters.com)



### Produktion

Poröse Produkte aus

- rostfreien Stählen
- Nickelbasislegierungen
- Titan
- Bronze
- Sonderwerkstoffen

### Production

Porous products of

- stainless steel
- nickel based alloys
- titanium
- bronze
- special materials



### GKN Sinter Metals Filters GmbH

Dahlienstrasse 43 · D-42477 Radevormwald

P.O. Box 1520 · D-42464 Radevormwald

Phone: +49 (21 95) 6 09-29 · Operator: +49 (21 95) 6 09-0

Fax: +49 (21 95) 6 09-48

E-mail: [info@gkn-filters.com](mailto:info@gkn-filters.com)

[www.gkn-filters.com](http://www.gkn-filters.com)

### GKN Sinter Metals Filters

1765 H Cortland Ct · Addison, IL 60101 · USA

Phone: +1-630-495-2240

Toll free: +1-800-426-0977

Fax: +1-630-495-2214

E-mail: [filtersales@sinter.gknplc.com](mailto:filtersales@sinter.gknplc.com)

[www.gkn-filters.com](http://www.gkn-filters.com)