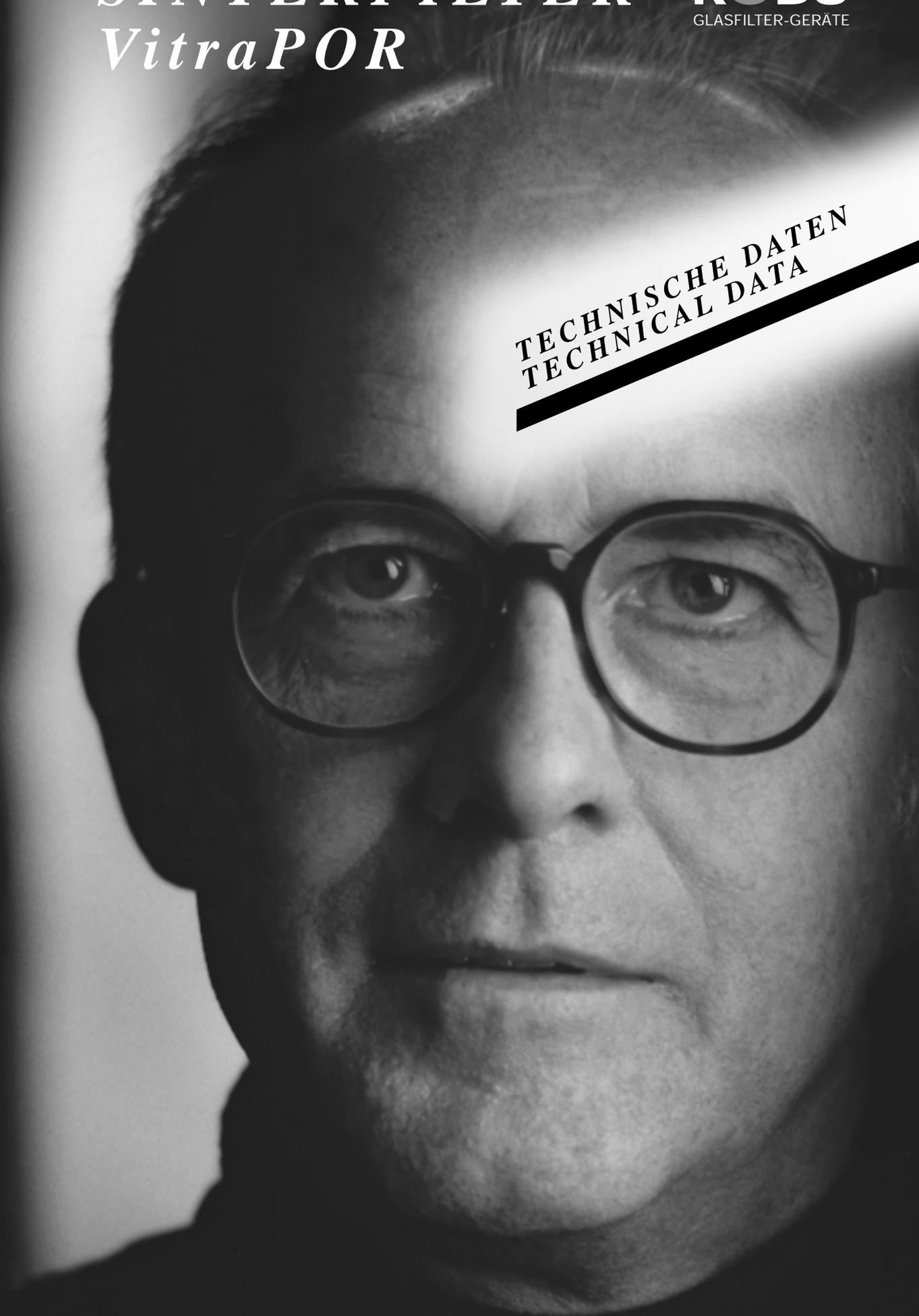


SINTERFILTER
VitraPOR

ROBU[®]
GLASFILTER-GERÄTE

TECHNISCHE DATEN
TECHNICAL DATA



Der Name

VitraPOR ist der Handelsname für eine eingeführte Serie von Glasfilter-Geräten, ausgerüstet mit Filterelementen. ROBU-Produkte entsprechen dem international festgelegten Typ des Borosilicatglases 3.3 der DIN-ISO-Norm 3585, sowie den englischen, amerikanischen und französischen Normen. Glasfilter-Geräte der Firma ROBU zeichnen sich durch höchstmögliche chemische Resistenz, minimale Wärmedehnung sowie hohe Temperaturwechselbeständigkeit aus. Diese optimalen physikalischen und chemischen Eigenschaften ermöglichen den Einsatz in präparativen und analytischen Verfahren bei chemischen, biotechnischen, pharmazeutischen und labortechnischen Anwendern.

VitraPOR-Glasfilter in Standard-Ausführung:

- Runde Platten von 5 mm bis 120 mm Durchmesser
- Runde Platten biplan geschliffen
- Runde Platten biplan geschliffen, Rand verschmolzen
- Kerzen in zylindrischer oder konischer Form von 9 mm bis 40 mm Durchmesser
- Alle gängigen Filter-Apparaturen und Absorber

VitraPOR-Glasfilter Sonderausführungen:

- Jede gewünschte Plattenform bis 400 mm in nahezu allen Stärken
- Alle Sonderanfertigungen von Platten sind wahlweise ungeschliffen oder biplan geschliffen und mit verschmolzenem Rand nach Ihren Anforderungen herstellbar
- Filterkerzen und Filterzylinder bis zu nach Ihren Wünschen

Für weitere Sonderanfertigungen empfehlen wir Ihnen ein persönliches Gespräch mit unseren qualifizierten Mitarbeitern.

The Name

VitraPOR is the trade-name for a complete series of glass filter-products, equipped with filter elements. ROBU-products represent the internationally established type of borosilicate glass 3.3 according to DIN-ISO 3585 and english, american and french standards. Highest possible chemical resistance, minimum thermal expansion as well as the high thermal shock resistance are the characteristic points of ROBU glass filter products. Due to these features the ROBU filters are specially designed for use in the chemical, biotechnical, pharmaceutical and laboratory field.

Standard fritted discs are available:

- in round shape from 5 mm to 120 mm diameter
- in round shape bi-plane ground
- in round shape bi-plane ground and with fused edge
- filter candles in cylindrical or conical shapes from 9 mm to 40 mm diameter
- all filterapparatus and absorbers

Custom made **VitraPOR**-filters:

- any shape up to 400 mm in almost any thickness
- all custom made discs are available unground, bi-plane ground and with fused edge
- any cylindrical or conical filter candle according to your design

Please contact us for any custom made item. We are the experts for any special design and are able to solve your problems fast and at reasonable costs.

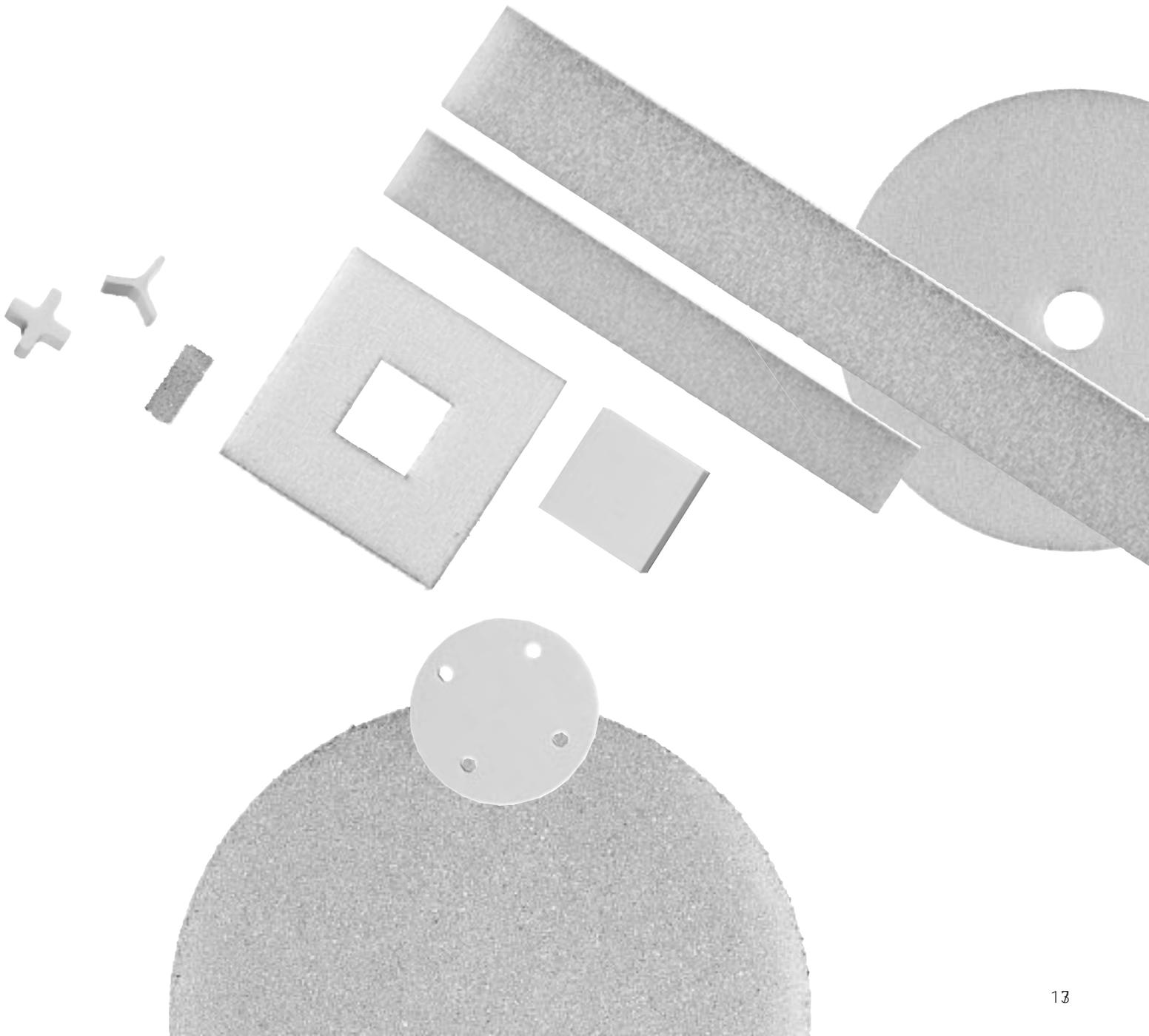


VirtraPOR Filter von ROBU

Die Filterwirkung eines porösen Körpers besteht aus Siebwirkung und Adsorption. Soll ein Filter nur als Sieb wirken, so müssen seine Poren kleiner als die kleinsten auszufiltrierenden Festteilchen sein. Die somit durchzusetzende Flüssigkeitsmenge ist relativ gering. Größere Durchlaufmengen lassen sich mit einem Filterkörper erzielen, dessen Filterwirkung vorwiegend auf Adsorption beruht. Hierbei dürfen die Filterporen um ein vielfaches größer sein als die abzutrennenden Feststoffteilchen. Beispielsweise wird bei der Sterilfiltration von Luft mit porösen Filterkörpern gearbeitet, deren Porengröße bei 15-40 Mikron liegt, während die Größe der zurückhaltenden Partikel nur 1/10 bis 1/50 der Filterporengröße beträgt. Eine sichere Adsorption ist jedoch nur zu erreichen, wenn die innere Oberfläche des Filterkörpers sehr groß ist. Soll ein aus Glasgries zusammengefritteter Filterkörper eine große innere Oberfläche erhalten, so muß bereits das einzelne Korn eine maximal große Oberfläche aufweisen. Der **VitraPOR** Filter wird nach einem speziellen Verfahren hergestellt. Schon bei der Erzeugung des Kornes werden spezielle Zerkleinerungsverfahren angewandt, um ein splittiges Korn mit besonders großer Oberfläche zu erhalten. Durch entsprechende Nachbehandlung wird diese Oberfläche zusätzlich vergrößert.

ROBU VitraPOR filter

The filtering effect of a porous body consists of the sieve effect and the adsorption. If a filter is to serve as a sieve only, the filter-pores have to be smaller than the smallest solid particles to be filtered. Therefore the amount of liquid passing through is relatively small. Larger amounts of liquid can be achieved with a filter body, whose filtering effect is based upon adsorption. In this case the filter pores can be considerably larger than the solid particles to be separated. During sterile filtration of air, for example, with filter bodies of a pore-size of 15-40 microns, the size of the particles to be retained is only a 1/10 to 1/50 of the pore-size. A safe adsorption, however, can only be achieved when the inner surface of the filter-body is very large. In order to obtain this large inner surface, any single grain has to have a maximum surface area. **VitraPOR** filters are produced in a sophisticated manufacturing process. Special milling procedures are used to obtain a splittling grain with an extra-large surface. With a certain post-production treatment this surface is additionally enlarged.



Einleitung

Borosilicatglas 3.3 ist ein standardisiertes Glas - es enthält hauptsächlich Sand, Kalk und Soda.

Hochwertiger Sand, Borsäure, Aluminiumoxid und Salze werden unter strengen Qualitätskontrollen für die Herstellung verwendet, um die Normen für Reinheit und Eigenschaften des Glases zu erfüllen. Aufgrund der Beständigkeit gegen Hitze, Chemikalien und Temperaturwechsel wird Borosilicatglas 3.3 vielfach in Wissenschaft und Industrie eingesetzt.

Chemische Zusammensetzung

Die folgende Tabelle zeigt eine typische Analyse von Borosilicatglas 3.3:

Element	Gewicht%
Siliziumdioxid (SiO ₂)	80.60
Boroxid (B ₂ O ₃)	12.60
Natriumoxid (Na ₂ O)	4.20
Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)	2.20
Eisenoxid (Fe ₂ O ₃)	0.40
Kalziumoxid (CaO)	0.10
Magnesiumoxid (MgO)	0.05
Chlor (C1)	0.10

Es können Schwermetalle in einer Konzentration von weniger als 5 ppm vorkommen.

Physikalische Eigenschaften

Ausdehnungskoeffizient	33 x 10 ⁻⁷ /°C	zwischen 20°C - 300°C
Spez. Wärmekapazität	750	J/KG°C bei 20°C
Wärmeleitfähigkeit	1.13	W/m²K bei 20°C
Dichte	2.23 x 10 ³	kg/m ³
Poisson Konstante	0.22	zwischen 25°C - 400°C
Young Modul	6.500	kg/mm ² bei 25°C
Elastizitätsmodul E	62,5	kN/mm ²
Vickers Härte (DPH)	580	Kg/mm ² mit 50 gr Gewicht
Relative Härte	1.52	(vgl. Kalk-Natron = 1.0)
Lichtbrechungsindex	1.474	Natrium D - Linie
Dielektrische Konstante	4.6	bei 1 MHz und 20°C
Verlustfaktor	2.6	% bei 1 MHz und 20°C
Log ₁₀ Volumenwiderstand	15	Ohm - cms bei 20°C
Oberflächenwiderstand	10 ¹³	Ohms/cm ² bei 50% Luftfeuchte

Thermische Ausdehnung

Der lineare Ausdehnungskoeffizient ist eine der charakteristischen Eigenschaften des Glases und definiert als Längenänderung im Verhältnis zur Temperatur. Die Ausdehnung beträgt 33 x 10⁻⁷ pro °C zwischen 20°C und 300°C mit einer zulässigen Toleranz von ± 0.5 x 10⁻⁷ pro °C. Aufgrund der porösen Struktur hat gesintertes Glas eine leicht abweichende Ausdehnung. Verschmelzungen mit massivem Borosilicatglas 3.3 sollten vorsichtig erfolgen.

Temperaturbeständigkeit

Borosilicatglas 3.3 hat einen relativ hohen Erweichungspunkt, es kann Temperaturen von etwa 515°C widerstehen. Vorsicht ist beim Abkühlen von Glasgeräten geboten. Der Abkühlvorgang muß insbesondere bei starkwandigen Geräten langsam und gleichmäßig erfolgen (vgl. Temperr). Wenn das Glas Temperaturänderungen unterzogen wird, bauen sich Spannungen auf. Bei hohen Temperaturen entsteht Druck-, beim Abkühlen Zugspannung. Die Stärke dieser Spannungen hängt von den Temperaturunterschieden im Glas und daher wesentlich von der Glasstärke ab. ACHTUNG: Kratzer schränken die Temperaturwechselbeständigkeit erheblich ein.

Introduction

Borosilicate glass 3.3 is specified as a standard glass - it contains mainly sand, calcium carbonate and sodium carbonate.

High quality sand, dehydrated borate boric acid, alumina and salt are used in its manufacture and strict control is applied to ensure the specifications for purity and consistency of these materials are maintained. Because of its resistance to heat, corrosion and thermal shock borosilicate glass 3.3 is used extensively in science and in industry.

Chemical Composition

The following is a typical analysis of borosilicate glass 3.3:

Element	% by weight
Silica (SiO ₂)	80.60
Boric oxide (B ₂ O ₃)	12.60
Sodium oxide (Na ₂ O)	4.20
Alumina (Al ₂ O ₃)	2.20
Iron oxide (Fe ₂ O ₃)	0.40
Calcium oxide (CaO)	0.10
Magnesium oxide (MgO)	0.05
Chlorine (C1)	0.10

There may be heavy metals in a concentration of less than 5 ppm.

Physical Properties

Coefficient of Expansion	33 x 10 ⁻⁷ /°C	between 20°C - 300°C
Specific Heat	750	J/KG°C bei 20°C
Thermal Conductivity	1.13	W/m²K at 20°C
Density	2.23 x 10 ³	kg/m ³
Poisson's Ratio	0.22	between 25°C - 400°C
Young's Modulus	6.500	kg/mm ² at 25°C
Rigidity Modulus E	62,5	kN/mm ²
DPH (Vickers) Hardness	580	Kg/mm ² with 50 gram load
Relative Hardness	1.52	(comparative Soda-Lime = 1.0)
Refractive Index	1.474	Sodium D - Line
Dielectric Constant	4.6	at 1 MHz and 20°C
Loss Factor	2.6	% at 1 MHz and 20°C
Log ₁₀ Volume Resistivity	15	Ohm - cms at 20°C
Surface Resistivity	10 ¹³	Ohms/cm ² at 50% humidity

Thermal Expansion

The coefficient of linear thermal expansion is one of the characteristic properties by which glass is measured and is defined as the change in unit length per degree rise in temperature. The thermal expansion is 33 x 10⁻⁷ per °C between 20°C and 300°C and is controlled to a tolerance of ± 0.5 x 10⁻⁷ per °C. Due to its porous structure, sintered glass has a slightly different thermal expansion. Care should be taken when fusing it to massive borosilicate glass 3.3.

Thermal Resistance

Since borosilicate glass has a high softening point, it can be used at temperatures of the order of 515°C. Care must be exercised, however, in cooling down apparatus which has been held at high temperatures. The cooling process must be slow and uniform, particularly in the case of thick sections (see annealing). If a temperature gradient is applied to the glass, stresses are set up - the hotter glass being under compression and the cooler under tension. The magnitude of the tensile stress depends on the temperature difference which in turn depends on the glass thickness. ATTENTION: Abrasions greatly reduce the temperature shock resistance.

Höchstzulässige Temperaturen

Üblicherweise gilt die Entspannungsgrenze (515°C) als höchstzulässige Gebrauchstemperatur für Borosilicatglas 3.3. Für kurze Zeit kann diese Grenze bei einigen Glasgeräten überschritten werden, jedoch besteht bereits bei 580°C die Gefahr von Verformungen und im Fall von Sinterfiltern kann sich die Porenstruktur verändern. Solch hohe Temperaturen können beim Abkühlen Spannungen im Glas bewirken, die zur Zerstörung führen.

Wenn erwartet werden kann, daß sich Spannungen aufbauen, sollte das Glasgerät gemäß der Tempervorschrift gekühlt werden. Spannungen im Glas können die mechanische und thermische Belastbarkeit erheblich herabsetzen.

Viskosität

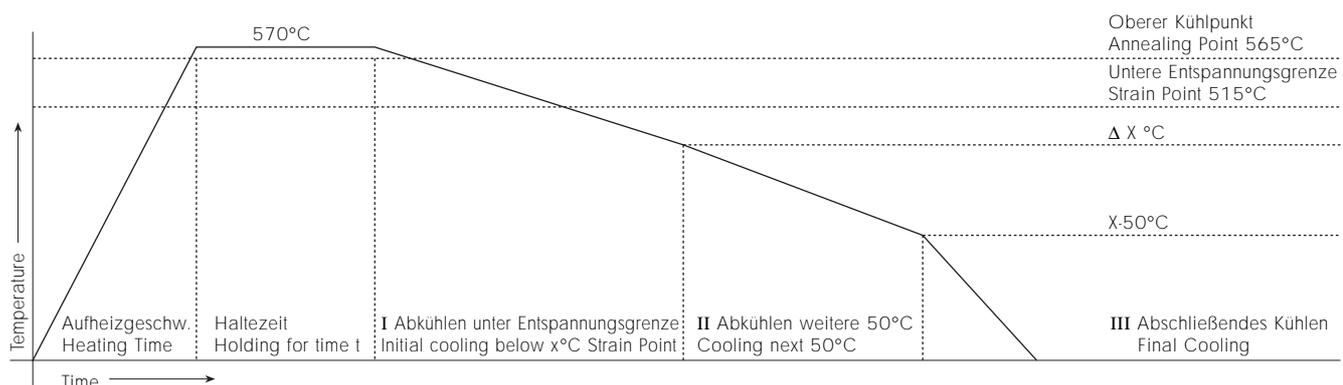
Obwohl das Glas keinen definierten Erweichungspunkt hat, gibt es vier definierte Viskositäts-/Temperatur Punkte:

1. Untere Entspannungsgrenze 515°C
Die Viskosität beträgt $10^{13.5}$ Ns/m² ($10^{14.5}$ dPas)
2. Oberer Kühlpunkt 565°C
Die Viskosität beträgt $10^{12.4}$ Ns/m² ($10^{13.4}$ dPas)
3. Erweichungspunkt 820°C
Die Viskosität beträgt $10^{6.6}$ Ns/m² ($10^{7.6}$ dPas)
4. Verarbeitungspunkt 1225°C
Die Viskosität beträgt $10^{3.0}$ Ns/m² ($10^{4.0}$ dPas)

Tempern

Unter Tempern versteht man einen Prozess, bei dem das Glas auf eine bestimmte Temperatur erhitzt und dort gehalten wird, um innere Spannungen zu beseitigen. Das kontrollierte Abkühlen ist eine wesentliche Voraussetzung zur Vermeidung von erneutem Spannungsaufbau durch Abschrecken.

Tempverlauf / Annealing Schedule



Stärke Thickness	Aufheizgeschw. Heating Rate °C/min.	Zeit Time t min.	Temp. Δ X °C	Rate I °C/min.	Rate II °C/min.	Rate III °C/min.
3,0	130	5	5	12,0	24,0	130
6,0	30	15	10	3,0	6,0	30
12,0	8	30	20	0,8	1,6	8

Maximum Temperatures

In general it is recommended, that the strain point (515°C) be regarded as the maximum safe operating temperature of borosilicate glassware 3.3. For some shapes and for a relatively time this limit can be exceeded, but at 580°C there is danger of deformation and in case of sintered glassware the porous structure may be changed. At high temperatures the glass may acquire permanent stress on cooling and this may result in subsequent breakage.

If it is suspected that permanent stress has occurred, the article should be annealed making references to the annealing process explained below. Permanent stress can greatly reduce the mechanical and thermal resistance.

Viscosity

Although glass has no defined softening point, there are four points in the viscosity-/temperature relation which have accepted definitions:

1. Strain Point 515°C
Viscosity of the glass is $10^{13.5}$ Ns/m² ($10^{14.5}$ dPas)
2. Annealing Point 565°C
Viscosity of the glass is $10^{12.4}$ Ns/m² ($10^{13.4}$ dPas)
3. Softening Point 820°C
Viscosity of the glass is $10^{6.6}$ Ns/m² ($10^{7.6}$ dPas)
4. Working Point 1225°C
Viscosity of the glass is $10^{3.0}$ Ns/m² ($10^{4.0}$ dPas)

Annealing

The annealing of glass is the process by which it is heated to and held at a controlled temperature for a defined period to relieve internal stresses. Careful cooling under controlled conditions is essential to ensure, that no stresses are reintroduced by chilling.

Spezifische Wärme / Specific Heat

at 20 °C 750 J/kg °C
 150 °C 960 J/kg °C
 300 °C 1090 J/kg °C

Chemische Beständigkeit

Die chemische Beständigkeit von Glas ist besser als die aller anderen bekannten Werkstoffe. Es zeigt sich beständig gegen Wasser, Säuren und Laugen, Salze, organische Substanzen, sowie Chlor und Brom. Flußsäure, konzentrierte Phosphorsäure, sowie starke Laugen greifen mit steigender Temperatur und Konzentration die Glasoberfläche an.

Die folgenden Ergebnisse wurden gemäß international anerkannter Normen ermittelt:

1. Wasserbeständigkeit
 Glasgrieß (300 - 500 micron)
 gemäß ISO 719 (98°C) Wasserangriff: < 0,01 mg Na₂O/g Grieß
 Klasse ISO 719 - HGB 1
 gemäß ISO 720 (121°C)
 Klasse ISO 720 - HGA 1

2. Säurebeständigkeit
 Beständigkeit gem. DIN 12116 Säureklasse 1
 Beständigkeit gem. DIN/ISO 1766 = Gewichtsverlust < 100 µg Na₂O/dm²

3. Laugenbeständigkeit
 Beständigkeit gem. DIN 52322 / ISO 695 Klasse A2

Optische Eigenschaften

Massives Borosilicatglas 3.3 ist im sichtbaren Spektralbereich sehr gut lichtdurchlässig. Von etwa 310 bis 2300 nm ergeben sich bei den im Gerätebereich üblichen Schichtdicken bis ca. 6 mm nur vernachlässigbare Absorptionen. Die folgende Tabelle enthält zusätzliche Daten:

Tabelle / Table

Refractive index (sodium D line)	1.474
Dispersion (NF-NC)	0.00738
Visible light transmission	92% in 2 mm thick glass
.	91% in 6 mm thick glass
Stress optical coefficient	3.5 nm/kg cm ² per cm length

Wärmeleitfähigkeit / Thermal Conductivity

at 20 °C 1.13 W/m°K
 150 °C 1.25 W/m°K
 300 °C 1.42 W/m°K

Chemical Resistanc

The chemical resistance of glass is better than that of all other known materials. It shows resistance to water, acids and alkalis, salt, organic substances as well as chlorine and bromine. Hydrofluoric acid, concentrated phosphoric acid and strong alkalis attack the glass surface at higher concentrations and temperatures.

The following are typical results of tests undertaken to international standards:

1. Hydrolytic resistance
 Glass grains (300 - 500 microns)
 acc. ISO 719 (98°C) Water attack: < 0,01 mg Na₂O/g grains
 Class ISO 719 - HGB 1
 acc. ISO 720 (121°C)
 Class ISO 720 - HGA 1

2. Acid Resistance
 Resistance acc. DIN 12116 Acid Class 1
 Resistance acc. DIN/ISO 1766 = Loss in weight < 100 µg Na₂O/dm²

3. Alkali Resistance
 Resistance acc. DIN 52322 / ISO 695 Class A2

Optical Properties

Massive borosilicate glass 3.3 has a high ability to transmit light throughout the visible range of the spectrum. Ranging from approx. 310 to 2300 nm there is virtually no absorption through the thickness of glass generally encountered in laboratory ware (up to approx. 6 mm). The following table shows additional data:

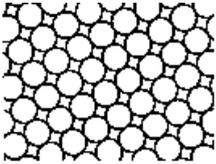
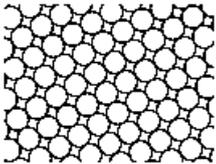
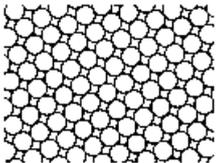
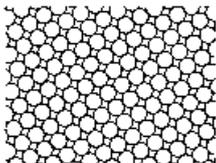
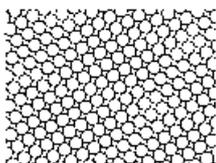
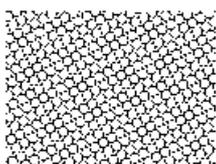
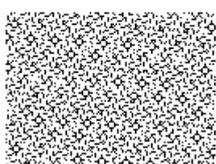


Porosität

VitraPOR-Glasfilter sind in 7 Porositäts-Klassen zwischen 1,0 µm und 500 µm lieferbar. Dieses breite Spektrum deckt alle Filtrationsprozesse in Industrie, Labor und großtechnischen Anlagen ab.

Porosity

The VitraPOR glass filters are divided into seven porosity classes from 1,0 µm to 500 µm. Therefore they are suitable for all applications in the chemical and pharmaceutical industry, in laboratories as well as in large technical plants.

	Porosität Porosity	ISO 4793 ISO 4793	Nennw. der Poren Nominal pore size	Anwendungsbeispiele Fields of application
	00	P 500	250 - 500 µm	Flüssigkeits- und Gasverteilung, Feststoffunterlage in Strömungssystemen Liquid and gas distribution
	0	P 250	160 - 250 µm	Gasverteilung, Filtration gröbster Niederschläge, Gasverteilung in Flüssigkeiten Gas distribution in liquids at low pressure, coarse filtration
	1	P 160	100 - 160 µm	Grobfiltration, Gasverteilung in Flüssigkeiten, grobe Gasfilter, Extraktions-Apparate für grobkörniges Material, Unterlagen für lose Filterschichten gegen gelatinöse Niederschläge Coarse filtration, gas distribution, liquid distribution, gas cleaning
	2	P 100	40 - 100 µm	Präparative Feinfiltration, Quecksilberfiltration, präparatives Arbeiten mit kristallinen Niederschlägen Preparative fine filtration, mercury filtration, preparative work with coarse crystalline products
	3	P 40	16 - 40 µm	Analytische Filtration, präparatives Arbeiten mit feinen Niederschlägen, Filtration in der Zellstoffchemie, feine Gasfiltration, Extraktionsapparate für feinkörniges Material Analytical work with medium fine precipitates analytical filtration, fine gas filtration, special filtration
	4	P 16	10 - 16 µm	Analytische Feinfiltration und Arbeiten mit sehr feinen Niederschlägen, Rückschlag- und Sperrventil für Quecksilber Analytical fine filtration, analytical and preparative works with the finest precipitates return and stop valves
	5	P 1,6	1,0 - 1,6 µm	Bakterienfiltration, Sterilfiltration General bacteria filtration, sterile filtration

Zusätzlich sind folgende Porenweiten erhältlich:
Additionally, the following porosities are also available:

Porosität Porosity	Abkürzung Abbreviation	Nennw. der Poren Nominal pore size	Porosität Porosity	Abkürzung Abbreviation	Nennw. der Poren Nominal pore size
Extra Coarse	EC	170 - 220 µm	Fine	F	4 - 5.5 µm
Coarse	C	40 - 60 µm	Very Fine	VF	2 - 2.5 µm
Medium	M	10 - 16 µm	Ultra-Fine	UF	0.9 - 1.4 µm

Durchflußmengen und Druckabfall

Durchflußmengen von Flüssigkeiten und Druckabfall bei Gasen sind abhängig von:

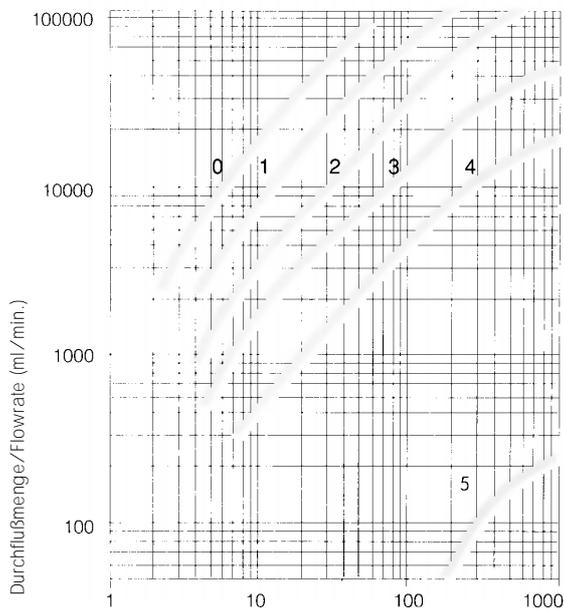
- Maß des Filters
- Porosität des Filters
- Druck/Saugverhältnissen in der Apparatur
- Physikalischen Eigenschaften des Mediums.

Um die Anwendungsmöglichkeiten von Glasfilter-Geräten beurteilen zu können, sind die Kenntnis der Porositätsklasse sowie der Durchflußgeschwindigkeit von Flüssigkeiten und Gasen notwendig. Um die passende Ausführung für die vorgesehene Arbeit bestimmen zu können, sind die grafischen Darstellungen anzuwenden, die für Luft und Wasser maßgeblich sind. Diese gelten für runde Platten mit einem Durchmesser von 30 mm und durchschnittlichen Eigenschaften in Bezug auf die tatsächlich genutzte Filterfläche sowie die Plattendicke und die mittlere Porengröße. Die Durchflußmenge anderer Plattengrößen wird durch Multiplikation des abgelesenen Wertes mit dem angegebenen Umrechnungsfaktor ermittelt. Geringe Abweichungen sind möglich, daher empfiehlt sich, speziell bei der Feinfiltration, eine sorgfältige Kontrolle der ermittelten Werte.

Durchflußmengen / Flow rates

Filterplatten ø mm Filter disc ø mm	10	20	30	40	50	60	90	120	175
Umrechnungsfaktor Conversion factor	0,13	0,55	1,00	1,50	2,50	4,30	6,80	9,70	15,00

Durchfluß trockener Luft durch eine Platte mit ø 30 mm.
Dry-air flowrate for a disc of ø 30 mm.



Druckunterschied/Pressure differential Δp (mbar)

Flow rate and Pressure Drop

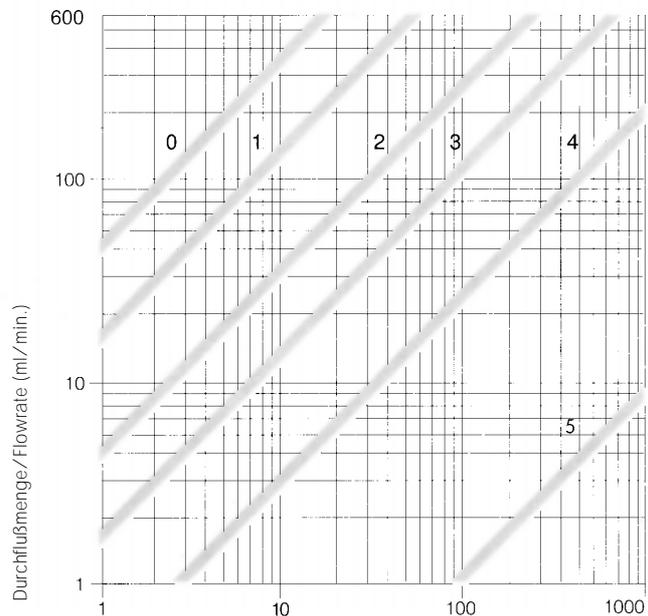
Flow rates of liquids and drop in pressure of gases are functions of:

- diameter of the filter
- porosity of the filter
- relation of pressure/vacuum in the apparatus
- physical properties of the medium to be filtered.

To determine the possible application of glass filter-products and to choose the best apparatus for the work intended, it is necessary to know the flow rates of liquids and gases. Please use our diagrams 1 and 2 which are shown for water and air. The data apply to filter discs of 30 mm diameter with average properties and usually effective filter area and - thicknesses, as well as poresizes.

The flow rates for other diameters can easily be taken by multiplying this factor by the conversion factor. Minor deviations with very limited tolerances are possible. Strict control is recommended, especially when filtering bacteria using porosity 5.

Wasserdurchfluß durch eine Platte mit ø 30 mm.
Waterflow for a disc of ø 30 mm.



Druckunterschied/Pressure differential Δp (mbar)

Reinigung

Genaue Analyseergebnisse werden nur mit sauberen und gepflegten Glasgeräten erreicht. Die folgenden Hinweise gelten für die Reinigung von massivem und porösem Borosilicatglas 3.3 nach dem Gebrauch:

Glasgeräte sollten direkt nach Gebrauch gereinigt werden. Während der Reinigung mit Wasser sollte das Glas mit einem Pinsel abgewischt werden. Vermeiden Sie das Glas zu verkratzen! Nach der Reinigung sollte mit destilliertem Wasser gespült werden. Die Trocknung erfolgt bei Raumtemperatur oder im Trockenschrank bei nicht mehr als 100°C.

Sollten trotz mechanischer Reinigung z.B. die Filterporen noch verstopft sein, empfiehlt sich eine chemische Reinigung. Solche Verunreinigungen werden am besten gemäß der folgenden Hinweise beseitigt:

Verunreinigung

Lösungsmittel

Barium-Sulfat

Heiße, konzentrierte Schwefelsäure (100°C), Silber-Chlorid, heiße Ammoniak-Lösungen

Kupfer-Oxyd

Heiße Salzsäure und Kalium-Chlorat

Quecksilber-Rückstand

Heiße konzentrierte Salpetersäure

Quecksilber-Sulfid

Heißes Königswasser

Eiweiß

Heiße Ammoniak-Lösung oder Salzsäure

Fett, Öl

Tetrachlorkohlenstoff

Andere organische Stoffe

Heiße konzentrierte Schwefelsäure mit Zusatz von Salpetersäure, Natrium-Nitrat oder von Kalium-Dichromat

Tierkohle

Vorsichtiges Erhitzen auf ca. 200°C mit Mischung von 5 %Vol. konzentrierter Schwefelsäure und 1 Vol. % konzentrierter Salpetersäure

Ausgiebiges Nachwaschen mit Wasser ist selbstverständlich.

Achtung!

Heiße, konzentrierte Phosphorsäure und heiße Laugen greifen die Glasoberflächen an. Sie sind als Reinigungsmittel ungeeignet. Müssen sie filtriert werden, so ist eine Vergrößerung der Porendurchmesser und damit eine Verkürzung der Lebensdauer der Filtergeräte unvermeidlich.

Cleaning

Successful experimental results can only be achieved by using clean apparatus. The following advice may be used for the massive and porous borosilicate glass 3.3:

Wash glassware as quickly as possible after use. During washing with water all parts of the article should be scrubbed with a soft brush. Avoid any abrasion of the glassware! After cleaning thoroughly rinse with distilled water. Drying can be undertaken either in air or at a temperature not exceeding 100°C.

If after mechanical cleaning for example filter-pores should still remain clogged, the thorough chemical cleaning is required. A few suggestions found generally useful follow:

Contamination

Solvent

Barium sulphate

Hot concentrated sulphuric acid (100°C) Silver-chloride Ammonian or Sodium hyposulfite

Copper or Iron Oxides

Hot Nitric acid

Mercury residue

Hot Hydrochloric acid plus potassium chlorate

Mercury sulphide

Hot aqua regia

Albumen

Hot hydrochloric acid or hot ammonia

Grease, oil, fatty materials

Carbon tetrachloride

Organic matters

Hot concentrated cleaning solution, or hot concentrated sulfuric acid plus a few drops of sodium or potassium nitrite

Glucose

Carefully heat to approx. 200°C with mixed acid (5% H₂SO₄ and 1% HNO₃)

Extensive rinsing with water must be obviously follow.

Warning!

Hot concentrated phosphoric acid and hot alkaline solutions attack the glass surface, they are unsuitable as cleaning agents. If they have to be filtered, an increase in pore size and reduced life of the fritted disc is unavoidable.

Arbeitsschutz

Glasgeräte aus Borosilicatglas 3.3 haben eine hohe Lebenserwartung und sind ökologisch unbedenklich. Sie können bei richtiger Behandlung wiederverwendet und recycled werden. Die folgenden Hinweise sollen helfen die Glasgeräte richtig zu behandeln und sicher zu handhaben:

Erste Reinigung

Vor Erstbenutzung sind die Glasgeräte mit warmer Salzsäure und anschließend, gründlichen Spülen mit destilliertem Wasser zu reinigen. Nach Gebrauch empfiehlt sich eine sofortige Reinigung mit einem Gummiwischer oder kräftigem Pinsel. Oft genügt ein Abspritzen der Oberfläche mit der Spritzflasche oder Durchspülen unter dem Wasserstrahl in umgekehrter Filtrationsrichtung.

Druck-/Vakuum-Beständigkeit

Bereits kleine Verletzungen der Glasoberfläche, z.B. durch Kratzer, führen zu einem Verlust der Druck- bzw. Vakuumfestigkeit. Bei kontinuierlicher Filtration kann ein Verstopfen der Poren einen plötzlichen Druckanstieg verursachen - auf keinen Fall dürfen ca. 1 kp/cm² überschritten werden. Abrupte Druckveränderungen sind unbedingt zu vermeiden.

Temperaturbeständigkeit

Die höchstzulässige Gebrauchstemperatur beträgt 500°C. Um permanente Spannungen im Glas zu vermeiden, müssen die bekannten Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeiten für Borosilicatglas 3.3 beachtet werden. Feuchte Glasfilter-Geräte werden langsam auf 80°C erhitzt und eine Stunde getrocknet, bevor die Temperatur weiter erhöht wird. Permanente Spannungen beeinträchtigen die Druck- und Temperaturwechselbeständigkeit des Glases. Abrupte Temperaturveränderungen sind unbedingt zu vermeiden.

Chemische Reinigung

Flußsäure, konzentrierte Phosphorsäure und alkalische Lösungen greifen mit zunehmender Konzentration und Temperatur die Glasoberfläche an und beeinträchtigen die Festigkeit und Lebensdauer von Sinterfiltern.

Arbeitsschutz

Arbeiten mit Glas erfordern immer einen Schutz vor Scherben und Splittern. Bei Druck- und Vakuumfiltration empfiehlt sich die Verwendung von Schutzscheiben, -vorhängen, oder -hauben, bzw. das Arbeiten im Anzug. Zumindest sollten Schutzbrille und handschuhe getragen werden. Mit dem möglichen Austreten von verwendeten Reagenzien muß gerechnet werden. Bitte beachten Sie diese Hinweise in Verbindung mit den gültigen „Vorschriften für Arbeiten im Labor“.

Personal Safety

When treated with proper care borosilicate glass 3.3 laboratory apparatus will give long and satisfactory service. It is ecologically harmless and can be reused and recycled many times. The following notes have been prepared to assist users in obtaining the maximum life from their apparatus:

Initial Cleaning

Before the first use of glass-filters, they should be cleaned with diluted, warm hydrochloric acid, followed by several rinses with distilled water. Glassfilters should be cleaned immediately after use. The surfaces can be wiped with a squeegee or brush. Surface rinsing with a wash bottle or backflushing under water tap is often sufficient.

Pressure and Vacuum

Even small scratches or internal abrasions of the glass surface can greatly reduce the vacuum- or pressure resistance. Filterpores may clog during filtration and cause a pressure drop - in any case 1 kp/cm² may not be exceeded. Never subject glassware to sudden pressure changes.

Temperature Resistance

The maximum allowable service temperature is approx. 500°C. To avoid permanent stress, careful heating and cooling according to the schedule for borosilicate glass 3.3 should be ensured. Wet glass-filters should slowly be heated up to 80°C and dried for one hour, before temperature is increased. Permanent stress can reduce the mechanical and thermal resistance. Never subject glassware to sudden temperature changes.

Chemical Resistance

High concentrations of hydrofluoric acid or hot alkali solutions attack the glass and can cause a deterioration in the filter and increase of the pore size.

Safety Advice

When working with glassware always wear protective glasses and gloves to avoid injuries. Use safety screen, -hood or similar protection when working with glassware subject to pressure or vacuum. Be prepared, that reagents may leak from a broken vessel.

Please heed these guidelines in combination with the respective statespecific regulations for the use of glassware in the laboratory.



Den Doppelglasfilter...

...haben wir aus zwei unterschiedlichen Porositäten aus reinem Borosilicatglas 3.3 gefertigt. Eine Grobschicht fängt grobe Niederschläge auf und verhindert, daß sich die feineren Poren frühzeitig zusetzen.

Durch die Feinschicht werden auch kleine Partikel zurückgehalten und somit ein optimales Filtrationsergebnis gewährleistet.

Die Vorabscheidung bewirkt insbesondere eine Verbesserung der Filterstandzeit. Bei kontinuierlichen Prozessen steigt die Filtrationsleistung erheblich, während die feine Sinterschicht optimal durch die mechanische Festigkeit der groberen Porosität geschützt wird.

Die Doppelglasfilter werden in dem von ROBU entwickelten, speziellen Hochtemperatur-Hartsinterverfahren hergestellt. Wie bei allen ROBU Filtern, werden im gesamten Herstellungsprozeß weder Zusätze noch Bindemittel verwendet. Das stellt die hervorragenden, inerten Eigenschaften des Glases sicher. Verschiedene Porengrößen-Kombinationen nach ISO 4793 stehen zur Auswahl, die sich für viele Anwendungen in Chemie-, Pharmazie-, Biologie und Medizintechnik eignen.

Auf Wunsch fertigen wir auch weitere Kombinationen und Filtergeräte, die genau für Ihre Anwendung passend sind.

Die Doppelglasfilter sind als runde und rechteckige Platten in Durchmessern von 5 mm bis 400 mm und natürlich als komplette Glasfiltergeräte wie Nutschen, Tiegel und Trichter erhältlich.

Porosität	Porengröße	
	grob	fein
0/2	160-250 µ	40-100 µ
1/3	100-160 µ	16- 40 µ
2/4	40-100 µ	10- 16 µ
3/5	16- 40 µ	1- 1,6 µ

Sonderanfertigungen

Durch die breite Palette an Standard-Produkten hat sich ROBU seit einigen Jahren einen guten Ausgangspunkt auf dem internationalen Markt geschaffen. Sonderanfertigungen von Glasfiltern sind in nahezu unbegrenzter Form, in fast allen Größen und Porositäten für viele Einsatzzwecke herstellbar.

Die Qualität der Produktion, die Offenheit für neue Entwicklungen und die Flexibilität bei Sonderwünschen der Kunden beweisen Leistungsfähigkeit bei Filtergeräten für Chemie, Pharmazie, Industrie- und Umwelttechnik.

Wenn Sie sich für nähere Angaben über die Einsatzgebiete und Spezifikationen der ROBU-Glasfilter interessieren, wenden Sie sich doch einfach an unsere Fachberater.

The Twin-Filter...

...combines two different porosities in a single filter, made from pure borosilicate glass 3.3. A coarser layer serves as a pre-filter and prevents the filter pores from clogging.

The finer part holds back even smaller particles and guarantees an optimal filtration result.

The built-in pre-filtration feature extremely extends the life of the filter. In continuous processes, the performance will be considerably better, while the fine pores are well protected by the mechanical strength of the coarser side.

The Twin-Filters are made by the proprietary ROBU high temperature Hard-Sintering process. As with all ROBU filters, no binders or additives are allowed in any step of the manufacturing process. This is your assurance, that the Twin-Filter meets the highest laboratory standards for purity. Different combinations of pore sizes acc. ISO 4793 are available to meet the requirements in chemical, pharmaceutical, biological and medical processes.

Upon request, we are able to produce special designs and other porosity-combinations to meet your unique requirements.

The Twin-Filters are available as blanks in round or rectangular shape from 5 mm to 400 mm diameter, or fused into all standard filter-apparatus such as funnels, crucibles and bubblers.

Porosity	Pore Size	
	Coarse	Fine
0/2	160-250 µ	40-100 µ
1/3	100-160 µ	16- 40 µ
2/4	40-100 µ	10- 16 µ
3/5	16- 40 µ	1- 1,6 µ

Special designs

Based upon the wide-spread pallet of standard glassfilters, ROBU was able to build up a good reputation on the international market. Special designs glass filters and -apparatus are available in almost any shape, size and porosity for many extraordinary applications.

The high quality-standards of our production, the engagement in developments and the interaction with our customers show our potential for the chemical, pharmaceutical, medical and environment industry.

If you require further information on ROBU glass filters, their specifications and applications, please don't hesitate to contact our qualified staff.



In enger Zusammenarbeit mit Ihnen erarbeiten wir die entsprechenden Problemlösungen. Lassen sich Anforderungen nicht mit sofort lieferbaren Standardlösungen erfüllen, entwickelt ROBU auch Sonderanfertigungen in nahezu jeder erforderlichen Größe und Form.

Our wide range of porosities and sizes makes it easy for you. If your specific demands cannot be met with our standard products, we will work closely with you to create what you need. ROBU can fabricate sinterfilters in almost any shape and size.



ROBU®

ROBU GLASFILTER-GERÄTE GMBH
Schützenstr. 13, D-57644 Hattert, Germany
Tel.: 02662/8004-0
Fax.: 02662/8004-40
info@robuglas.com
www.robuglas.com

