



## Produktmerkmale, Zuordnung Filterelement zu Filtertyp

# Filterelemente

### Allgemein

Für die Baureihen Rücklaufilter bietet MP Filtri drei verschiedene Arten von Filterelementen an, die sich in Aufbau und Materialien unterscheiden.

#### MP Filtri Filtrationsmedien

- Mehrlagiges Mikrofaservlies - Typenbezeichnung A (Seite 124)
- Drahtgewebe - Typenbezeichnung M (Seite 125)
- Zellulosematten - Typenbezeichnung P (Seite 126)

#### MP Filtri Filterelemente Bauarten

Unser Lieferprogramm bietet die zu jedem Filtergehäuse passenden Filter an für die unterschiedlichsten Anforderungen der Anlagen in Bezug auf

- die Reinheitsklasse
- die Beschaffenheit der Fluide
- die Bedingungen aus Betrieb und Wartung
- die Erfordernisse der Wirtschaftlichkeit

### Zuordnung Filterelemente nach Filterbaureihe und Filterbaugröße

Typ Filterelement	Baureihe Filtergehäuse	Bau-größe	Filterlänge Topf/ Element	Filtermaterial/ Filterfeinheit µm	weitere Merkmale
MF	MPT	020 100	1, 2, 3 1, 2, 3, 4	A = Mikrofaservlies/ 3, 6, 10, 16, 25 M = Drahtgewebe/ 25, 60, 90 P = Papiervlies/ 10, 25	· einseitig offen · integriertes Bypass-Ventil · radiale O-Ring-Abdichtung · Durchströmung von außen nach innen
MF	MPF	030 100 180 190 400 750-	1 1, 2, 3, 4 1, 2 2 1, 2, 3 1	A = Mikrofaservlies/ 3, 6, 10, 16, 25 M = Drahtgewebe/ 25, 60, 90 P = Papiervlies/ 10, 25	· einseitig offen · integriertes Bypass-Ventil · radiale O-Ring-Abdichtung · Durchströmung von außen nach innen
MR	MPH	100 250 630 850	1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4 1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4	A = Mikrofaservlies/ 3, 6, 10, 16, 25 M = Drahtgewebe/ 25, 60, 90 P = Papiervlies/ 10, 25	· einseitig offen · ohne Bypass-Ventil · radiale O-Ring-Abdichtung · Durchströmung von innen nach außen
CU	FRI	025 040 100 250 630 8501	-	A = Mikrofaservlies/ 3, 6, 10, 16, 25 M = Drahtgewebe/ 25, 60, 90 P = Papiervlies/ 10, 25	· beidseitig offen · ohne Bypass-Ventil · radiale O-Ring-Abdichtung · Durchströmung von außen nach innen
CU	RF2	250	-	A = Mikrofaservlies/ 3, 6, 10, 16, 25 M = Drahtgewebe/ 25, 60, 90 P = Papiervlies/ 10, 25	· beidseitig offen · ohne Bypass-Ventil · radiale O-Ring-Abdichtung · Durchströmung von außen nach innen

Der Typenschlüssel mit der ausführlichen Bezeichnung der Filterelemente ist passend zum Gehäuse nach der Produktbeschreibung des jeweiligen Filters aufgeführt.



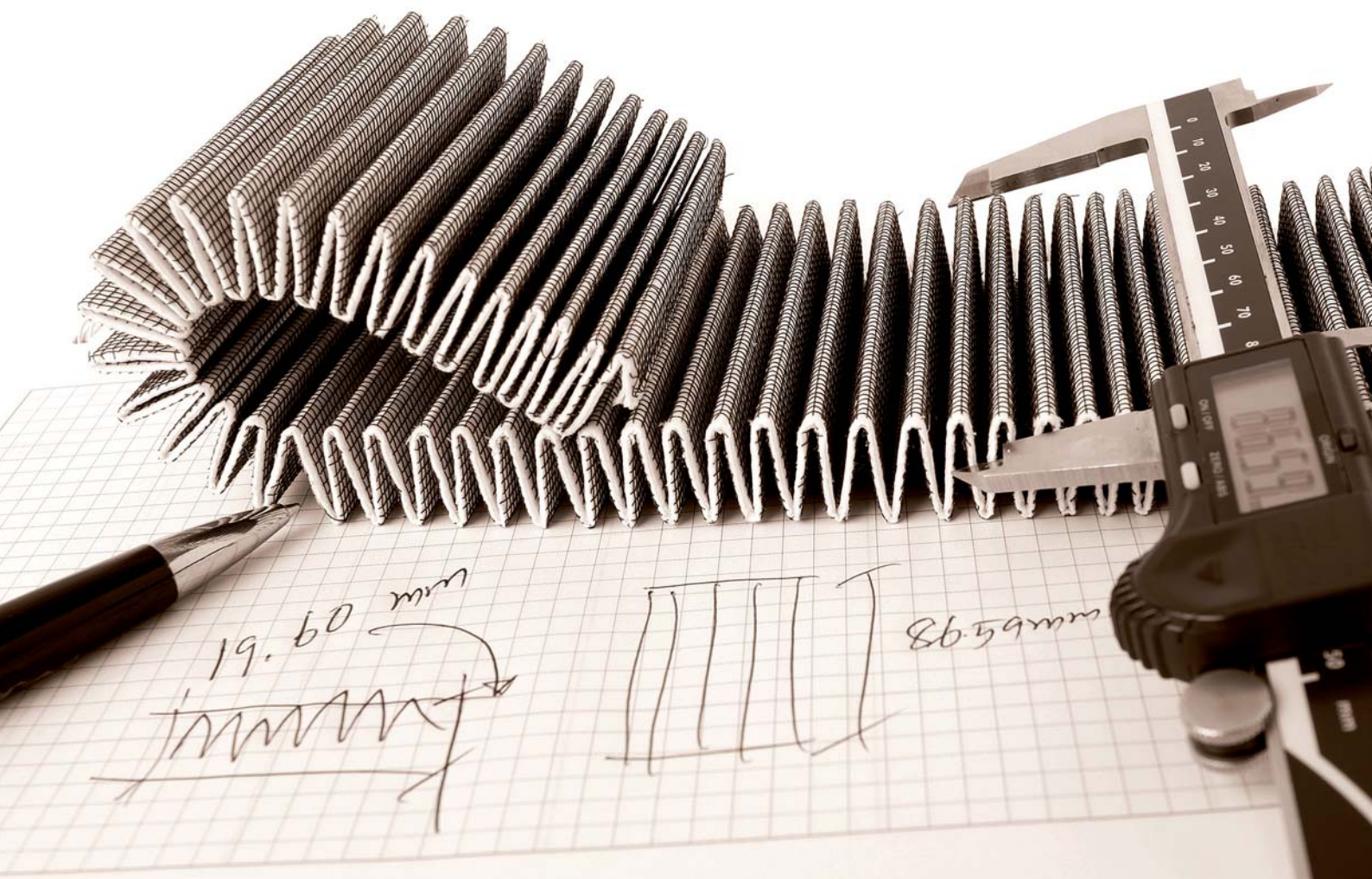
# Filterelemente

## Internationale Normen Ermittlung von Leistungswerten

Die Leistungsfähigkeit der MP Filtri Filterelemente wird in eigenen Labors kontinuierlich überwacht und geprüft. MP Filtri setzt im Bereich Hydraulikfilter Maßstäbe in Bezug auf Kapazität und Kompetenz bei der Überwachung der Filterleistung.

Die Leistungsfähigkeit von Filterelementen unterschiedlicher Hersteller wird anhand internationaler Normen und Standards ermittelt. Diese sind Basis für alle Prüfungen in den Labors von MP Filtri.

ISO-Norm	Leistungsprüfung
ISO 2941	Kollapsprüfung/ Berstdruckprüfung
ISO 2942	Nachweis der einwandfreien Fertigungsqualität
ISO 2943	Nachweis der Verträglichkeit mit der Druckflüssigkeit
ISO 3723	Verfahren zur Prüfung der Endscheibenbelastung
ISO 3724	Nachweis der Durchfluss-Ermüdungserscheinungen
ISO 3968	Bestimmung des Druckverlustes in Abhängigkeit vom Volumenstrom
ISO 16889	Multipasstest* ( s. Seite 126) zur Ermittlung der Filtrationsleistung





## Filtermaterialien

# Filterelemente

### Mikrofaser Filterelement-Code A

Komplexe Filterelemente zur Tiefenfiltration - das Filtermedium besteht aus mehreren Lagen. Die eigentliche Filtration und Aufnahme von Schmutzteilchen erfolgt durch aufeinander abgestimmte Matten aus modernem Mikrofaservlies. Zusätzlich gibt es Lagen aus Metallgewebe, die den Aufbau der Filtrationsvliese stützen und für Stabilität sorgen.

Die MP Filtri Filterelemente Typ A eignen sich für alle Anwendungen, in denen höchste Anforderungen an die Filtration gestellt werden sowie in Hydraulikkreisläufen mit empfindlichen Komponenten, z.B. Verstellpumpen, Proportional- und Servoventile.

#### Aufbau

- Filtermatte (Mesh-Pack) aus mehreren Lagen hochwertiger Mikrofasern
- Zusätzliche Stützlagen zur Verstärkung
- Sternfaltung der Filtermatten

#### Vorteile

- Hohe Stabilität gegen Druckstöße und Volumenstromschwankungen
- Breite Auswahl an Filterfeinheiten bei hohem Abscheidegrad
- Hohe Differenzdruckstabilität, Element Typen bis 210 bar lieferbar (für Druckfilter)
- Zuverlässig hoher Abscheidegrad über einen weiten Bereich der Partikelgrößen auch bei hoher Verschmutzung
- Große Schmutzaufnahmekapazität für lange Standzeiten

#### Filtereigenschaften / Filterfeinheit

Das eigentliche Filtervlies besteht aus mehreren Lagen Mikrofaser. Diese Mikrofaserplatten haben keine klar definierte Struktur. Den darin enthaltenen Poren kann keine feste Größe zugeordnet und die absolute Größe der Verschmutzungspartikel, die zurück gehalten werden, nicht eindeutig angegeben werden.



Um die Filterleistung der Filtermatte zu bestimmen, d.h. wie viele Partikel welcher Größe tatsächlich aus dem Fluid herausgefiltert werden, und um die Ergebnisse verschiedener Hersteller zu vergleichen, wurde in ISO 16889 ein Verfahren festgelegt: Das

**Multipass-Testverfahren\***. Es dient dazu, einen Wert für den Abscheidegrad für verschieden Partikelgrößen zu bestimmen. Dieser Wert wird mit dem Buchstaben  $\beta$  benannt. Er beschreibt das prozentuale Verhältnis aus Partikelanzahl vor und nach der Filtration.

Dieser Wert hat logarithmischen Charakter:

- $\beta$  Wert 2 bedeutet, dass 50% aller Partikel einer bestimmten Größe herausgefiltert werden.
- $\beta$  Wert 10 entspricht 90% Rückhaltung von Partikeln.
- $\beta$  100 bedeutet, dass 99% der Partikel zurück gehalten werden.

	Filterelement	Filterfeinheit	Partikelgröße $\times\text{e}$
<b>Multipasstest*</b> <b>Ergebnisse gemäß ISO 16889,</b> <b>Teststaub ISO MTD</b>  Die Werte gelten für eine Abscheideleistung von $\geq \beta_{\times\text{e}}$	A01	1	< 4 $\mu\text{m}$
	A03	3	5 $\mu\text{m}$
	A06	6	7 $\mu\text{m}$
	A10	10	10 $\mu\text{m}$
	A16	16	15 $\mu\text{m}$
	A25	25	20 $\mu\text{m}$



# Filterelemente

## Drahtgewebe Filterelement-Code M

Filterelemente aus Drahtgewebe bieten eine hohe Festigkeit in Verbindung mit einem geringen Strömungswiderstand und sind auswaschbar.

Die MP Filtri Filterelemente Typ M können als Funktionsschutz von empfindlichen Komponenten vor Verunreinigung eingesetzt werden, z.B. als Saugfilter vor Pumpen, oder in Anlagen, in denen das Filterelement starken dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt ist.

### Aufbau

- Drahtgewebe mit quadratischer Maschenstruktur
- Zwei- bzw. dreilagiger Mattenaufbau
- Stützgewebe innen bzw. innen und außen

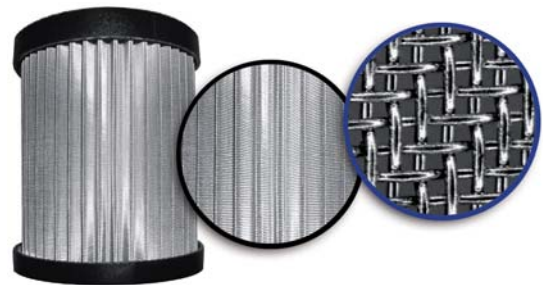
### Vorteile

- Faltenstabilität durch grobmaschiges Stützgewebe
- Hohe Stabilität gegenüber Druckstößen, Volumenstromschwankungen, Pulsationen im Fluid
- Resistenz gegenüber aggressiven Fluiden, Wasser und Säuren
- Präzise Rückhaltung von Verschmutzungsteilchen größer der angegebenen Filterfeinheit
- Standard-Filterfeinheiten 25, 60 und 90µm
- Größere Gewebe als Grobmaschige Schutzfilter lieferbar
- Auswaschbar

### Filtereigenschaften / Filterfeinheit

Bei dieser Bauart eines Filterelements ist die Filterfeinheit in µm definiert durch den Durchmesser des größten kugelförmigen Körpers, der das Filtermedium gerade noch passieren kann.

Das Drahtgewebe wirkt dabei wie ein Oberflächensieb, das nur die Partikel passieren lässt die kleiner sind als die Maschenweite. Größere Partikel werden in jedem Fall zurückgehalten.







## Filtermaterialien

# Filterelemente

### **Papier** Filterelement-Code P

Filterelemente zur Tiefenfiltration aus Zellulose. Sie zeichnen sich besonders aus durch ein ausgeglichenes Verhältnis von Kosten und Filtrationsleistung.

Die Filterelemente finden breite Anwendungsbereiche bei einfachen Hydraulik- und Schmierkreisläufen zum Schutz vor Beschädigungen der Komponenten durch Verunreinigung.

#### **Aufbau**

- Einlagige Filtermatte aus Phenolharz imprägnierten Zellulosefasern
- Hochwertiges, homogenes Zellulose Material
- Sternfaltung der Filtermatte für hohe Stabilität und große Filterfläche

#### **Vorteile**

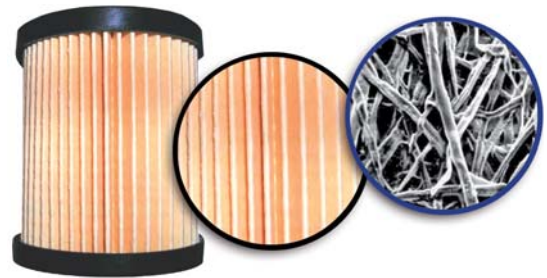
- Hohe Schmutzaufnahmekapazität bei geringem Durchflusswiderstand
- Filterfeinheiten 10 und 25  $\mu\text{m}$
- Preiswertes Filtermedium für Anlagen einfacher Bauart

#### **Filtereigenschaften / Filterfeinheit**

Im Gegensatz zu Metallgewebe kann aufgrund der ungeordneten Struktur aus Fasern und Poren beim Zellulosevlies keine klar definierbare Porengröße in  $\mu\text{m}$  angegeben werden. Es wird die Porengröße als Filterfeinheit definiert, die über die Oberfläche zahlenmäßig am häufigsten anzutreffen ist (Gauss'sche Verteilung).

Die von MP Filtri verwendeten Zellulosematten weisen dabei ein hohes Maß an Homogenität und Stabilität der Struktur auf. Dadurch wird eine verlässliche Filtration auch bei hohen Volumenströmen gewährleistet.

Die  $\mu\text{m}$ -Werte der Filterfeinheit von Papiervlies lassen sich nicht mit denen von mehrlagigen Mikrofaserewebe Filterelementen vergleichen. Für Anwendungen, bei denen ein höherer Abscheidegrad bei vorgegebener Filterfeinheit erforderlich ist, empfiehlt MP Filtri die Verwendung von mehrlagigen Mikrofaser-Filterelementen vom Typ A.



## Filterfeinheit



# Filterelemente

### Filterfeinheit Empfehlung zur Bestimmung der benötigten Filterfeinheit

Die notwendige Filterfeinheit richtet sich nach den Anforderungen der empfindlichsten Komponenten innerhalb des hydraulischen Systems. Hersteller der Komponenten geben dazu geforderte Reinheitsklassen in ihren Spezifikationen an.

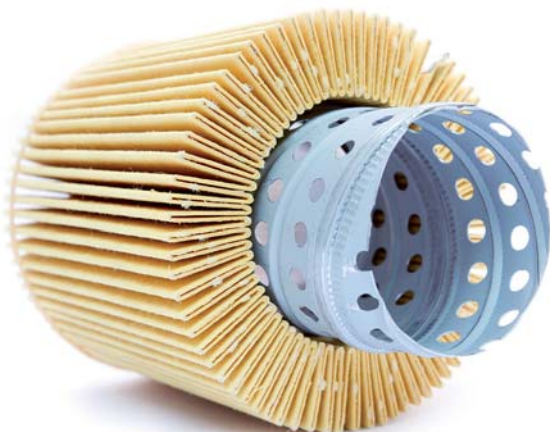
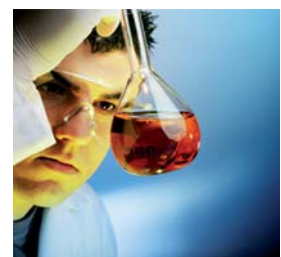
Nachfolgend eine Übersicht zur Orientierung der wichtigsten hydraulischen Komponenten mit Empfehlungen bezüglich der Reinheit der Fluide und der dazu erforderlichen Filterfeinheiten.

Komponenten	Empfohlene Filterfeinheiten und erreichte Reinheitsklassen								
Servoventile			●	●	●				
Proportionalventile				●	●	●			
Axial-Kolbenpumpe, verstellbar					●	●	●		
Cartridge-Ventile						●	●	●	
Axial-Kolbenpumpe						●	●	●	
Flügelzellenpumpe							●	●	●
Druckbegrenzungsventil, Stromregelventil							●	●	●
Magnetventile								●	●
ISO 4406-Code	12/10/7	13/11/8	14/12/9	15/13/10	16/14/11	17/15/12	18/16/13	19/17/14	20/18/15
NAS 1638-Code	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Empfohlene Absolut-Filterfeinheit</b>	<b><math>\beta_{5\mu} \geq 1000</math></b>			<b><math>\beta_{7\mu} \geq 1000</math></b>			<b><math>\beta_{10\mu} \geq 1000</math></b>		<b><math>\beta_{20\mu} \geq 1000</math></b>
<b>Empfohlene Filterfeinheit</b>	Typ A01, A03			Typ A03, A06			Typ A06, A10		Typ A10, A16, A25

Die Reinheit der Fluide wird angegeben nach

- **ISO 4406 Code** und
- **NAS 1638 Code**

Auf der folgenden Seite sind die Inhalte dieser Standards zur Beschreibung der Verunreinigung des Fluids erläutert.





## Verschmutzungsklassen

# Filterelemente

### Verschmutzungsklassen nach dem Standard NAS 1638

Dieser frühe Standard aus der amerikanischen Luftfahrt definiert 13 Verschmutzungsklassen, von 00 bis 12, die sich auf fünf Partikelgrößenbereiche (5 - 15 µm, 15 - 15 µm, 25 - 50 µm, 50 - 100 µm und über 100 µm) beziehen.

Über eine Tabelle ergibt sich die Zuordnung aus gezählten Teilchen eines bestimmten Größenbereichs zu einer NAS Klasse. Die größte Klasse eines Partikelgrößenbereichs bestimmt dabei die Gesamtklasse.

Reinheitsklassen nach NAS 1638					
Filterklasse	Teilchen pro 100 ml				
	5 - 10 µm	15 - 25 µm	25 - 50 µm	50 - 100 µm	> 100 µm
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	1
1	500	89	16	3	1
2	1.000	178	32	6	1
3	2.000	356	63	11	2
4	4.000	712	126	22	4
5	8.000	1.425	253	45	8
6	16.000	2.850	508	90	16
7	32.000	5.700	1.012	180	32
8	64.000	11.400	2.052	360	64
9	128.000	22.800	4.050	720	128
10	256.000	45.600	8.100	1.140	256
11	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	1.024.000	182.000	32.400	5.760	1.024

### Verschmutzungsklassen nach dem Standard ISO 4406

Zahlenschlüssel für den Grad der Verschmutzung von Hydraulik-Druckflüssigkeiten durch feste Partikel

Dieser ISO Standard stellte heute die bevorzugte Methode dar, um die Verschmutzung durch feste Partikel in einer Ölprobe darzustellen. Die nachfolgende Tabelle bezieht sich dabei auf Partikelgrößen, wie sie mit einem Partikelzählgerät erfasst werden.

Das Prinzip ist, das von drei exemplarischen Partikelgrößen (4 µm, 6 µm und 14 µm) jeweils die gezählten Partikel genommen und zur Darstellung der Verschmutzung herangezogen werden. Die Partikel werden in einem Probevolumen gezählt auf ein Vergleichsvolumen pro 100 ml bezogen.

Dabei wird nicht die tatsächlich gezählte Anzahl der Partikel dargestellt. Das wäre unpraktisch, denn die Anzahl der Teilchen kann variieren von 0 bis mehrere Millionen. Die Zahlen zu schreiben ist unübersichtlich. Daher gibt es eine Zuordnungstabelle, in denen man die Anzahl der Teilchen in einem weiten Bereich in 28 Klassen oder Zuordnungszahlen unterteilt, von 0 Teilchen bis über 250 Millionen Teilchen pro 100 ml.

- Klasse 0 bedeutet gar keine Teilchen einer Größe von  $\geq 4$ ,  $\geq 6$ , oder  $\geq 14$  µm.
- Klasse 1 ist festgelegt als 1 Teilchen pro 100ml, was bedeutet dass es tatsächlich 1 Teilchen in 100 ml zu zählen gab.
- Das Ende der Skala ist Klasse 28 mit mehr als 2,5 Mio. Teilchen der Größe 4, 6, oder 14 µm

## Verschmutzungsklassen



# Filterelemente

Wichtig ist dabei, dass die Ordnungszahlen, also die Anzahl Teilchen in der Probe mit den kleinen Größen 4 und 6  $\mu\text{m}$ , die Menge der darüber liegenden Größen mit einschließt. Man spricht dabei von der „kumulativen“ Bedeutung der Ordnungszahl. Sind z.B. 15.000 Teilchen größer 6  $\mu\text{m}$  gezählt (Ordnungszahl 21), sind die Teilchen größer 14  $\mu\text{m}$  dort mit eingeschlossen.

Eine Angabe des Verschmutzungsgrades nach ISO ist damit immer eine Darstellung von drei Zahlen zwischen 0 und 28, bei der sich die erste auf die Anzahl von 4  $\mu\text{m}$ , die zweite auf Teilchen von 6  $\mu\text{m}$  und die dritte auf 14  $\mu\text{m}$  bezieht.

### Beispiel NAS Code 16/14/11

Diese drei Zahlen sind die Ordnungszahlen aus nachfolgender Tabelle, die sich je auf Teilchen der Größe 4, 6 und 14  $\mu\text{m}$  beziehen, also

Teilchen 4 $\mu\text{m}$ : 16	Teilchen 6 $\mu\text{m}$ : 14	Teilchen 14 $\mu\text{m}$ : 11
Daraus ergibt sich nach der Tabelle eine Anzahl von Teilchen je 100 ml Fluid von		
zwischen 32.000 und 64.000	zwischen 8000 und 16.000	zwischen 1.000 und 2.000

Anzahl Partikel pro 100 ml		
mehr als	bis einschließlich	Ordnungszahl
250.000.000	-	>28
130.000.000	250.000.000	28
64.000.000	130.000.000	27
32.000.000	64.000.000	26
16.000.000	32.000.000	25
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7
32	64	6
16	32	5
8	16	4
4	8	3
2	4	2
1	2	1
0	1	0