

# HYDAC FILTER SYSTEMS

## HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH

Industriegebiet  
D-66280 Sulzbach/Saar  
Telefon (06897) 509-01  
Telefax (06897) 509-9046  
E-Mail: [filtersystems@hydac.com](mailto:filtersystems@hydac.com)  
Internet: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)

# HYDAC FILTER SYSTEMS

**Fluidcontrolling  
Kontaminationsfibel**  
Contamination Handbook  
*Abécédaire de la  
contamination*

# ISO Cleanliness Levels

	Niedriger/mittlerer Druck < 140 bar (moderate Bedingungen)		Hoher Druck 140 ... 200 bar (niedrig/mittel bei schlechten Bedingungen <sup>1)</sup> )		Sehr hoher Druck > 200 bar (hoher Druck bei schlechten Bedingungen <sup>1)</sup> )	
	ISO 4406:1999 Zielreinheitsklasse	Filterfeinheit µm	ISO 4406:1999 Zielreinheitsklasse	Filterfeinheit µm	ISO 4406:1999 Zielreinheitsklasse	Filterfeinheit µm
<b>Pumpen / Motoren</b>						
Zahnrad- oder Flügelzellen	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Kolben	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Verstellbare Flügelzellen	18/16/13	5	17/15/12	3	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Verstellbare Kolben	18/16/13	5	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
<b>Antriebe</b>						
Zylinder	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Hydrostatische Antriebe	16/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
Prüfstände	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Ventile</b>						
Rückschlagventil	20/18/15	20	20/18/15	20	19/17/14	10
Wegeventil	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Standard Stromregelventil	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Sitzventil	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Proportionalventil	17/15/12	3	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
Servoventil	16/14/12	3 <sup>2)</sup>	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Lager</b>						
Gleitlager <sup>3)</sup>	18/15/12	10	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Getriebe <sup>3)</sup>	17/15/12	10	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Kugellager <sup>3)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Rollenlager <sup>3)</sup>	16/14/11	5	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich

1) Schlechte Bedingungen können durch große Durchflussschwankungen, Druckspitzen, häufige Kaltstarts, extrem hohen Schmutzeintrag oder das Vorhandensein von Wasser entstehen.

2) Es können zwei oder mehr Systemfilter der empfohlenen Feinheit notwendig sein, um die gewünschte Zielreinheitsklasse zu erreichen und zu halten.

3) Gültig im mittleren Durchmesserbereich

Für die Systemreinheit empfehlen wir jeweils eine Klasse besser als die geforderte Reinheit für die empfindlichste Komponente auszuführen.

Befüllfiltration / Spülfiltration mindestens eine Filterfeinheit feiner als die Systemfilter.

Gemäß DIN 51524 ist für frisches Hydrauliköl eine Reinheit von ISO 21/19/16 sicherzustellen.

## ISO Cleanliness Levels

	Low/medium pressure < 140 bar (moderate conditions)		High pressure 140 ... 200 bar (low/medium pressure with poor conditions <sup>1)</sup> )		Very high pressure > 200 bar (high pressure with poor conditions <sup>1)</sup> )	
	ISO 4406:1999 Target cleanliness class	Filtration rating µm	ISO 4406:1999 Target cleanliness class	Filtration rating µm	ISO 4406:1999 Target cleanliness class	Filtration rating µm
<b>Pumps/Motors</b>						
Gear or vane	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Piston	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Variable vane	18/16/13	5	17/15/12	3	Not required	Not required
Variable piston	18/16/13	5	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
<b>Drives</b>						
Cylinders	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Hydrostatic drives	16/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
Test rigs	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Valves</b>						
Check valve	20/18/15	20	20/18/15	20	19/17/14	10
Directional valve	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Standard flow control valve	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Poppet valve	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Proportional valve	17/15/12	3	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
Servo valve	16/14/12	3 <sup>2)</sup>	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Bearings</b>						
Friction bearing <sup>3)</sup>	18/15/12	10	Not required	Not required	Not required	Not required
Transmission <sup>3)</sup>	17/15/12	10	Not required	Not required	Not required	Not required
Ball bearing <sup>3)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	Not required	Not required	Not required	Not required
Roller bearing <sup>3)</sup>	16/14/11	5	Not required	Not required	Not required	Not required

- 1) Poor conditions can arise as a result of flow rate fluctuations, pressure peaks, numerous cold starts, extremely high ingress of contamination or the presence of water.
- 2) Two or more system filters with the recommended filtration rating may be necessary to achieve and maintain the required target cleanliness class
- 3) Valid in the average diameter range

For system cleanliness, we recommend working at one class better than the required cleanliness for the most sensitive component.

Filling filtration / flushing filtration to be at least one filtration rating finer than the system filter.

According to DIN 51524, a cleanliness of ISO 21/19/16 must be guaranteed for new hydraulic oil.

## Corrélation classe de propreté/Finesse de filtration

	Basse/moyenne pression < 140 bar (conditions modérées)		Haute pression 140 ... 200 bar (basse/moyenne avec mauvaises conditions <sup>1)</sup> )		Très haute pression > 200 bar (haute avec mauvaises conditions <sup>1)</sup> )	
	ISO 4406:1999 Classe de propreté visée	Finesse de filtration µm	ISO 4406:1999 Classe de propreté visée	Finesse de filtration µm	ISO 4406:1999 Classe de propreté visée	Finesse de filtration µm
<b>Pompes / moteurs</b>						
Engrenages ou palettes	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Pistons	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Palettes réglables	18/16/13	5	17/15/12	3	pas nécessaire	pas nécessaire
Pistons réglables	18/16/13	5	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
<b>Entraînements</b>						
Vérins	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Entraînements hydrostatiques	16/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
Bancs d'essais	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Valves</b>						
Clapets anti-retour	20/18/15	20	20/18/15	20	19/17/14	10
Distributeurs	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Régulateurs de débit standard	20/18/15	20	19/17/14	10	18/16/13	5
Valves à clapet	19/17/14	10	18/16/13	5	17/15/12	3
Valves proportionnelles	17/15/12	3	17/15/12	3	16/14/11	3 <sup>2)</sup>
Servovalves	16/14/12	3 <sup>2)</sup>	16/14/11	3 <sup>2)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>
<b>Roulements</b>						
Paliers glisseurs <sup>3)</sup>	18/15/12	10	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire
Entraînements <sup>3)</sup>	17/15/12	10	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire
Roulements à billes <sup>3)</sup>	15/13/10	3 <sup>2)</sup>	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire
Roulements à rouleaux <sup>3)</sup>	16/14/11	5	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire	pas nécessaire

1) De mauvaises conditions peuvent survenir en cas d'importantes variations de débit, pics de pression, démarrages à froid fréquents, apports importants de pollution ou présence d'eau.

2) Deux ou plusieurs systèmes de filtration de la finesse recommandée peuvent être nécessaires pour obtenir et maintenir la classe de propreté cible souhaitée.

3) Valable dans la plage du diamètre moyen.

Pour la propreté du système, nous recommandons à chaque fois une classe meilleure que la propreté recommandée pour les composants les plus sensibles.

Filtration de remplissage / rinçage au moins une finesse de filtration plus fine que le filtre du système.

Conformément à DIN 51524, une propreté d'ISO 21/19/16 doit être garantie pour l'huile neuve.

## Verschmutzungsclassifikation nach NAS 1638-01/1964

Contamination classification according to NAS 1638-01/1964

Classes de pollution suivant NAS 1638-01/1964

- ungültig für neue Produkte/Systeme seit 30. Mai 2001

- not valid for new components/systems after May 30, 2001

- ne s'applique plus pour les nouveaux produits/sytèmes depuis le 30 Mai 2001.

### Erweitert um Partikelbereich 2 - 5 µm

Extended to particle range 2 - 5 µm

Elargie aux tailles de particules 2 - 5 µm

NAS-Class	Max. Partikelzahl (pro 100 ml Probenvolumen)						Schmutzgehalt (ACFTD) Amount of contamination (ACFTD) Teneur en polluant (ACFTD) [mg/l]
	Max. no. of particles (per 100 ml sample)						
	Nombre maxi. de particules (pour un échantillon de 100 ml)						
	2 - 5 µm	5 - 15 µm	15 - 25 µm	25 - 50 µm	50 - 100 µm	> 100 µm	
00	625	125	22	4	1	0	–
0	1.250	250	44	8	2	0	0,01
1	2.500	500	88	16	3	1	–
2	5.000	1.000	178	32	6	1	–
3	10.000	2.000	356	63	11	2	–
4	20.000	4.000	712	126	22	4	0,1
5	40.000	8.000	1.425	253	45	8	–
6	80.000	16.000	2.850	506	90	16	0,2
7	160.000	32.000	5.700	1.012	180	32	0,5
8	320.000	64.000	11.400	2.025	360	64	1
9	640.000	128.000	22.800	4.050	720	128	3
10	1.280.000	256.000	45.600	8.100	1.440	256	5
11	2.560.000	512.000	91.200	16.200	2.880	512	7 - 10
12	5.120.000	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024	20
13	–	2.048.000	364.800	64.800	11.520	2.048	40
14	–	4.096.000	729.000	129.600	23.040	4.096	80

## Verschmutzungsclassifikation nach ISO 4406:1987/1999

Contamination classification in accordance with ISO 4406: 1987/1999

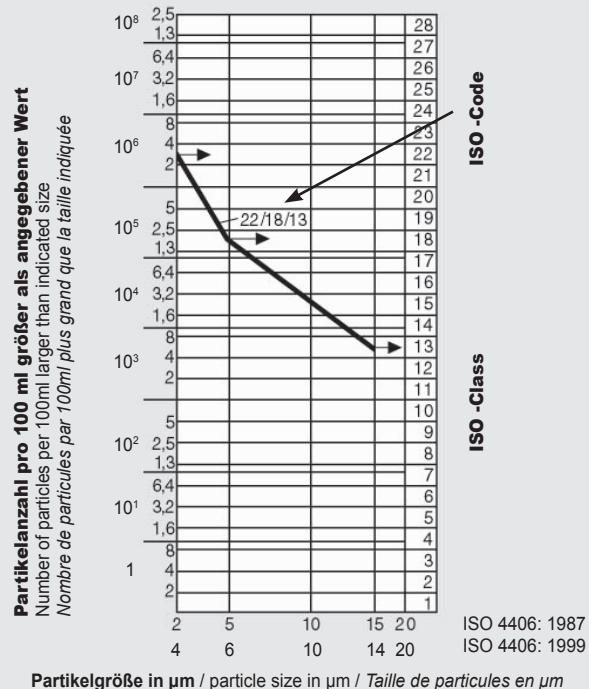
Classes de pollution suivant ISO 4406 : 1987/1999

ISO- Class	Partikelzahl/100 ml Number of particles/100 ml Nombre de particules/100 ml		Schmutzgehalt (ACFTD) Amount of contam. (ACFTD) Teneur en polluant (ACFTD) [mg/l]
	mehr als more than de	bis einschl. up to and incl. à inclus	
0	0,5	1	–
1	1	2	–
2	2	4	–
3	4	8	–
4	8	16	–
5	16	32	–
6	32	64	0,001
7	64	130	–
8	130	250	–
9	250	500	–
10	500	1.000	0,01
11	1.000	2.000	–
12	2.000	4.000	–
13	4.000	8.000	0,1
14	8.000	16.000	–
15	16.000	32.000	0,2
16	32.000	64.000	0,5
17	64.000	130.000	1
18	130.000	250.000	3
19	250.000	500.000	5
20	500.000	1.000.000	7/10
21	1.000.000	2.000.000	20
22	2.000.000	4.000.000	40
23	4.000.000	8.000.000	80
24	8.000.000	16.000.000	–
25	16.000.000	32.000.000	–
26	32.000.000	64.000.000	–
27	64.000.000	130.000.000	–
28	130.000.000	250.000.000	–

## Verschmutzungsclassifikation nach ISO 4406-1987/1999 Bestimmung des ISO-Codes

Contamination classification according to ISO 4406 - 1987/1999 determination of ISO code

Classe de pollution suivant ISO 4406 - 1987/1999 détermination du code ISO



# Verschmutzungsclassifikation nach SAE AS4059

Contamination classification according to SAE AS4059

Classe de pollution suivant SAE AS4059

Max. Partikelzahl (Partikel/100 ml) / Max. no. of particles (particles/100 ml) /		Nombre maxi. de particules (particules/100 ml)					
	ISO4402 Kalibrierung Calibration	>1 µm	>5 µm	>15 µm	>25 µm	>50 µm	>100 µm
	ISO11171 Kalibrierung Calibration	>4 µm <sub>(c)</sub>	>6 µm <sub>(c)</sub>	>14 µm <sub>(c)</sub>	>21 µm <sub>(c)</sub>	>38 µm <sub>(c)</sub>	>70 µm <sub>(c)</sub>

Verschmutzungsclassen contamination classes Classes de pollution	SAE Code	A	B	C	D	E	F
	000	195	76	14	3	1	0
	00	390	152	27	5	1	0
	0	780	304	54	10	2	0
	1	1.560	609	109	20	4	1
	2	3.120	1.220	217	39	7	1
	3	6.250	2.430	432	76	13	2
	4	12.500	4.860	864	152	26	4
	5	25.000	9.730	1.730	306	53	8
	6	50.000	19.500	3.460	612	106	16
	7	100.000	38.900	6.920	1.220	212	32
	8	200.000	77.900	13.900	2.450	424	64
	9	400.000	156.000	27.700	4.900	848	128
10	800.000	311.000	55.400	9.800	1.700	256	
11	1.600.000	623.000	111.000	19.600	3.390	512	
12	3.200.000	1.250.000	222.000	39.200	6.780	1.020	

Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 3  
**ISO 4406: 1999** Klasse 14/12/9  
**SAE AS 4059** Klasse 4

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

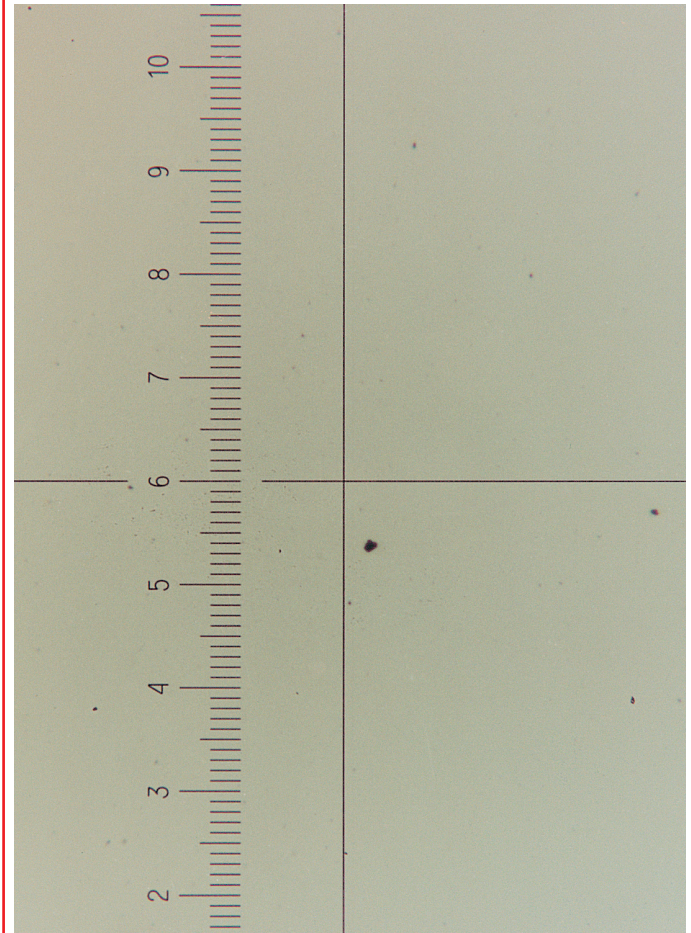
NAS 1638 Class 3  
ISO 4406: 1999 Class 14/12/9  
SAE AS 4059 Class 4

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 3  
ISO 4406: 1999 Classe 14/12/9  
SAE AS 4059 Classe 4

Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm





Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 4  
**ISO 4406: 1999** Klasse 15/13/10  
**SAE AS 4059** Klasse 5

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

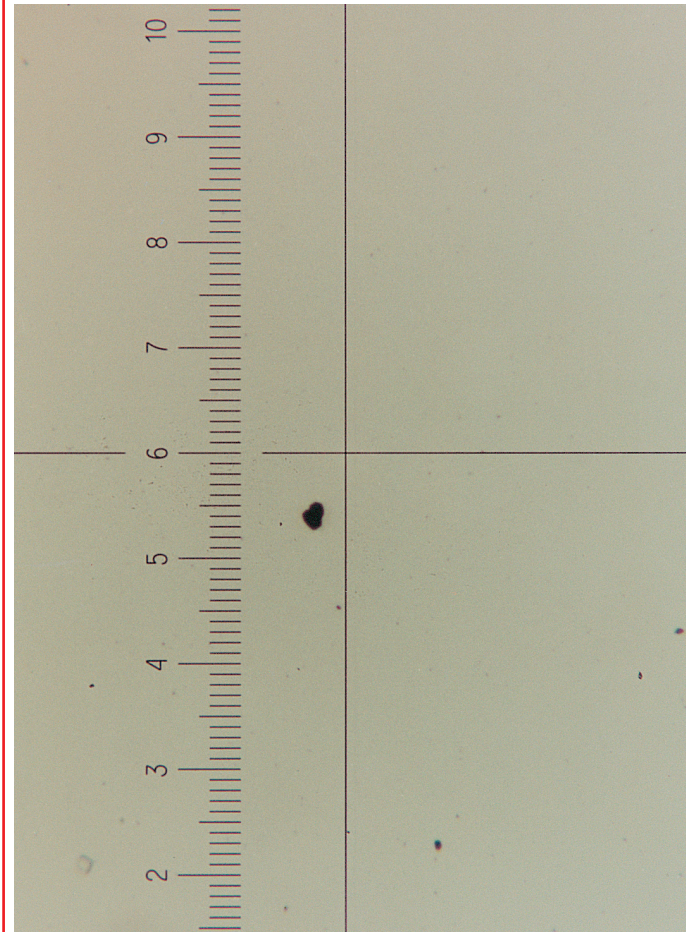
NAS 1638 Class 4  
ISO 4406: 1999 Class 15/13/10  
SAE AS 4059 Class 5

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 4  
ISO 4406: 1999 Classe 15/13/10  
SAE AS 4059 Classe 5

Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 5  
**ISO 4406: 1999** Klasse 16/14/11  
**SAE AS 4059** Klasse 6

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

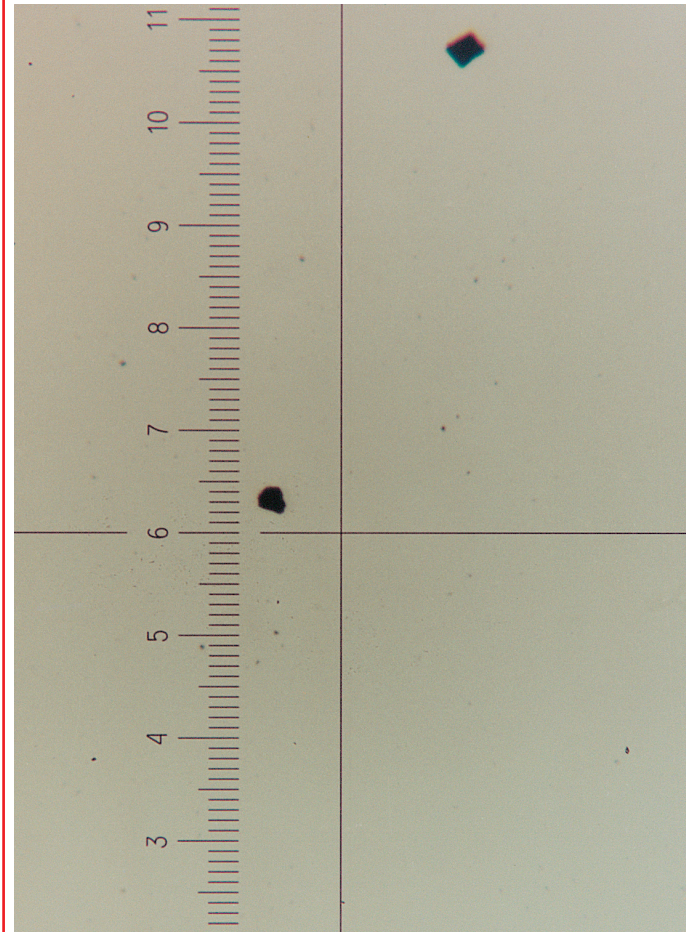
NAS 1638 Class 5  
ISO 4406: 1999 Class 16/14/11  
SAE AS 4059 Class 6

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 5  
ISO 4406: 1999 Classe 16/14/11  
SAE AS 4059 Classe 6

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 6  
**ISO 4406: 1999** Klasse 17/15/12  
**SAE AS 4059** Klasse 7

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

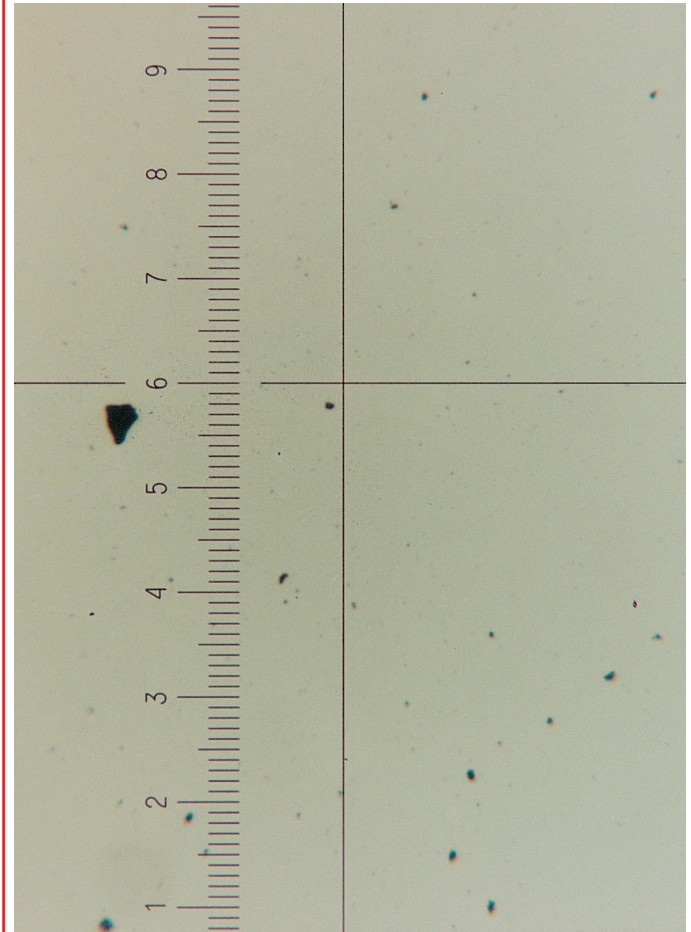
NAS 1638 Class 6  
ISO 4406: 1999 Class 17/15/12  
SAE AS 4059 Class 7

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 6  
ISO 4406: 1999 Classe 17/15/12  
SAE AS 4059 Classe 7

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 7  
**ISO 4406: 1999** Klasse 18/16/13  
**SAE AS 4059** Klasse 8

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

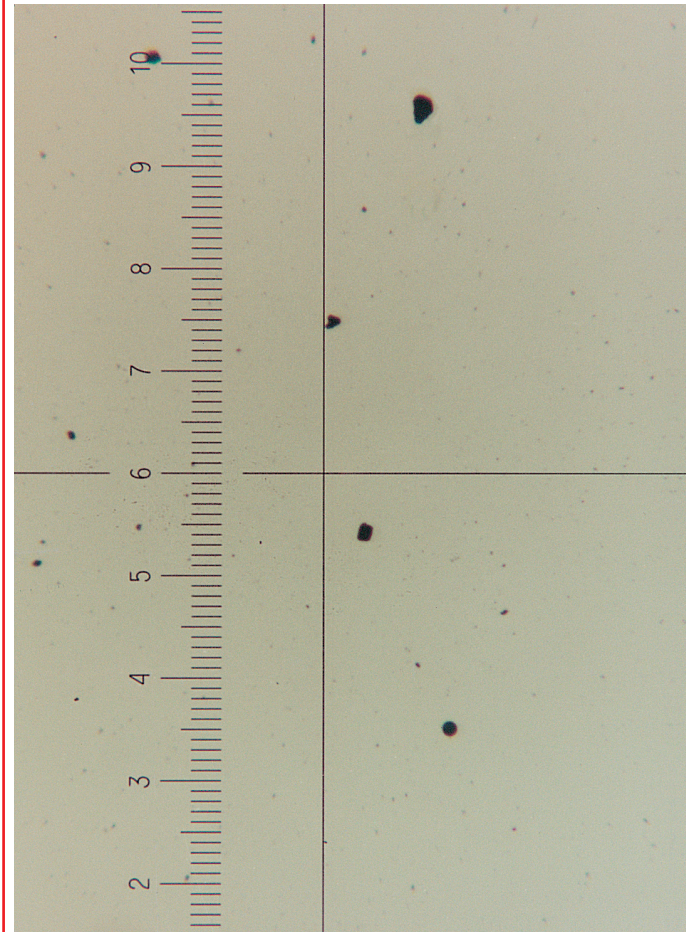
NAS 1638 Class 7  
ISO 4406: 1999 Class 18/16/13  
SAE AS 4059 Class 8

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

*NAS 1638* Classe 7  
*ISO 4406: 1999* Classe 18/16/13  
*SAE AS 4059* Classe 8

*Agrandissement: 100 fois*  
*1 Graduation = 10 µm*



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 8  
**ISO 4406: 1999** Klasse 19/17/14  
**SAE AS 4059** Klasse 9

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

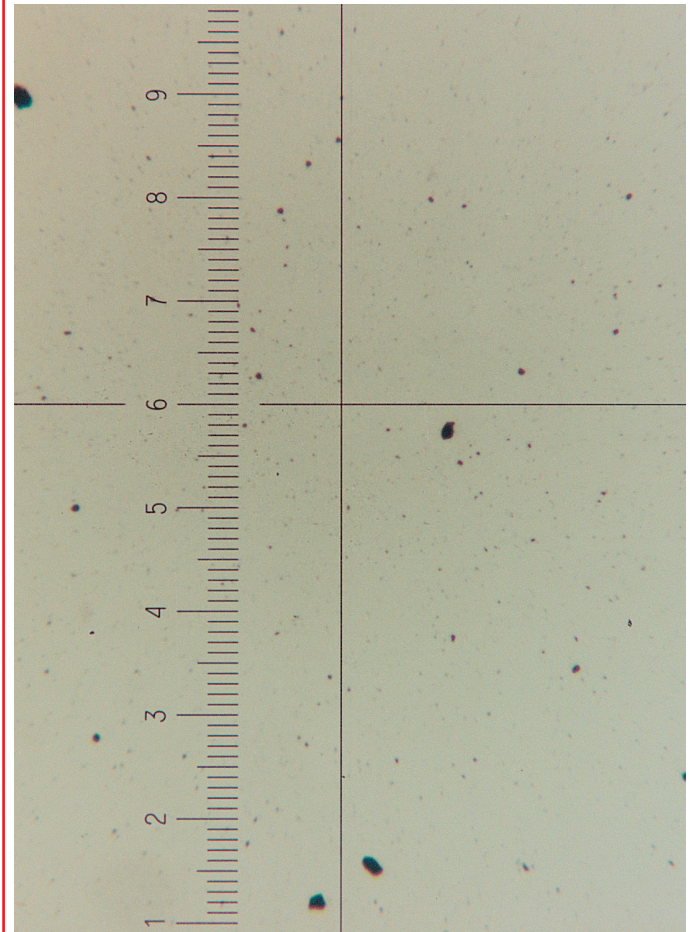
NAS 1638 Class 8  
ISO 4406: 1999 Class 19/17/14  
SAE AS 4059 Class 9

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

*NAS 1638* Classe 8  
*ISO 4406: 1999* Classe 19/17/14  
*SAE AS 4059* Classe 9

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 9  
**ISO 4406: 1999** Klasse 20/18/15  
**SAE AS 4059** Klasse 10

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

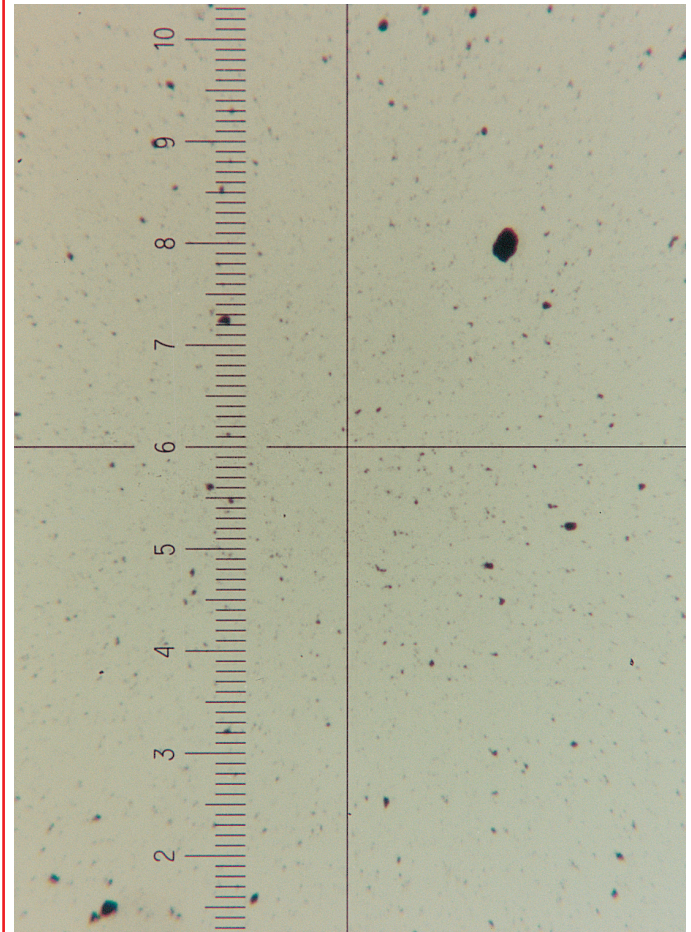
NAS 1638 Class 9  
ISO 4406: 1999 Class 20/18/15  
SAE AS 4059 Class 10

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

*NAS 1638 Classe 9  
ISO 4406: 1999 Classe 20/18/15  
SAE AS 4059 Classe 10*

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 10  
**ISO 4406: 1999** Klasse 21/19/16  
**SAE AS 4059** Klasse 11

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

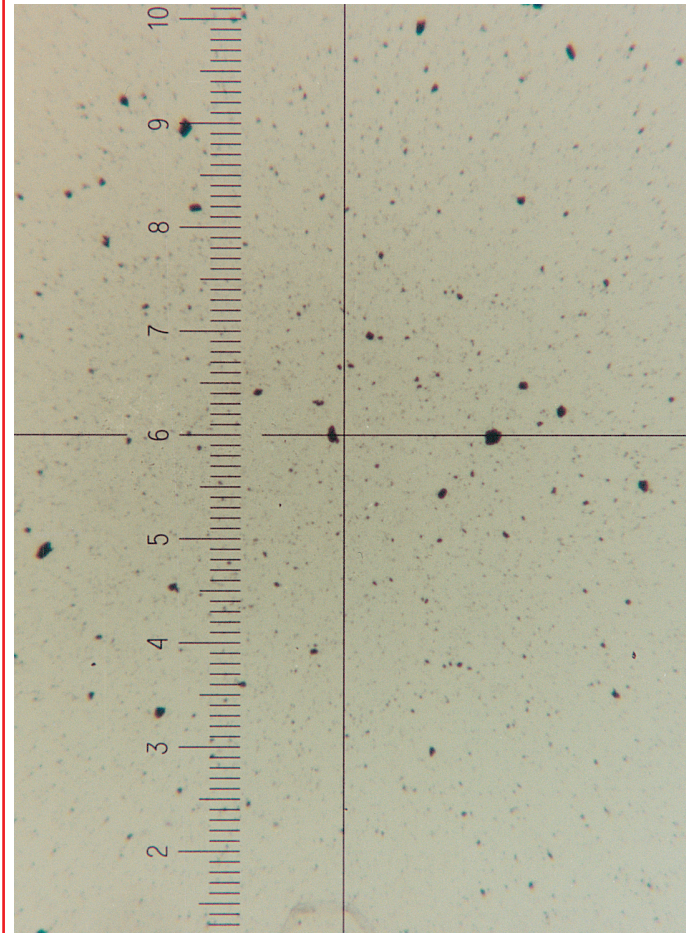
NAS 1638 Class 10  
ISO 4406: 1999 Class 21/19/16  
SAE AS 4059 Class 11

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 10  
ISO 4406: 1999 Classe 21/19/16  
SAE AS 4059 Classe 11

Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm



Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 11  
**ISO 4406: 1999** Klasse 22/20/17  
**SAE AS 4059** Klasse 12

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

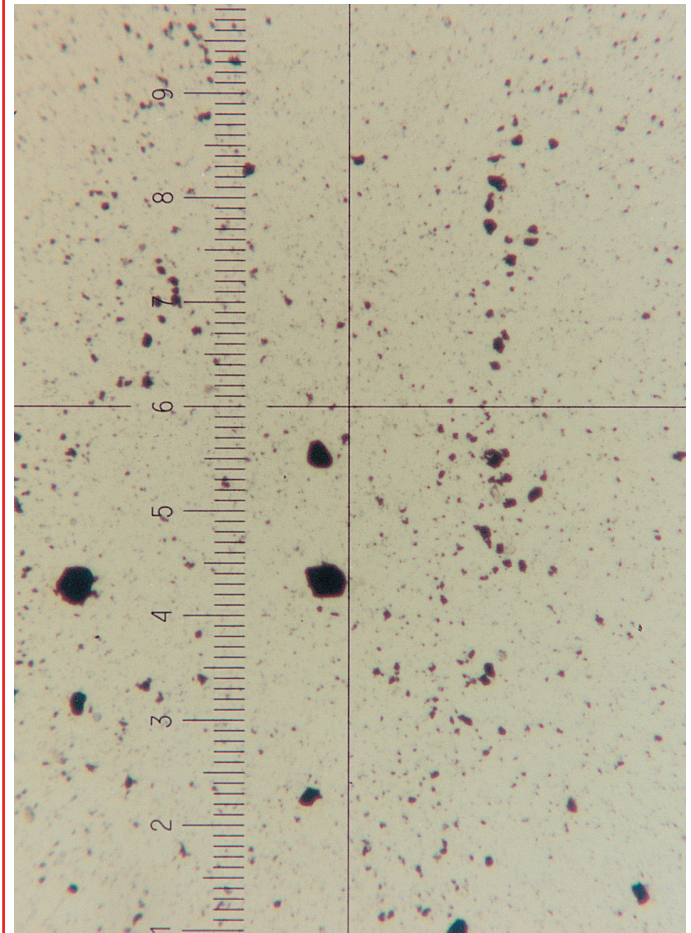
NAS 1638 Class 11  
ISO 4406: 1999 Class 22/20/17  
SAE AS 4059 Class 12

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 11  
ISO 4406: 1999 Classe 22/20/17  
SAE AS 4059 Classe 12

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*





Vergleichsfoto für  
Verschmutzungsstufe:

**NAS 1638** Klasse 12  
**ISO 4406: 1999** Klasse 23/21/18  
**SAE AS 4059** Klasse 13

Vergrößerung: 100-fach  
1 Skalenstrich = 10 µm

Comparison photograph for  
fluid contamination class

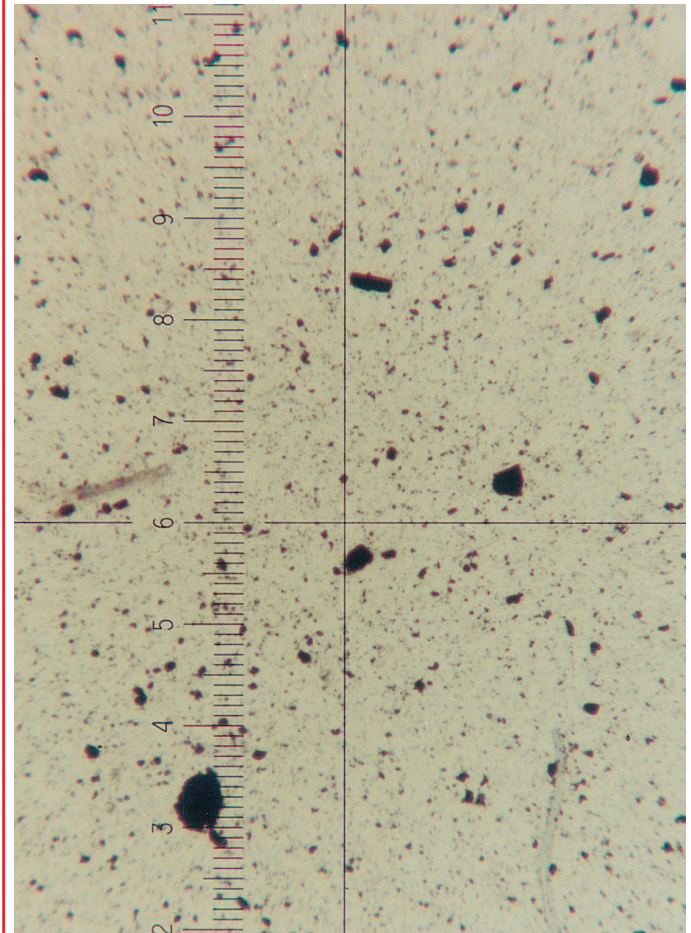
NAS 1638 Class 12  
ISO 4406: 1999 Class 23/21/18  
SAE AS 4059 Class 13

Magnification: x100  
1 scale mark = 10 µm

*Photo pour comparaison,  
classe de pollution:*

NAS 1638 Classe 12  
ISO 4406: 1999 Classe 23/21/18  
SAE AS 4059 Classe 13

*Agrandissement: 100 fois  
1 Graduation = 10 µm*



## Verschmutzungsarten

Contamination types

Types de contamination

Alle Bilder 48-fache Vergrößerung

All photos x48 magnification

Agrandissement des images 48X

1 Teilstrich = 45 µm

1 scale mark = 45 µm

1 graduation = 45 µm

### Art der Partikel

Überwiegend Rost;  
weiße Partikel:  
Additive

### Particle type

Mainly rust; white  
particles:  
additives

### Type de particules

En majorité de la rouille;  
Particules blanches:  
Additifs

### Auswirkung:

- Starke Ölalterung
- Funktionsstörungen an Pumpen, Ventilen.
- Verschleiß, meist Wasser in Öl

### Effect:

- Rapid oil ageing
- Breakdowns in pumps, valves
- Wear and tear, generally water in oil

### Conséquences:

- Vieillissement important de l'huile
- Défaillances des pompes, valves
- Usure, généralement eau dans l'huile

### Art der Partikel

Ölalterungsprodukte

### Particle type

Oil ageing products

### Type de particules

Produits issus du vieillissement important de l'huile

### Auswirkung:

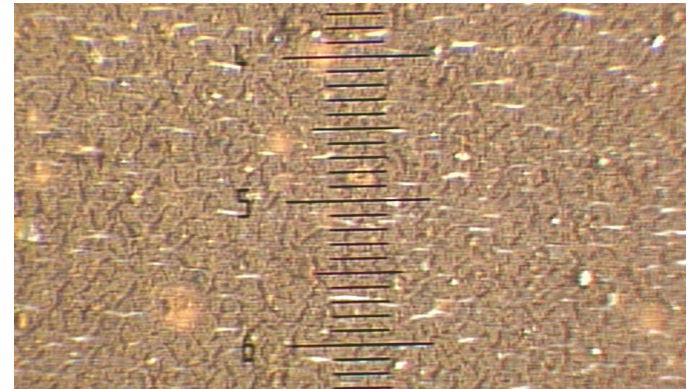
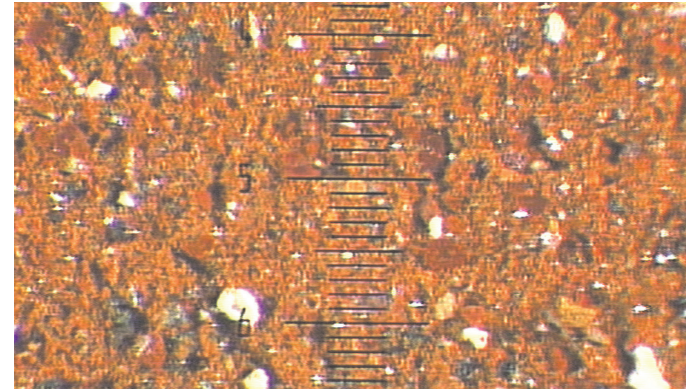
- Filterverblockung
- Systemverschlammung

### Effect:

- Blocking of filters
- Silting-up of system

### Conséquences:

- Blocage du filtre
- Colmatage du système



## Verschmutzungsarten

Contamination types

*Types de contamination*

### Art der Partikel

Metallsparn (Fließspan)

### Auswirkung:

- Funktionsstörungen an Pumpen, Ventilen.
- Dichtungsverschleiß
- Leckage
- Ölalterung

Particle type

Metal swarf

Effect:

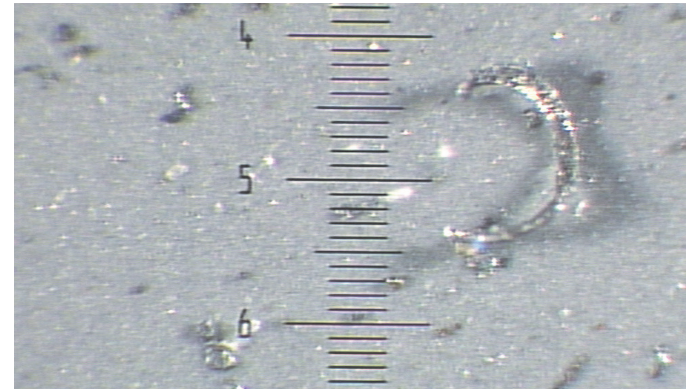
- Breakdowns in pumps, valves
- Wearing of seals
- Leakage
- Oil ageing

*Type de particules*

*Copeaux métalliques*

*Conséquences:*

- *Défaillance des pompes, valves*
- *Usure des joints*
- *Fuites*
- *Vieillessement de l'huile*



### Art der Partikel

Partikel bzw. Späne aus Bronze, Messing oder Kupfer

### Auswirkung:

- Funktionsstörungen an Pumpen, Ventilen
- Ölalterung
- Leckagen
- Dichtungsverschleiß

Particle type

Particles and swarf in bronze, brass and copper

Effect:

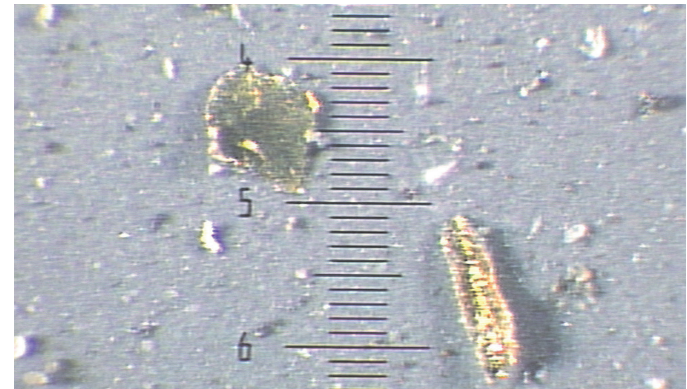
- Breakdowns in pumps, valves
- Oil ageing
- Leakage
- Wearing of seals

*Type de particules*

*Particules de métal ou copeaux de bronze, laiton ou cuivre*

*Conséquences:*

- *Défaillance des pompes, valves*
- *Vieillessement de l'huile*
- *Fuites*
- *Usure des joints*



## Verschmutzungsarten

Contamination types

*Types de contamination*

### Art der Partikel

Gelartiger Rückstand

### Auswirkung:

- Filterverblockung
- Schlammbildung

Particle type

Gel-type residue from filter element

Effect:

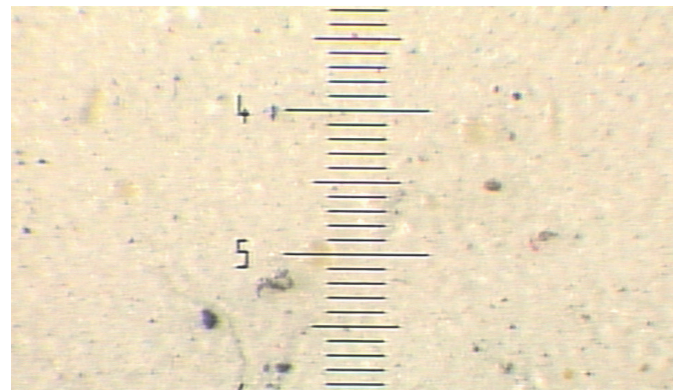
- Blocking of filter
- Silting-up

*Type de particules*

*Résidus gélatineux*

*Conséquences:*

- *Blocage du filtre*
- *Formation de boues*



### Art der Partikel

Silikate aufgrund fehlender oder unzureichender BelüftungsfILTER

### Auswirkung:

- Starker Verschleiß an Komponenten
- Funktionsstörungen an Pumpen, Ventilen.
- Dichtungsverschleiß

Particle type

Silicates due to lack of, or inadequate, air breather filter

Effect:

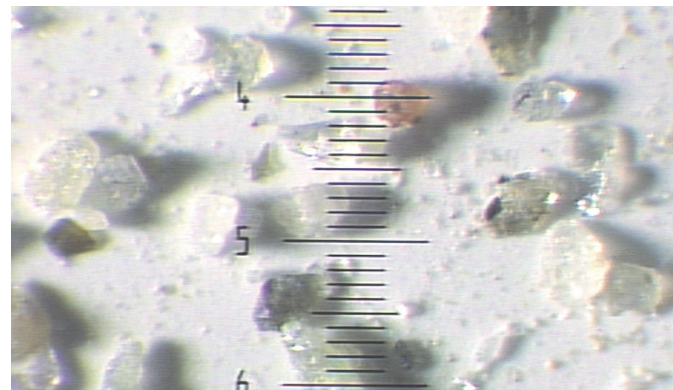
- Heavy wear on components
- Breakdowns in pumps, valves
- Wearing of seals

*Type de particules*

*Silicates en raison d'absence ou insuffisance du filtre à air*

*Conséquences:*

- *Importante usure des composants*
- *Défaillance des pompes et des valves*
- *Usure des joints*



## Verschmutzungsarten

Contamination types

*Types de contamination*

### Art der Partikel

Farbpartikel  
(rot-braun)  
Kunststoffpartikel  
(blau)

### Auswirkung:

- Funktionsstörungen an Pumpen, Ventilen
- Dichtungsverschleiß

Particle type

Coloured particles  
(red/brown)  
Synthetic particles  
(blue)

Effect:

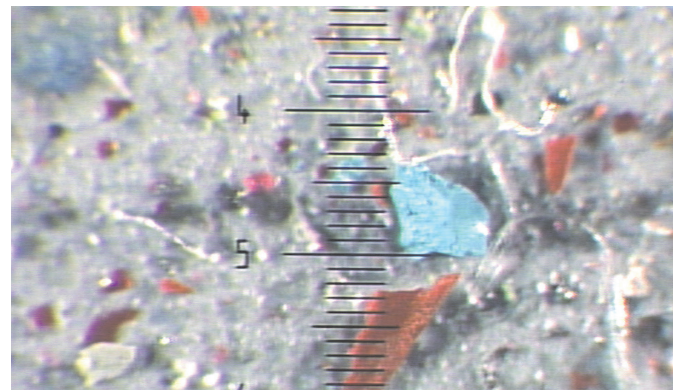
- Breakdowns in pumps, valves
- Wearing of seals

*Type de particules*

*Particules de couleur (rouge-brune)*  
*Particules en plastique (bleu)*

*Conséquences:*

- *Défaillance des pompes, valves*
- *Usure des joints*



### Art der Partikel

Fasern durch Initialverschmutzung, offenen Tank; Putzlappen etc.

### Auswirkung:

- Verstopfung von Düsen
- Leckagen von Sitzventilen

Particle type

Fibres due to initial contamination, open tank, cleaning cloths etc.

Effect:

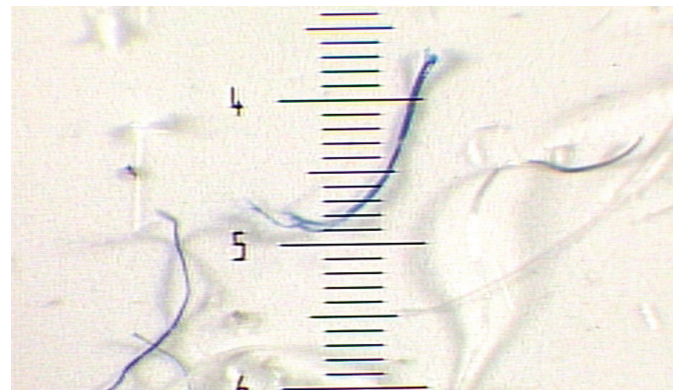
- Blocking of nozzles
- Leaking from seat valves

*Type de particules*

*Fibres suite au colmatage initial, réservoir ouvert, chiffon de nettoyage etc.*

*Conséquences:*

- *Bouchage des buses*
- *Fuite sur valves*





### Mess-/ Analyseysteme

Ob Feststoffpartikel oder flüssige Verschmutzung, zur sporadischen Kontrolle oder als Festinstallation, im rauen Feldeinsatz oder im Labor.

- Fluidsensoren zur Erfassung von Feststoffverschmutzung und Wassersättigung im Öl
- Probenentnahmesysteme
- Laborequipment
- Extraktionsgeräte zur Bestimmung der technischen Sauberkeit nach ISO 16232 / VDA19

### Measurement and analysis systems

Whether it be solid particles or fluid contamination, for sporadic checking or as a permanent installation, in field conditions or in the laboratory.

- Fluid sensors to measure particle contamination and water saturation in oil
- Sampling systems
- Laboratory equipment
- Extraction units for determining the technical cleanliness according to ISO 16232 / VDA19

### Systèmes de mesures et d'analyses

Qu'il s'agisse de particules solides ou de pollution liquide, pour le contrôle ponctuelle ou comme installation fixe, pour utilisation dans des conditions extrêmes ou en laboratoire.

- Cellules de mesure des fluides pour l'enregistrement de la pollution solide et le seuil de saturation en eau
- Systèmes de prélèvement d'échantillons
- Equipement de laboratoire
- Appareils d'extraction pour la détermination de la propreté mécanique sur la base des normes ISO 16232 / VDA19



### Fluidpflegesysteme optional mit integrierter Fluidsensorik

**Mobile Filtersysteme** für den flexiblen Service an Anlagen, zur Abscheidung von Feststoffpartikeln.

**Stationäre Filtersysteme** zur festen Installation im Nebenstrom, zur Abscheidung von Feststoffpartikeln.

**Fluid conditioning systems optionally with fluid sensors**  
**Mobile filtration systems** for servicing several systems, for particle filtration.

**Stationary filter systems** installed permanently offline for particle filtration.

**Systèmes de filtration en option avec capteurs hydrauliques intégrés**

**Systèmes de filtration mobiles** pour un service flexible sur les installations, pour la séparation des particules solides

**Les systèmes de filtration stationnaires** sont montés en dérivation pour la séparation des particules solides.



### Entwässerungs- / Entgasungs- und sonstige Fluidpflegesysteme

- Entwässerung durch Vakuum- oder Koaleszierverfahren
- Elimination von Säuren und Ölalterungsprodukten
- Entgasung und Pflege von Transformatorenöl
- Entölung von Wasser
- Aufbereitung von Dieselkraftstoffen

### Dewatering / degassing and other fluid conditioning systems

- Dewatering using vacuum or coalescence techniques
- Elimination of acids and oil ageing products
- Degassing and conditioning of transformer oil
- Removal of oil from water
- Conditioning of diesel fuels

### Systèmes de déshydratation / dégazage et autres systèmes d'entretien des fluides

- Déshydratation par le vide ou par coalescence
- Elimination des acides et des éléments vieillis de l'huile
- Dégazage et entretien de l'huile isolante de transformateurs
- Déshuilage de l'eau
- Traitement des carburants diesel



### Filterelemente

Für die zahlreichen Nebenstromfilter stehen unterschiedliche Arten an Filterelementen zur Abscheidung von Feststoffpartikeln, Wasser und Ölalterungsprodukten, als plissierte oder SpunSpray Elemente zur Verfügung.

### Filter elements

For the numerous offline filters, there are various types of filter elements to remove solid particles, water and oil-ageing products, in pleated or Spun-Spray designs.

### Éléments filtrants

Il existe, pour les nombreux filtres en dérivation, différents types d'éléments filtrants, plissés ou bobinés, pour la rétention de particules solides, d'eau et de produits issus du vieillissement de l'huile.

Detaillierte Informationen zu unseren Produkten finden Sie im Filter Systems Produktkatalog (Prospekt-Nr. 79.000).

Detailed information regarding our products can be found in the Filter Systems Product Catalogue (Brochure no. 79.000).

Vous trouverez des informations détaillées concernant nos produits dans le Catalogue des Produits Filter Systems (n° 79.000).



