



Stand Januar 2004

# **BETRIEBSANLEITUNG**

## **OMS-1 und PW-2**

**Quelle:**



## INHALTSVERZEICHNIS

=====

<b>Abschnitt</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>04-11</b>
1.1	Vorwort	04
1.2	Anwendungsfälle	05
1.3	Technische Daten	06
1.4	Lieferumfang	09
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>	<b>11-20</b>
2.1	Funktionsaufbau	11
2.2	Funktionsablauf	15
	2.2.1 Betriebsart "A", "C" oder "D"	15
	2.2.2 Betriebsart "B" (Direkteinspritzung)	18
2.3	Meßprinzip	18
2.4	Anschluß der Schnittstelle	19
2.5	Anzeige- und Bedienelemente	19
<b>3</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>20-22</b>
3.1	Anforderungen an den Aufstellort	20
	3.1.1 Stromversorgung	20
	3.1.2 Arbeitsplatz	20
3.2	Inbetriebnahme	21
<b>4</b>	<b>KALIBRIERUNG DES ÖLMESSGERÄTES</b>	<b>22-31</b>
4.1	Nullpunktkalibrierung	22
	4.1.1 Nullpunktkalibrierung auf Betriebsart "A", "C" oder "D"	22
	4.1.2 Nullpunktkalibrierung auf Betriebsart "B" (nur OMS-1)	23
4.2	Endwertkalibrierung	25
	4.2.1 Endwertkalibrierung auf Betriebsart "A", "C" oder "D"	25
	4.2.2 Endwertkalibrierung auf Betriebsart "B" (nur OMS-1)	26
4.3	Erstellen der Standardlösung zur Kalibrierung auf mg/l	28
	4.3.1 Erstellen der Standardlösung zur Kalibrierung auf ppm	28
	4.3.2 Rechenbeispiel Kalibrierlösung	29
4.4	Lösemittelumstellung	30



<b>5</b>	<b>AUSSERBETRIEBNAHME</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>WARTUNG</b>	<b>32-40</b>
6.1	Allgemeines	32
	6.1.1 Wartungsintervalle	32
	6.1.2 Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit elektronischen Bauteilen	32
6.2	Öffnen des Gerätegehäuse	33
6.3	Wechseln des Teflonfilters	35
6.4	Reinigung des Extraktorglases	37
6.5	Reinigung der Meßküvette	38
<b>7</b>	<b>FEHLERMELDUNGEN</b>	<b>40-42</b>
7.1	Ursache der Fehlermeldung	40
7.2	Behebung des Fehlers	41
<b>8</b>	<b>ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR</b>	<b>42-46</b>
8.1	Optionspaket I (Grundausstattung)	43
8.2	Optionspaket II (für schwer extrahierbare Proben)	44
8.3	Optionspaket III (zur ordnungsgemäßen Analyse von Bodenproben)	45
<b>9</b>	<b>ANLAGEN</b>	<b>46</b>
9.1	Dichte einiger Kohlenwasserstoffe	46



## 1 EINLEITUNG

### 1.1 VORWORT

Der stetig vergrößerte Bedarf an Mineralölprodukten und ihre vielfältige Verwendung führen dazu, daß die Gefahr einer Ölverschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser ständig wächst.

Kohlenwasserstoffe, wie z. B. Benzine, Dieselkraftstoffe, Heiz- und Schmieröle, verhindern in Gewässern die biologische Selbstreinigung, indem sie notwendige Stoffaustauschfunktionen erschweren oder gar unterbinden.

Akute Gefahr besteht durch Ölverseuchung für unser Trinkwasser. Bereits sehr kleine Mengen Mineralöl wie z. B. - 1 Liter Öl auf 1 Million Liter Wasser - machen Trinkwasser ungenießbar.

Kohlenwasserstoffe werden in so vielfältiger Weise eingesetzt, dass man sagen kann: Es gibt kaum einen technischen Bereich, der frei von der Gefahr einer Umweltbelastung durch Kohlenwasserstoffverschmutzungen ist (z.B. Leckagen in Heizöltanks, Transportunfälle in Wasserschutzgebieten etc.). Aus diesem Grunde sind in den deutschen DIN-Normen seit geraumer Zeit Öl-in-Wasser-Bestimmungen vorgeschrieben.

In den Mindestanforderungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser-LAWA- sind die Grenzwerte für Abwasserinhaltsstoffe festgeschrieben. Diese Grenzwerte richten sich nach dem "Stand der Technik", werden also auch in Zukunft dem technischen Fortschritt angepaßt. Nach diesen Grenzwerten richten sich im allgemeinen die Wasserbehörden bei der Erstellung der Einleitungs- und Genehmigungsbescheide.

Jeder Anwender ist verpflichtet, aus seinen Abwässern Öl bis zum vorgeschriebenen Wert laut Genehmigungsbescheid zu entfernen. Auszug aus der Verordnung über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen - EKVO - für das Bundesland Hessen vom 24.11.1982:

- Der Umfang der Eigenkontrolle von sonstigen Abwasseranlagen mit besonderen Abwasserinhaltsstoffen gewerblicher oder industrieller Herkunft ergibt sich aus dem Einleitungs und Genehmigungsbescheid.

In der DIN 38409 Teil 18 ist eine IR (Infrarot)-Labormessmethode beschrieben, bei der zur Überprüfung des Kohlenwasserstoffgehaltes im Abwasser von der Verwendung eines Zwei-Strahl-IR-Gitterspektrometers mit anschließender Auswertung der CH-, CH<sub>2</sub>-, CH<sub>3</sub>-Banden ausgegangen wird.

Aufgrund seiner Größe und des Preises ist die Verwendung eines Spektrometers in einem transportablen Ölmeßgerät nicht zweckmäßig.

Alternativ hierzu läßt die DIN 38409 Teil 18 die Verwendung von nichtdispersiven IR-Analysatoren zu mit dem Hinweis, daß diese ebenfalls bei entsprechender Kalibrierung zur Messung eingesetzt werden können. Ein derartiger Analysator ist in den Ölmeßgeräten OMS-1 und PW-2 integriert.



## 1.2 ANWENDUNGSFÄLLE

Mit den Ölmeßgeräten OMS-1 und PW-2 lassen sich schnell und zuverlässig Kohlenwasserstoffgehalte messen. Aufgrund ihrer Handlichkeit eignen sich die Geräte besonders für die Einzelbestimmung von Kohlenwasserstoffen, sowohl im Labor als auch "vor Ort", z. B.:

- an Regenläufen oder Abwasserkanälen in Raffinerien, Flughafenbetrieben oder Tanklagern;
- für die Eigenkontrolle im Bereich der Analysetechnik im Laborbetrieb;
- bei Stichproben für die Überwachung von Brunnen oder Wasserreservoirs zur Trinkwasserrückgewinnung im Schadensfall;
- für die Überprüfung von Erdproben bei Ölunfällen und der dabei erforderlichen Verlagerung und Vernichtung des mit Öl kontaminierten Erdreiches;
- zur Messung der Ölkonzentration in Emulsionen aus z. B. Schneidölen, Bohrölen etc..
- zur Messung von Wachsschichtdicken (auf Mineralölbasis) auf Metalloberflächen oder der Restkohlenwasserstoffe in Elektrolytlösungen bei der Metalloberflächenveredelung

### **Folgende Analysen sind mit dem OMS-1 und dem PW-2 durchführbar:**

1. Direktmessung von Wasserproben (verdünnt oder unverdünnt)
2. Messung von Schlämmen nach entsprechender Vorbehandlung der Schlämme
3. Messung von Feststoffen nach entsprechender Vorbehandlung der Feststoffe
4. Messung von schwerextrahierbaren Wasserproben nach entsprechender Vorbehandlung der Wasserproben
5. Messung von Restkohlenwasserstoffen nach Abtrennung polarer Substanzen (siehe DIN 38409 Teil 18)
6. Messung geringer Kohlenwasserstoffkonzentrationen
7. Direktmessung eines ölbelasteten Lösungsmittels (nur OMS-1)

Für die Anwendungsfälle 1 bis 7 ist unsere Arbeitsvorschrift "Bestimmung von Öl in Wasser und Boden" formuliert.



### 1.3 TECHNISCHE DATEN

Arbeitsweise:	Lösemittelextraktion mit anschließender NDIR-Spektrometrie (Detektion gemäß DIN 38409 Teil 18)
Lösemittel:	1.1.2 Trichlortrifluorethan zur Spektroskopie (andere auf Anfrage)
Trennfilter:	Material: Teflon Format: Durchmesser 50 mm Porengröße: 5 Mikrometer
Funktion:	mikroprozessorgesteuerter Analysenablauf; automatische Füllstandsüberwachung
Spektralbereich:	3,2 - 3,6 Mikrometer Wellenlänge
Meßbereich:	0,0 – 20 mg/l (ppm) Auflösung 0,1 mg/l (ppm) 0 - 200 mg/l (ppm) mit den nachfolgend angegebenen Fehlergrenzen 200 – 250 mg/l (ppm) mit größeren Fehlergrenzen (andere Meßbereiche auf Anfrage)
Meßbereichsanzeige:	umschaltbar (für 10-fache Probenmenge)
Probenmenge:	Abwasser: 25 ml für Meßbereich 0 - 200 mg/l (andere Probenwassermengen ergeben andere entsprechende Meßbereiche) 250 ml für Meßwertanzeige 0 - 20 mg/l  Lösemittel: 25 ml für beide Meßbereiche  Zusatzwasser: 225 ml für Meßbereich (Trinkwasser) 0 - 200 mg/10 ml für Meßbereichsanzeige 0 - 20 mg/l
Fehlergrenze der Kurzzeitreproduzierbarkeit:	± 2 % vom Meßbereichsendwert
Fehlergrenze der Langzeitreproduzierbarkeit:	± 3 % (bei wöchentlicher Endkalibrierung)
Linearität:	± 2 % (bezogen auf IR-Spektrometer Perkin Elmer Typ 1320)
Kalibrierung:	Automatischer Nullpunktgleich mit Nulllösung, Endwertgleich mit Öl-Standardlösungen (manuell)



Variable Extraktionszeit: 0 1 2 4 8 12 16 min  
Absetzzeit: 30 30 30 60 60 120 120 s

(automatisch mit Wahl der Extraktionszeit)

OMS-1: Bei Betriebsart C wird die Absetzzeit jeweils um eine Minute verlängert. In Betriebsart D ist die Absetzzeit beliebig lang wählbar.

Analysendauer: 2 bis 20 Minuten (je nach vorgewählter Extraktionszeit)

Probenwasser-, Zusatzwasser-, Nullwassertemperatur:	5 bis 25 °C
Umgebungstemperatur:	5 bis 30 °C
Partikelgröße:	ca. 250 Mikrometer
Meßwertanzeige:	digital 3-stellig
Spannungsversorgung: (andere auf Anfrage)	230 V / 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	75 Watt
Sicherung:	M 1 A
Schutzart: (nach DIN 40050)	IP 21
Maße:	Gesamthöhe: 430 mm Breite: 240 mm Tiefe: 240 mm
Gewicht:	ca. 10 kg

Das OMS-1 besitzt zusätzlich einen Wahlschalter für unterschiedliche Betriebsarten:

Betriebsart A : Befüllung von oben (Einfülltrichter). Extraktionszeiten und Absetzzeiten wie in den "Technischen Daten" beschrieben. Siehe Variable Extraktionszeit/ Absetzzeit. Nach Betätigen der "Auto Start"-Taste laufen Extraktion, Phasentrennung, Spülvorgänge und Messung bis hin zur Entleerung des Systems vollautomatisch ab.



**ACHTUNG:**

Dazu muß der im Gerät unter der Meßzelle befindliche Umstellhahn auf Durchgang vom Extraktorglas zur Meßzelle gestellt werden (**Bild 1/1**).

Betriebsart B :       Direkteinspritzung. Ein Lösemittel-Ölgemisch kann direkt in die Meßzelle gespritzt werden. Nach Betätigen der "Auto Start"-Taste findet sofort die Messung statt (Extraktions-, Absetz- und Spülvorgänge fallen weg).

**ACHTUNG:**

Umstellhahn umstellen auf Durchgang von Einlaß Frontplatte (für die Direkteinspritzung) zur Meßzelle. (siehe Abschnitt 1.4 Bild 1/1)

Betriebsart C :       Meßvorgang wie bei Stellung A, nur die Absetzzeit ist um 1 Minute verlängert.

Betriebsart D :       Nach der eingestellten Extraktionszeit stoppt das Gerät. Die Tasten "Null Cal." und "Auto Start" leuchten auf, woraus zwei Möglichkeiten der weiteren Vorgehensweise resultieren.

*1. Möglichkeit:*       Bei Drücken der Taste "Null Cal." öffnen MV 1 und MV 2 und das Lösemittel läuft über den Lösemittelablaß ab. Im Display erscheint "ABL". Der Abblaufvorgang muß mit der Taste "Stop" abgebrochen werden, spätestens dann, wenn sich die Wasserphase (sichtbar im Extraktorglas) dem Extraktorauslaß nähert. Nach dem Drücken der Taste "Stop" schliessen MV 1 und MV 2, MV 4 öffnet, um das Probenwasser und das restliche Lösemittel abzulassen. Im Display bleibt die Anzeige "ABL" bestehen und die Tasten "Auto Start" oder "Null Cal" leuchten auf, je nachdem, in welchem Meßmodus vorher die Funktionsweise "D" gestartet wurde.

*2. Möglichkeit:*       Bei Drücken der Taste "Auto Start" wird der weitere Meßablauf nach der Absetzzeit aktiviert, d. h.: Spülvorgänge und Messung.

**ACHTUNG:**

Bei Betriebsart "C" und "D" darauf achten, daß der Umstellhahn auf Durchgang vom Extraktor zur Meßzelle gestellt ist.

Betriebsart E :       Diese Betriebsart ist frei und kann auf Wunsch individuell gegen Aufpreis eingerichtet werden.





## 1.4 LIEFERUMFANG

Nach dem Erhalt des Gerätes die Lieferung auf Vollständigkeit prüfen. Fehlende Teile oder Beschädigungen sofort dem zuständigen Dvb environmental measurement Büro melden, um die Garantieansprüche zu wahren.

Um das Meßgerät auf Transportschäden zu prüfen, die in Abschnitt 6 Bild 6/1 gekennzeichneten "CAMLOC"-Verschraubungen an der rechten Seitenwand entfernen und die Seitenwand abnehmen.

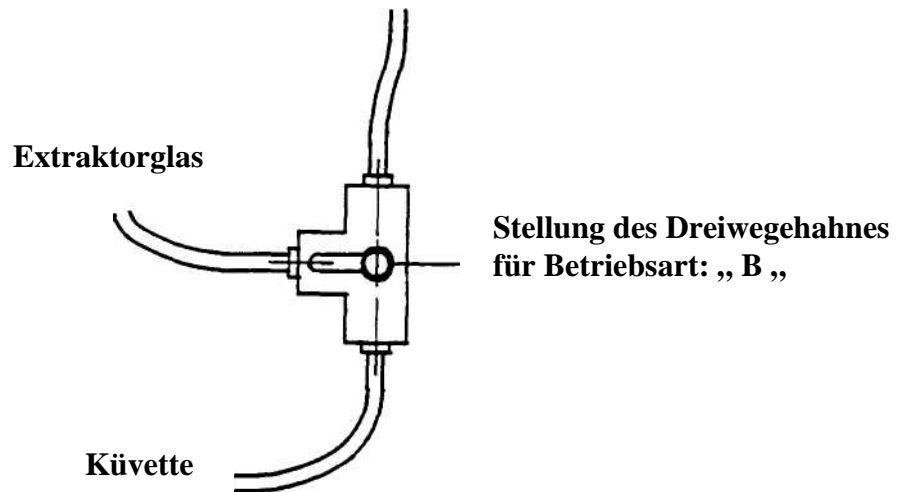
Nun können Extraktor, Steckverbindungen und Verbindungsschläuche auf Schäden bzw. auf korrekten Sitz überprüft werden.

Kontrollieren Sie außerdem, ob das Trennfilter ordnungsgemäß im Filtergehäuse eingelegt ist.

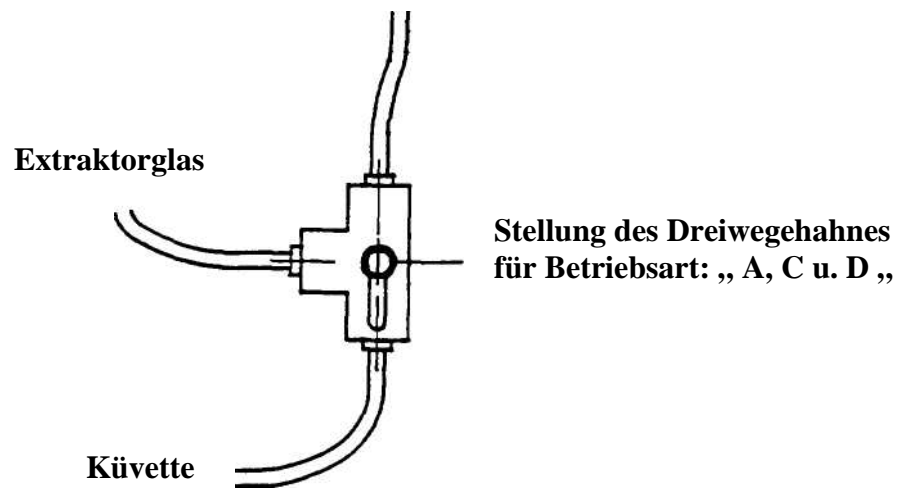
<b>Anzahl</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
1	OMS-1	-
1	PW -2	-
1	Trichterdeckel aus PA 6	OMS-11810
1	Netzkabel	OMS-11725
1	Probenspritze (Glass-Metallspritze) (nur OMS-1)	OMS-10251
1	Kleinstschraubendreher	OMS-00050
1	Teflonfilter	OMS-10101e

### Bild 1/4 Dreiwegehahn

#### Direkteinspritzung



#### Direkteinspritzung





## **2 BESCHREIBUNG**

### **2.1 FUNKTIONSAUFBAU**

Das Analysenteil besteht im wesentlichen aus dem Extraktor, dem Trennfilter und dem Infrarotanalysator.

Im Extraktorgefäß werden die Kohlenwasserstoffe durch intensives Rühren aus der Wasserprobe in das Lösemittel überführt.

Das Trennfilter hat die Aufgabe, eventuell im Lösemittel vorhandene Wasserspuren zurückzuhalten.

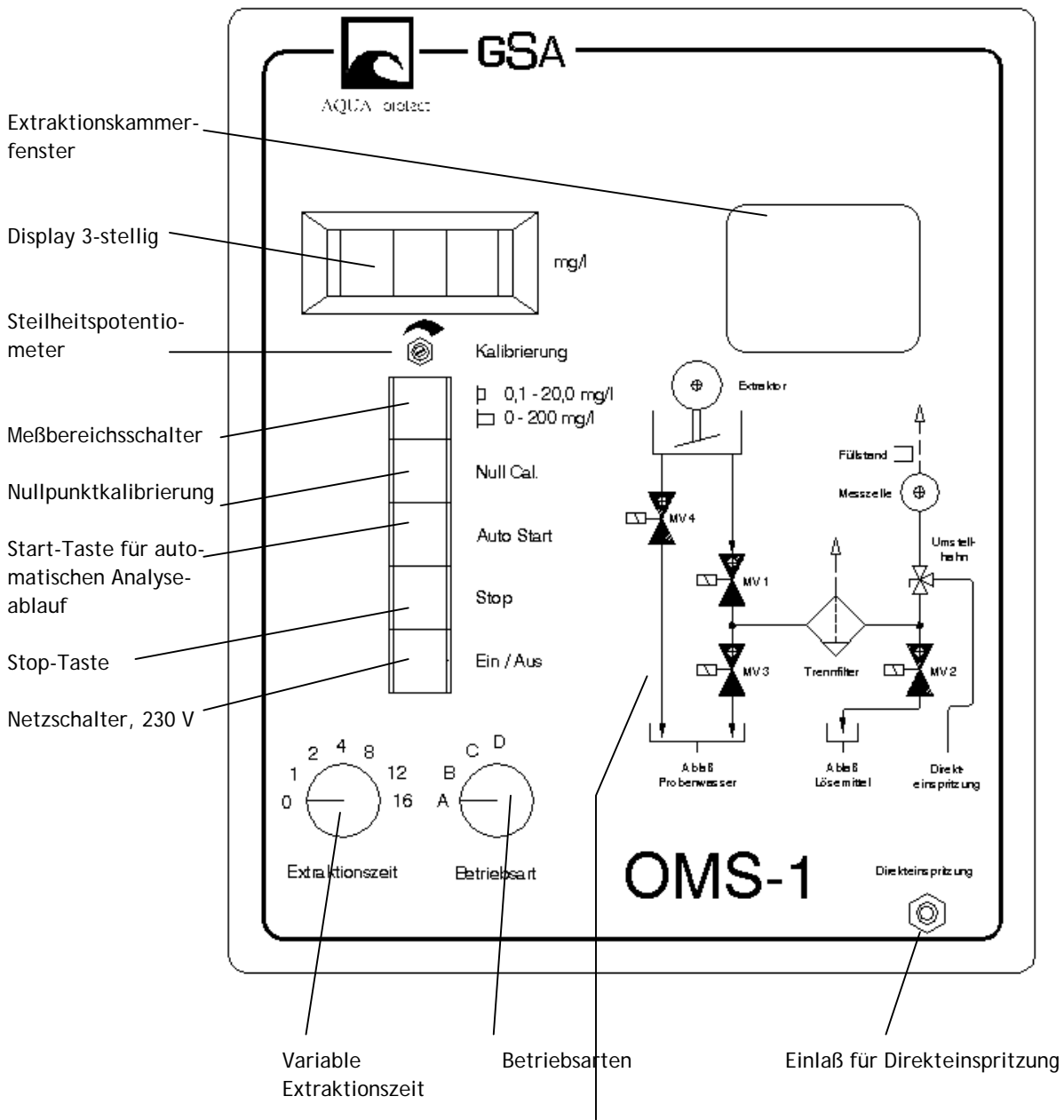
Kernstück des Meßgerätes ist der Solid-State-Infrarot-Analysator (Optische Bank). Der Aufbau ist in Bild 2/3 der Anlagen schematisch dargestellt.

Die optische Bank besteht aus einem breitbandigen Infrarotstrahler, einem Abstandshalter, der Meßküvette (mit einer Schichtdicke von 10 mm) und einem Solid-State-Detektor, der als pyroelektrischer Sensor ausgeführt ist.

Zur Chopperung der IR-Strahlung befindet sich zwischen Meßküvette und Detektor eine, von einem Synchronmotor angetriebene, Chopperscheibe.

Außerdem besitzt das Gerät für Probenwasser und Lösemittel getrennte Abläufe, so daß ein Recycling des benutzten Lösemittels erleichtert wird (siehe hierzu unseren Lösemittelservice!)

**Bild 2/1 Ansicht OMS-1; Anzeige- und Bedienelemente**



Fließbild mit Leuchtdiodenanzeige beim Funktionsablauf

Bild 2/2 Ansicht PW-2; Anzeige- und Bedienelemente

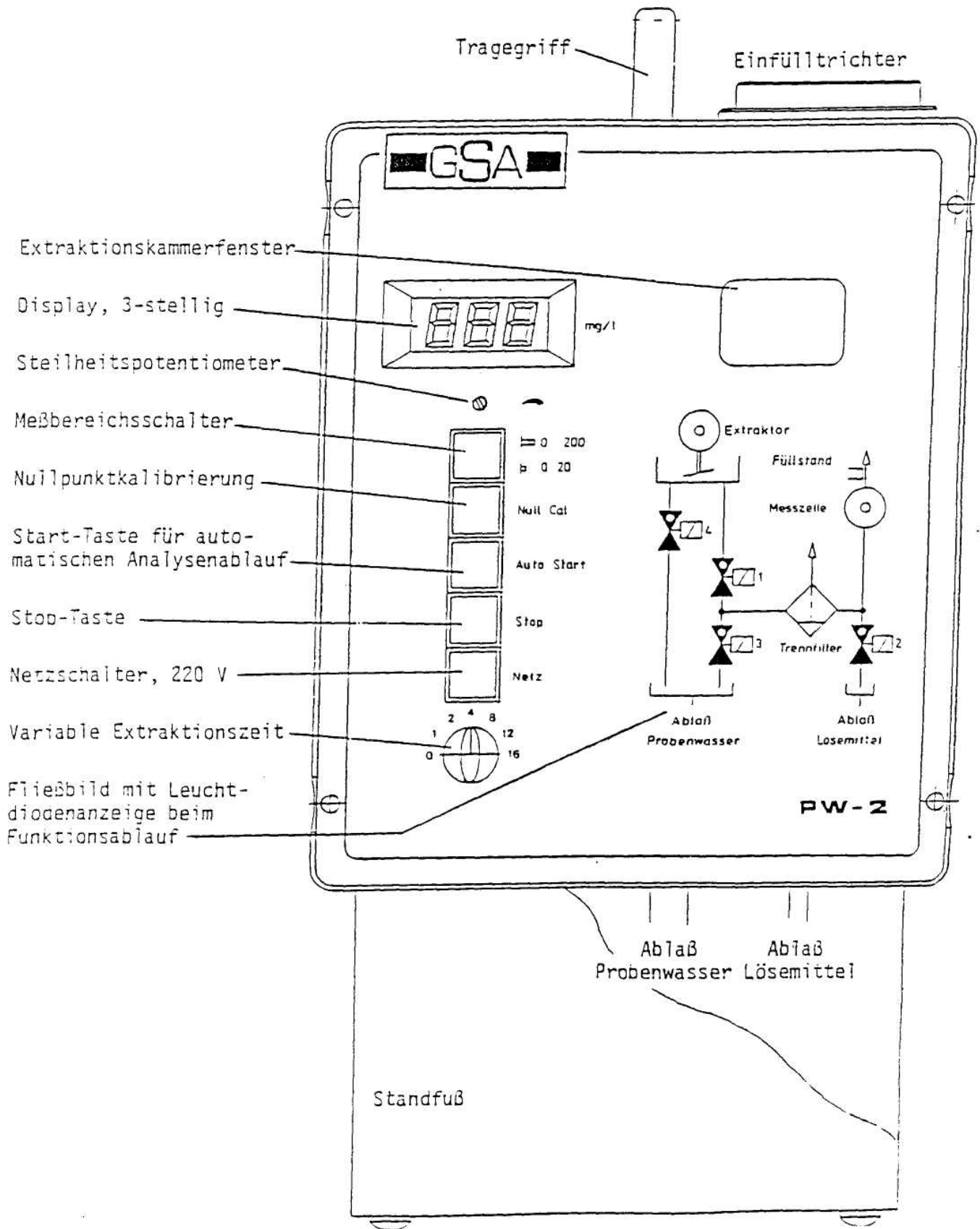
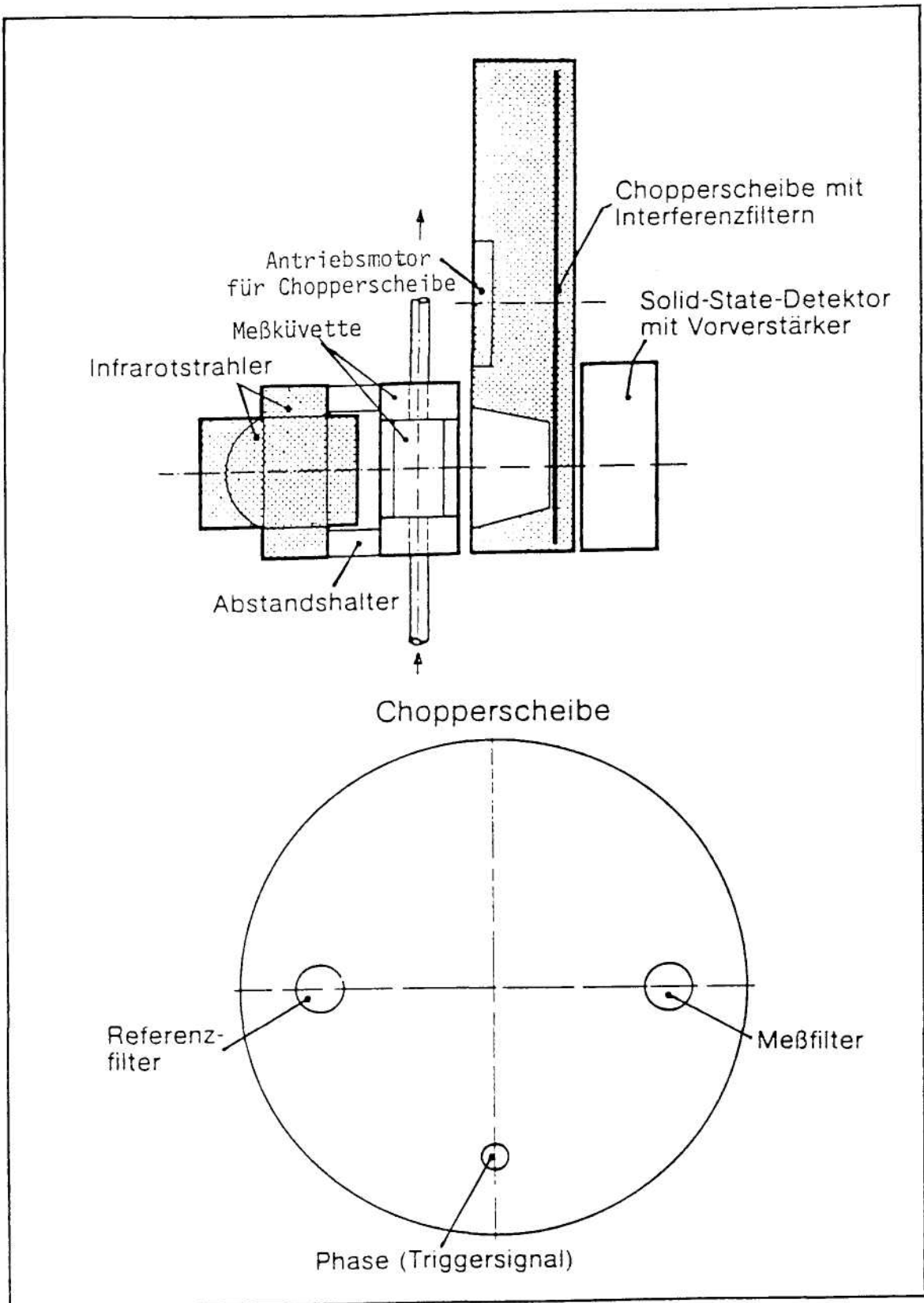


Bild 2/3 Analyseneinheit





## 2.2 FUNKTIONSABLAUF

### 2.2.1 Betriebsart "A", "C" oder "D"

Nach Einfüllen von Lösemittel und Probenwasser in den Extraktor wird durch intensives Rühren das "Öl" aus der Probe extrahiert, d. h. die Kohlenwasserstoffe gehen in das Lösemittel über. Die notwendige Extraktionszeit (0 - 16 min) ist am Gerät in 7 Stufen vorwählbar.

Im sich anschließenden Stand-By-Modus trennt sich die Flüssigkeit aufgrund der unterschiedlichen Dichten von Lösemittel und Wasser in eine Lösemittel-Öl-Phase und eine darüberliegende Wasserphase. Um ein "Öl-Hang-up" im System zu vermeiden und somit einer Meßwertverfälschung vorzubeugen, wird das Meßsystem dreimal automatisch mit dem Extrakt gespült und anschließend wieder entleert.

Bei jedem Durchgang durchläuft die Lösemittel-Öl-Phase ein Trennfilter, um vorhandene Wasserspuren zurückzuhalten und somit "Ölvortäuschungen" zu verhindern. Wasser absorbiert ebenfalls in dem Wellenlängenbereich infrarote Energie, in dem auch die interessierenden Kohlenwasserstoffbanden absorbieren. Daher würden Wasserspuren eine höhere Ölkonzentration vortäuschen, wenn sie in die Messzelle gelangen würden.

Im Analysator wird die Meßzelle durch den statischen Vordruck der Flüssigkeitssäule im Extraktor mit dem wasserfreien Lösemittel-Öl-Gemisch gefüllt.

Die im Gemisch enthaltenen Kohlenwasserstoffe absorbieren in einem bestimmten Spektralbereich (bei 3,2 bis 3,6 Mikrometer Wellenlänge) Infrarot-Strahlung. Die daraus resultierende Abschwächung der Infrarot-Intensität in diesem Bereich wird gemessen und ist ein Maß für die Konzentration an Kohlenwasserstoffen. Als Bezugspunkte dienen eine Nullpunkt- und eine Endwertkalibrierung.

Der Meßwert wird im Display zur Anzeige gebracht. Er bleibt solange erhalten, bis eine neue Messung durchgeführt oder das Laborgerät ausgeschaltet wird. Gleichzeitig mit der Beendigung der Messung wird das komplette System automatisch entleert.

Die Meßgeräte arbeiten aufgrund des integrierten Mikroprozessors automatisch, d. h. nach Einfüllen der notwendigen Lösemittel- und Probenwassermenge und Betätigen der "Auto-Start"-Taste erfolgt der Analysenablauf selbsttätig bis zur Anzeige eines Meßwertes im Display und dem anschließenden Entleeren des kompletten Systems.

Die Geräte verfügen über eine automatische Überwachung des Küvettenfüllstandes. Bei unzureichender Befüllung der Meßküvette während des Kalibrier- oder Meßvorganges erfolgt eine Fehlermeldung im Display. Gleichzeitig wird die ablaufende Funktion unterbrochen und das System entleert. Das OMS-1/PW-2 geht daraufhin in den zuvor bestehenden Status zurück.

Die "Stop"-Funktion hat in der Ablaufsteuerung die Priorität. Sollte bei der Bedienung der "Null Cal"- oder "Auto-Start"-Funktion ein Fehler unterlaufen sein (z.B.: Es wurde vergessen, Lösemittel einzufüllen oder

es wurden falsche Proben, falsche Probenmengen oder falsche Lösemittelvolumina eingefüllt), kann der Funktionsablauf der Meßgeräte jederzeit durch Betätigen der "Stop"-Funktionstaste unterbrochen werden. Wird diese Taste gedrückt, unterbricht der Mikroprozessor die momentane Funktion und öffnet die Magnetventile. Nach Entleeren des Extraktors kehrt das OMS-1, PW-2 in die vor der "Stop"-Funktion herrschende Betriebsart zurück.

Beim OMS-1 besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Meßdaten auf die Peripheriegeräte weiterzuleiten. (Schnittstelle als Option erhältlich).

**Bild 2/4 Fließschema**

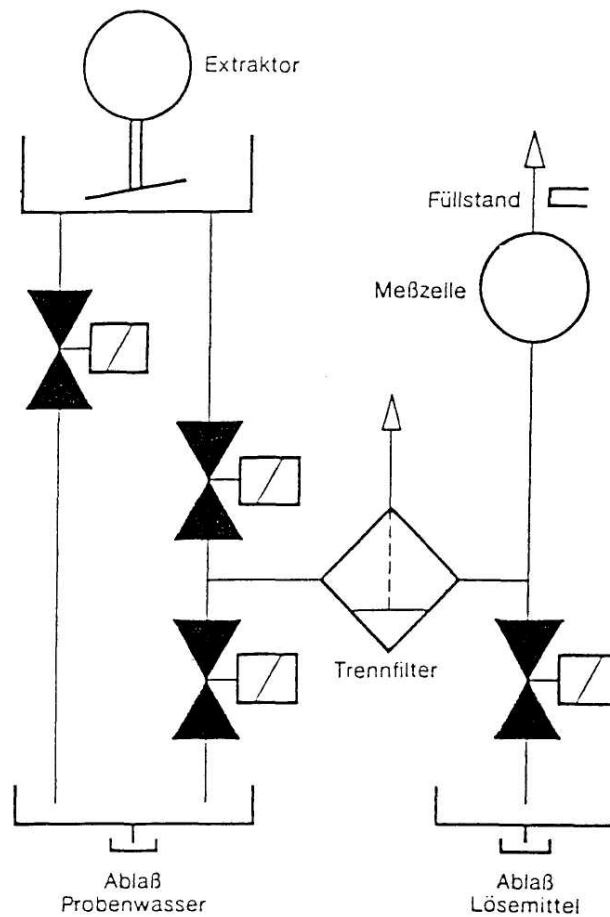
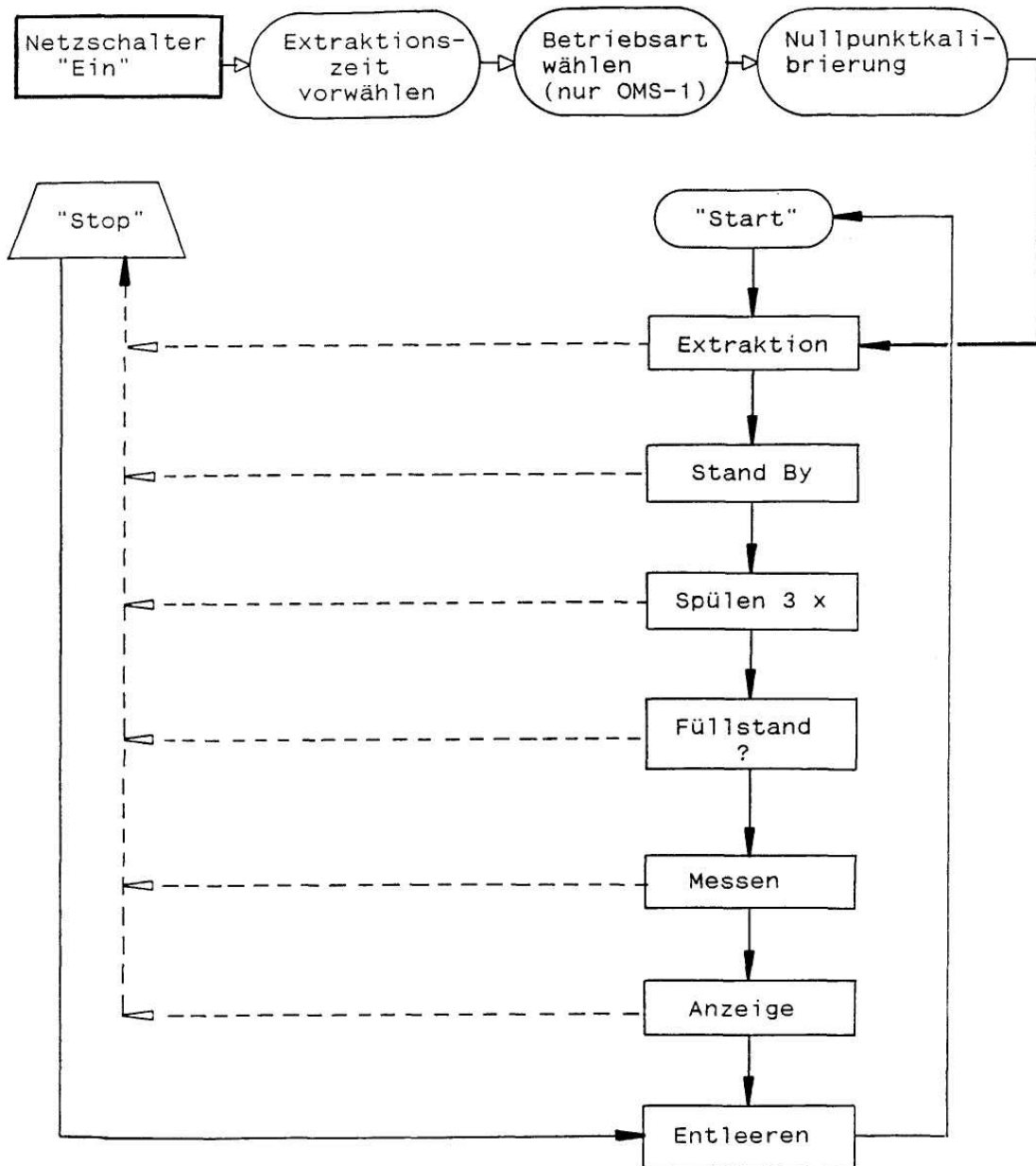




Bild 2/5 Funktionsablauf (Betriebsart „A“, „C“ oder „D“)





### 2.2.2 Betriebsart "B" (Direkteinspritzung)

Die Probe wird extern vorbereitet. Das erhaltene Lösemittel-Öl-Gemisch kann direkt über die "Luer-lock-kopplung" auf der Frontplatte (Spritzenanschluß) in die Meßzelle gespritzt werden, nachdem der Umstellhahn in die korrekte Stellung gebracht ist. Nach Betätigen der "Auto-Start"-Taste findet sofort die Messung statt (Extraktions-, Absetz- und Spülvorgänge fallen weg).

Auch hier verfügt das Gerät über eine automatische Überwachung des Küvettenfüllstandes. Bei unzureichender Befüllung der Meßküvette während des Kalibrier- oder Meßvorganges erfolgt eine Fehlermeldung im Display. Das OMS-1 geht daraufhin in den zuvor bestehenden Status zurück.

### 2.3 MESSPRINZIP

Das Meßprinzip des OMS-1, PW-2 basiert auf der NDIR-Analyse (nichtdispersive-Infrarotanalyse), d.h. Absorptions-Messung in einem bestimmten Spektralbereich.

In der Analyseneinheit wird der vom IR-Strahler ausgesandte Strahl nach Durchgang durch die Küvette gebündelt und auf ein Chopperrad (Lichtzerhackerrad) gegeben. Das mit 2 Interferenzfiltern ausgestattete, rotierende Chopperrad unterbricht zyklisch den Strahlengang und erzeugt eine Signalfolge am Detektor, bestehend aus dem Trigger-, Referenz- und Meßsignal.

Das Interferenzfilter für das Meßsignal liegt im Bandenbereich von  $2780 - 3125 \text{ cm}^{-1}$  ( $3,2 - 3,6 \mu\text{m}$ ). Das Referenzfilter ist so gewählt, daß keine Absorption durch die interessierenden Kohlenwasserstoffe auftritt.

Die der Kohlenwasserstoffkonzentration entsprechende Absorption der IR-Strahlung wird in eine intensitätsproportionale Spannung umgesetzt und zur Anzeige gebracht.

Die Ablaufsteuerung und die Auswertung des Meßsignals erfolgt in beiden Meßgeräten automatisch durch einen Mikroprozessor.

#### Meßbereich

CH - Bande  $3030 \text{ cm}^{-1}$  bzw.  $3,30 \mu\text{m}$

CH<sub>2</sub> - Bande  $2924 \text{ cm}^{-1}$  bzw.  $3,42 \mu\text{m}$

CH<sub>3</sub> - Bande  $2958 \text{ cm}^{-1}$  bzw.  $3,38 \mu\text{m}$

Die Geräte sind zur Bestimmung von CH<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub> geeignet. Die Aromatengruppe (CH-), die ein sehr schwaches Absorptionsverhalten besitzt, wird nur zum Teil miterfaßt.



## 2.4 ANSCHLUSS DER SCHNITTSTELLE

Optional ist es möglich eine serielle Schnittstelle RS 232 im Messgerät zu integrieren. Zu dieser Schnittstelle wird zusätzlich ein Auswerteprogramm für einen Computer PC-AT geliefert. Es ist auch möglich direkt den Meßwert auf einen Drucker mit serieller Schnittstelle auszudrucken.

Nähere Informationen zur Schnittstelle entnehmen Sie bitte unserer Schrift "Programm für das Ölmeßgerät OMS-1".

## 2.5 ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE

Siehe Abschnitt 2.1 Bild 2/1.

Bild 2/1: Zeigt die Ansicht eines OMS-1 mit den entsprechenden Anzeige- und Bedienelementen.

### Mögliche Anzeigen im Display:

Anzeige	Erläuterung
E - L	Einlaufen des Betriebssystems
C A L	Anforderung der Nullpunktkalibrierung
E .C	Extraktion im Kalibrierzyklus
S 1.C	1. Spülvorgang im Kalibrierzyklus
S 2.C	2. Spülvorgang im Kalibrierzyklus
S 3.C	3. Spülvorgang im Kalibrierzyklus
P .C	Messung im Kalibrierzyklus
1 2 3	Meßwertanzeige
E	Extraktion
S 1	1. Spülvorgang
S 2	2. Spülvorgang
S 3	3. Spülvorgang
P	Messung



A b.L	Ablaß Lösemittel in Betriebsart "D" (nur OMS-1)
A b.C	Abbrechvorgang im Kalibrierzyklus
A b b	Abbrechvorgang im Analysenablauf
d E F	Fehlermeldung
G - F	Fehlermeldung
L F	Fehlermeldung
L F.C	Fehlermeldung

Erläuterungen der Fehlermeldungen siehe Abschnitt 7.

### **3 INSTALLATION**

#### **3.1 ANFORDERUNGEN AN DEN AUFSTELLORT**

##### **3.1.1 Stromversorgung**

Das Stromnetz muß folgende Bedingungen erfüllen:

\* 230 V, 50/60 Hz,

\* keine Störimpulse > 50 V,

\* keine weiteren Hochleistungsmaschinen (Motoren o. ä.) am gleichen Stromnetz,

keine Photokopierer, Telexgeräte, Entladungslampen, Radiosender oder sonstige Geräte mit großen oder häufigen Lastwechseln am gleichen Stromnetz.

##### **3.1.2 Arbeitsplatz**

Das OMS-1/ PW-2 ist so aufzustellen, daß Wärmestrahlung vermieden und ausreichende Belüftung gewährleistet wird.

Hierdurch wird eine eventuelle Ausgasung des Lösemittels während des Analysenvorganges und die daraus resultierende Meßwertverfälschung verhindert.



### 3.2 INBETRIEBNAHME

1. Zuerst das Netzkabel an der hinteren Seite des Ölmeßgerätes einstecken, anschließend das Gerät mit dem Stromnetz verbinden.

2. Den Taster "Ein / Aus" betätigen:

Im Display erscheint "E-L". Diese Anzeige blinkt ca. 2 Minuten.  
"E-L" ist die Mindestwarmlaufzeit, die das Gerät benötigt.

Während der Warmlaufzeit sind gleichzeitig alle Magnetventile geöffnet, um eventuell zurückgebliebene Flüssigkeitsreste aus dem Gerät abzulassen.

Nach der Warmlaufzeit schließen die Magnetventile und im Display erscheint die Anzeige "CAL".

Nun wird als erstes eine Nullpunktkalibrierung durchgeführt. Danach ist das Ölmeßgerät betriebsbereit.

#### **ACHTUNG:**

Die Nullpunkt- und die Endwertkalibrierung sollten mit der gleichen Extraktionszeit und der gleichen Betriebsart, wie die nachfolgende Probenmessung , durchgeführt werden.



## 4 KALIBRIERUNG DES ÖLMESSGERÄTES

### 4.1 NULLPUNKTKALIBRIERUNG

#### 4.1.1 Betriebsart "A", "C" oder "D"

- 1) Betriebsart "A", "C" oder "D" einstellen.
- 2) Extraktionszeitenschalter bei Verwendung des Lösemittels 1,1,2-Trichlortrifluorethan auf 4 Minuten einstellen.
- 3) Umstellhahn auf Durchfluß von Extraktion zur Meßzelle stellen.
- 4) Einfüllen der Volumina durch den Fülltrichter in das Extraktorglas.:
  - \* 25 ml 1,1,2-Trichlortrifluorethan zur Spektroskopie
  - und \* 250 ml Leitungswasser (kohlenwasserstofffrei!)
- 5) Betätigen der "Null CAL."-Taste.
- 6) Alle weiteren Funktionen laufen vollautomatisch ab.

Als erstes setzt, je nach eingestellter Extraktionszeit, der Rührvorgang ein. Im Display erscheint "E.C" Extraktion im Kalibrierzyklus. Auf der Frontplatte leuchtet die Leuchtdiode (LED) für den Rührer auf. Danach folgt eine Ruhephase, in der sich die Phasen aufgrund ihrer unterschiedlichen Dichte wieder trennen (Display: "E.C" LED erlischt).

Nach der Ruhephase wird die Küvette automatisch 3 mal gespült. Im Display erscheinen die Anzeigen:

"S1.C" = Erster Spülvorgang im Kalibrierzyklus

"S2.C" = Zweiter Spülvorgang im Kalibrierzyklus

"S3.C" = Dritter Spülvorgang im Kalibrierzyklus



## **ACHTUNG:**

Bei Betriebsart "D" stoppt das Gerät nach der eingestellten Extraktionszeit, d. h. die Absetzzeit dauert beliebig lange an. Die Tasten "Null CAL." und "Auto Start" leuchten auf, woraus zwei Möglichkeiten der weiteren Vorgehensweise resultieren. (Siehe hierzu Abschnitt 1.3 Betriebsart "D")

Während der Spülvorgänge öffnen im Wechsel die Magnetventile 1 und 2 (erkennbar an den entsprechenden LED 's auf der Frontplatte).

Anschließend beginnt die eigentliche Messung. (Anzeige im Display: "P.C" = Messung im Kalibrierzyklus)

Ist die Messung beendet, erscheint im Display " 0" (mg/l) und das Magnetventil Nr. 4 öffnet, um das Probenwasser aus dem Extraktorglas abzulassen.

Nach weiteren 30 Sekunden öffnen ebenfalls die übrigen Magnetventile, um das System vollständig zu entleeren.

Sind alle Magnetventile wieder geschlossen (erkennbar auf der Frontplatte an den LED 's) und leuchtet die "Auto-Start"-Taste, ist das Gerät betriebsbereit.

Die Nullpunktkalibrierung ist somit abgeschlossen.

### **4.1.2 Nullpunktkalibrierung auf Betriebsart "B"**

1. Betriebsart "B" wählen.
2. Die rechte Seitenwand mit der CAMLOC-Verschraubung lösen.
3. Den Umstellhahn umstellen auf Direkteinspritzung. Umstellhahn auf Durchfluß von Spritzenkupplung (Frontplatte) zur Meßzelle stellen. (siehe Abschnitt 1.4 Bild 1/1)
4. Mit einer Probenspritze (Glas-Metallspritze) ca. 5 ml kohlenwasserstofffreies Lösemittel aufziehen und über die Schottverschraubung die Küvette durch mehrmaliges Einspritzen und Wiederaufziehen spülen.



**HINWEIS:**

Den Lösemittlextrakt immer langsam in die Meßzelle injizieren.  
Darauf achten, daß jedesmal die LED der Meßzelle aufleuchtet!

5. Danach die Nulllösung verwerfen und neue Lösung soweit langsam in die Küvette einspritzen, bis die LED der Meßzelle aufleuchtet.
6. Jetzt die Taste "Null CAL." betätigen.
7. Das OMS-1 springt sofort auf den Modus "P .C" wie Probenmessung.
8. Nach der Messung erfolgt im Display die Anzeige "0", und die "Auto-Start"-Taste leuchtet auf.





## 4.2 ENDWERTKALIBRIERUNG

Der Intervall zur Endwertkalibrierung hängt von der Probenbeschaffenheit ab und ergibt sich aus der Betriebserfahrung des Betreibers.

Der Endwert muß ebenfalls neu kalibriert werden beim Wählen einer neuen Betriebsart und/oder Extraktionszeit, bei Anbruch von Lösemittel aus einer anderen Charge (Flasche, Faß etc.) oder Verwendung eines anderen Lösemittels.

### 4.2.1 Endwertkalibrierung beim OMS-1/ PW-2 auf Betriebsart "A", "C" oder "D"

OMS-1:

Betriebsart wählen!  
Extraktionszeit wählen!  
Umstellhahn auf Durchfluß  
von Extraktion zur Meßzelle  
stellen.  
(siehe Abschnitt 1.4 Bild 1/1)

PW-2:

Extraktionszeit wählen

1. Über den Einfülltrichter werden in das Extraktorglas folgende Flüssigkeitsvolumina gegeben:

25 ml Standardlösung

250 ml sauberes ölfreies Wasser (Trinkwasser)

2. Einfülltrichter mit Teflondeckel verschließen und die Taste "Auto Start" betätigen.

3. Die Messung im Gerät läuft automatisch ab. Im Display erscheint nach 3 Spülvorgängen die Anzeige eines dreistelligen Wertes.



**HINWEIS (nur OMS-1):**

Bei der Kalibrierung auf Betriebsart "D" muß nach der Extraktionzeit mit der "Auto Start"-Taste weitergearbeitet werden.

4. Entspricht der Anzeigewert nicht dem Sollwert der Standardlösung, wird dieser mittels Schraubendreher am Steilheitspotentiometer eingestellt (unter dem Display auf der Frontplatte).
5. Kontrollmessung durchführen (s. Punkt 1-4).
6. Entspricht der Anzeigewert der angesetzten Standardlösung, ist der Endwert kalibriert.

**4.2.2 Endwertkalibrierung auf Betriebsart "B" (nur OMS-1)**

1. Betriebsart "B" wählen.
2. Die Seitenwand mit der CAMLOC-Verschraubung lösen, und den Umstellhahn auf Direkteinspritzung stellen. (siehe Bild 1/1)
3. Mit einer Probenspritze (Glas-Metallspritze) ca. 5 ml Standardlösung aufziehen und über die Schottverschraubung die Küvette durch mehrmaliges Einspritzen und Wiederaufziehen spülen.



**HINWEIS (nur OMS-1):**

Den Lösemittelextrakt immer langsam in die Meßzelle injizieren. Darauf achten, daß jedesmal die LED der Meßzelle auf der Frontplatte aufleuchtet!

4. Danach die Standardlösung verwerfen und neue Lösung soweit in die Küvette einspritzen, bis die LED der Meßzelle aufleuchtet.
5. Jetzt die Taste "Auto Start" betätigen.
6. Das OMS-1 springt sofort auf den Modus "P" wie Probenmessung.
7. Nach der Messung erfolgt die Anzeige eines dreistelligen Wertes.
8. Entspricht der Anzeigewert nicht dem Sollwert der Standardlösung, wird dieser mittels Schraubendreher am Steilheitspotentiometer zur Kalibrierung eingestellt (unter dem Display auf der Frontplatte).
9. Kontrollmessung durchführen (Punkte 3 - 7).
10. Entspricht der Anzeigewert der angesetzten Standardlösung, ist der Endwert kalibriert.

**HINWEIS:**

Vor jeder Messung immer die Meßzelle durch mehrmaliges langsames Einspritzen des Extraktes spülen!



### 4.3 ERSTELLEN DER STANDARDLÖSUNG ZUR KALIBRIERUNG AUF MG/L

Es werden benötigt:	1 Mikroliterspritze	für 25 µl
	1 Meßkolben mit Glasstopfen	für 100 ml
	Squalan	25 µl
	1,1,2-Trichlortrifluorethan	100 ml

1. In der Mikroliterspritze werden 25 µl Squalan aufgezogen. Die Nadel der Spritze ist anschließend abzuwischen.
2. Das aufgezogene Squalan wird in den 100 ml Meßkolben gegeben. Den letzten Tropfen an der Nadelspitze an der Innenwand des Kolbenhalses abstreifen.
3. Der Meßkolben wird bis zum Eichstrich mit Lösemittel aufgefüllt.
4. Den Meßkolben mit einem Glasstopfen verschließen und gut durchmischen (dabei mehrmals auf den Kopf drehen).

#### **Kalibrierung auf mg/l**

Die so angesetzte Lösung entspricht unter Berücksichtigung der Dichte von Squalan (Dichte = 0,81 kg/l) einer Kohlenwasserstoffkonzentration von 203 mg/l (siehe Rechenbeispiel Kalibrierlösung Abschnitt 4.3.2).

### 4.3.1 ERSTELLEN DER STANDARDLÖSUNG ZUR KALIBRIERUNG AUF PPM

Es werden benötigt:	1 Mikroliterspritze	für 25 µl
	1 Meßkolben mit Glasstopfen	für 100 ml
	Squalan	20 µl
	1,1,2-Trichlortrifluorethan	100 ml

1. In der Mikroliterspritze werden 20 µl Squalan aufgezogen. Die Nadel der Spritze ist anschließend abzuwischen.
2. Das aufgezogene Squalan wird in den 100 ml Meßkolben gegeben. Den letzten Tropfen an der Nadelspitze an der Innenwand des Kolbenhalses abstreifen.
3. Der Meßkolben wird bis zum Eichstrich mit Lösemittel aufgefüllt.
4. Den Meßkolben mit einem Glasstopfen verschließen und gut durchmischen (dabei mehrmals auf den Kopf drehen).



### **Kalibrierung auf ppm (parts per million)**

Die so angesetzte Lösung entspricht einer Standardkonzentration von  $200 \mu\text{l/l}$  (= 200 ppm). Bei der Kalibrierung auf ppm ist es sinnvoller, einen Standard auf 200 ppm anzusetzen (= 20  $\mu\text{l}$  Eichöl auf 100 ml Lösemittel), da der lineare Zusammenhang zwischen Extinktion und Konzentration bei Konzentrationen über 200 ppm in eine nichtlineare Beziehung übergeht.

#### **Kalibrierhinweis:**

Außer Squalan können auch andere Einzelkohlenwasserstoffe oder Kohlenwasserstoffgemische zur Kalibrierung verwendet werden. Mit Bezug auf das Meß-, Detektions- und Berechnungsprinzip (Lambert-Beersche-Gesetz) ist der erhaltene Meßwert umso genauer, je ähnlicher der vermessene Kohlenwasserstoff (oder das Kohlenwasserstoffgemisch) dem Kalibrieröl ist.

#### **4.3.2 Rechenbeispiel Kalibrierlösung**

Dichte von Squalan: 0,81 kg/l

0,81 kg	entsprechen einem Volumen von	1	Liter
20,25 g	entsprechen einem Volumen von	25	ml
20,25 mg	entsprechen einem Volumen von	25	$\mu\text{l}$

Das heißt:

25  $\mu\text{l}$  Squalan gelöst in 1 Liter Flüssigkeit entspricht einer Kohlenwasserstoffkonzentration von 20,25 mg/l, woraus sich ergibt, daß 25  $\mu\text{l}$  Squalan gelöst in 100 ml Flüssigkeit einer Kohlenwasserstoffkonzentration von 202,5 mg/l entsprechen.



#### 4.4 LÖSEMITTELUMSTELLUNG

Hinweise für die Umstellung des OMS-1/ PW-2 von Trichlortrifluor-ethan auf andere Lösemittel (oder umgekehrt):

Beim Übergang auf ein anderes Lösemittel muß ein Wechsel des Teflonfilters vorgenommen werden. (Siehe Abschnitt 6.3).

Während der Inbetriebnahme des Gerätes gilt dann:

- Extraktionszeit entsprechend einstellen,
- Nullpunktkalibrierung und
- Endwertkalibrierung mit dem neuen Lösemittel durchführen



## 5 AUSSERBETRIEBNAHME

Soll das OMS-1/ PW-2 nach Beendigung einer Meßreihe außer Betrieb gesetzt werden, ist es zweckmäßig, ggf. eine sogenannte Spülmessung mit reinem Lösemittel und sauberem, ölfreiem Wasser durchzuführen.

Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß eventuelle Feststoffe oder sonstige Verschmutzungen nicht in den Magnetventilen oder Schläuchen etc. verbleiben.

Hierdurch können bei einer späteren Wiederinbetriebnahme Störungen vermieden werden.

Generell soll bei häufigen Messungen von verschmutztem Probenwasser (max. Teilchengröße und Schwebstoffanteile beachten) das Extraktorglas, wenn das Gerät längere Zeit nicht in Funktion ist (z. B. über Nacht), mit reinem Leitungswasser gefüllt sein. Hierdurch wird ein "Anbacken" von Schmutzpartikeln im Extraktorglas verhindert.

Hierzu wird das Ölmeßgerät am Taster "Ein / Aus" ausgestellt. Danach werden ca. 300 ml Leitungswasser ins Extraktorglas gegeben.

### **ACHTUNG:**

Vor der Wiederinbetriebnahme ein Becherglas vorm Betätigen des Tasters "Ein / Aus" unterstellen.

Bewahren Sie das OMS-1/ PW-2 möglichst staubfrei, bei nicht zu niedriger Temperatur und nicht zu hoher Luftfeuchtigkeit auf.



## 6 WARTUNG

### 6.1 ALLGEMEINES

#### 6.1.1 Wartungsintervalle

Zeitraum	Teil
alle 3 Monate	Küvette der Optischen Bank, Abschnitt 6.
bei Bedarf	Teflonfilter im Filtergehäuse, Abschnitt 6.
bei Bedarf	Extraktorglas, Abschnitt 6.

Wir empfehlen, mindestens einmal im Jahr eine Komplettwartung vom Dvb environmental measurement- Kundendienst vornehmen zu lassen. Setzen Sie sich hierzu bitte mit Ihrer **dvb-environmental measurement-Vertretung** in Verbindung.

#### 6.1.2 Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit elektronischen Bauteilen

Elektrostatische Entladungen können Schäden an den Bauteilen verursachen. Beim Umgang mit elektronischen Bauteilen sind daher besondere Vorsichtsmaßnahmen notwendig:

- 1) Ein geerdetes Kupferarmband tragen, oder eine geerdete, antistatistische Arbeitsfläche benutzen.

Ist das nicht möglich, vor dem Berühren der Bauteile einen geerdeten Leiter berühren (z. B. Heizung, Wasserrohr).

- 2) Die Bauteile bis unmittelbar vor dem Gebrauch in der Originalverpackung belassen.

- 3) Anfassen elektronischer Bauteile nur am Gehäuse, auf keinen Fall an den Kontakten.

Leiterplatten nur an den Ecken fassen, auf keinen Fall die Bauteile oder Schaltungen berühren.

- 4) Die Bauteile und Leiterplatten von statisch aufgeladenen Oberflächen fernhalten, wie z. B. PVC-Kunststoffe, Plastiktüten etc.





## 6.2 ÖFFNEN DES GERÄTEGEHÄUSE

Siehe Bild 2/1.

### **WARNUNG:**

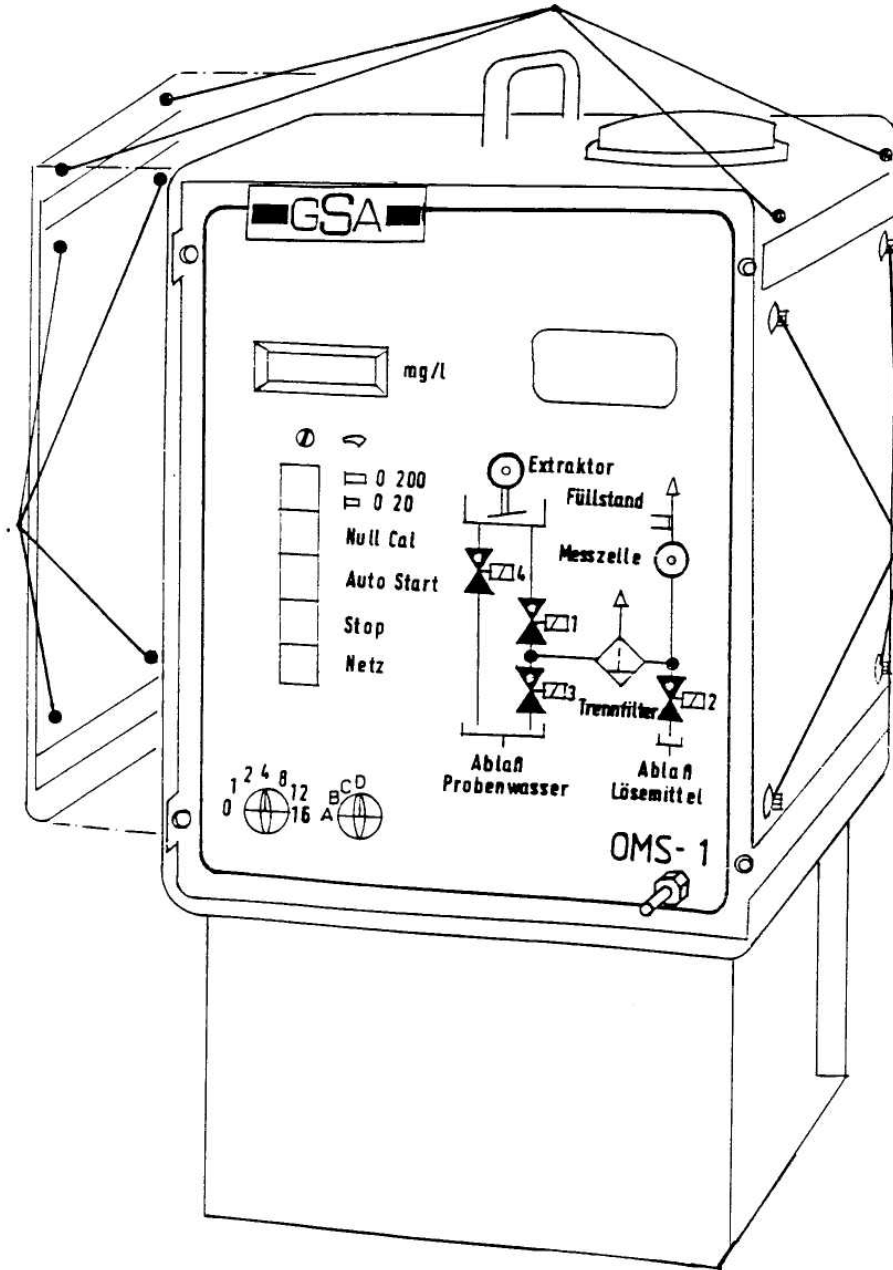
Vor dem Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen, um Verletzungen durch elektrischen Strom zu vermeiden.

- 1) Den Netzstecker ziehen.
- 2) Die Camlock-Verschraubungen an der rechten Seite des Gerätes lösen und die Seitenwand abnehmen.

**Bild 6/1 Entfernen der Seitenwände und des Deckels.**

Für den Deckel:  
4 Kreuzschlitzschrauben lösen !

Für die linke  
Seitenwand:  
4 Kreuzschlitz-  
schrauben  
lösen !



Für die recht-  
Seitenwand:  
4 "CAMLOC"-  
Verschraubung  
lösen !



### 6.3 WECHSELN DES TEFLONFILTERS

Der Teflonfilter muß je nach Häufigkeit der Probenmessungen und nach Schwebstoffanteil in den Proben regelmäßig gewechselt werden. Bei Versäumung des Wechsels, kann es zum Durchschlagen des Filters kommen. Dabei gelangt Wasser in die Küvette.

Folge:

Vortäuschung einer hohen Ölkonzentration, eventuelle Anzeige: "dEF".

Ebenfalls kann der Filter verstopfen.

Folge:

Die Küvette wird nicht mit Lösemittel gefüllt, Anzeige "LF" oder "LF.C" im Display.

#### **HINWEIS:**

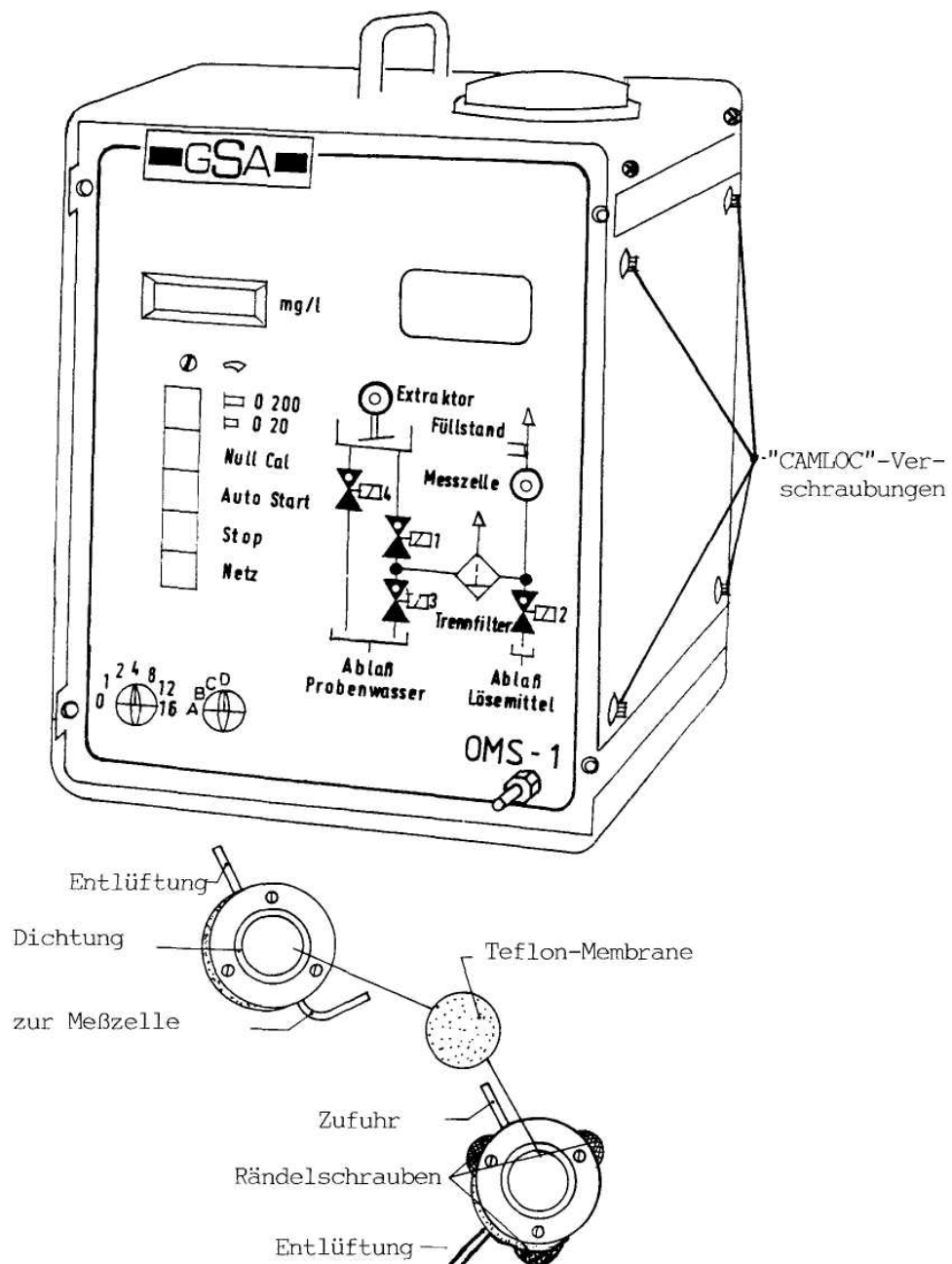
Der Intervall zum Wechseln des Teflonfilters hängt von der Probenbeschaffenheit ab und ergibt sich aus der Betriebserfahrung des Betreibers.

- 1) Den Netzstecker ziehen.
- 2) Die "CAMLOC"-Verschraubungen an der rechten Seitenwand entfernen und die Seitenwand abnehmen. (siehe Bild 6/2).
- 3) Die Rändelschrauben am Filtergehäuse lösen und das Filtervorderteil herunterklappen.
- 4) Den gebrauchten Teflonfilter herausnehmen und durch einen neuen ersetzen.

**ACHTUNG:**

Es ist darauf zu achten, daß der Teflonfilter richtig eingelegt wird, da sonst Wasser in die Küvette gelangen kann und dieses zu Meßwertverfälschungen führt. Weiterhin ist darauf zu achten, daß beim Filterwechsel kein Wasser auf die, der Meßzelle zugeordneten, Seite des Filtergehäuses (Filterrückteil) gelangt.

**Bild 6/2 Auswechseln des Teflonfilters**





## 6.4 REINIGUNG DES EXTRAKTORGLASES

Das Extraktorglas wird je nach Verschmutzungsgrad und der daraus resultierenden schlechten Phasentrennung gereinigt.

### **HINWEIS:**

Der Intervall zum Reinigen des Extraktorglases ergibt sich aus der Betriebserfahrung des Betreibers.

- 1) Gerät am Taster "Ein / Aus" einstellen.
- 2) Extraktionszeitenschalter auf 16 Minuten einstellen.
- 3) Betriebsart "D" wählen (nur OMS-1).
- 4) Die Anzeige "CAL" im Display abwarten.
- 5) 300 ml angesäuertes Leitungswasser ins Extraktorglas geben.
  - \* Schwefelsäure (verdünnt)  
pH-Wert-Einstellung: 2 - 3.
- 6) Den Taster "Auto Start" betätigen.
- 7) Nachdem der Rührmotor nach 16 Minuten stoppt, betätigen Sie den Taster "Stop".
- 8) Die Extraktionseinheit wird automatisch entleert und das Extraktorglas ist gespült.

Dieser Spülvorgang kann beliebig oft wiederholt werden.



## 6.5 REINIGUNG DER MESSKÜVETTE

Die Küvette muß regelmäßig (ca. alle 3 Monate) gereinigt werden.

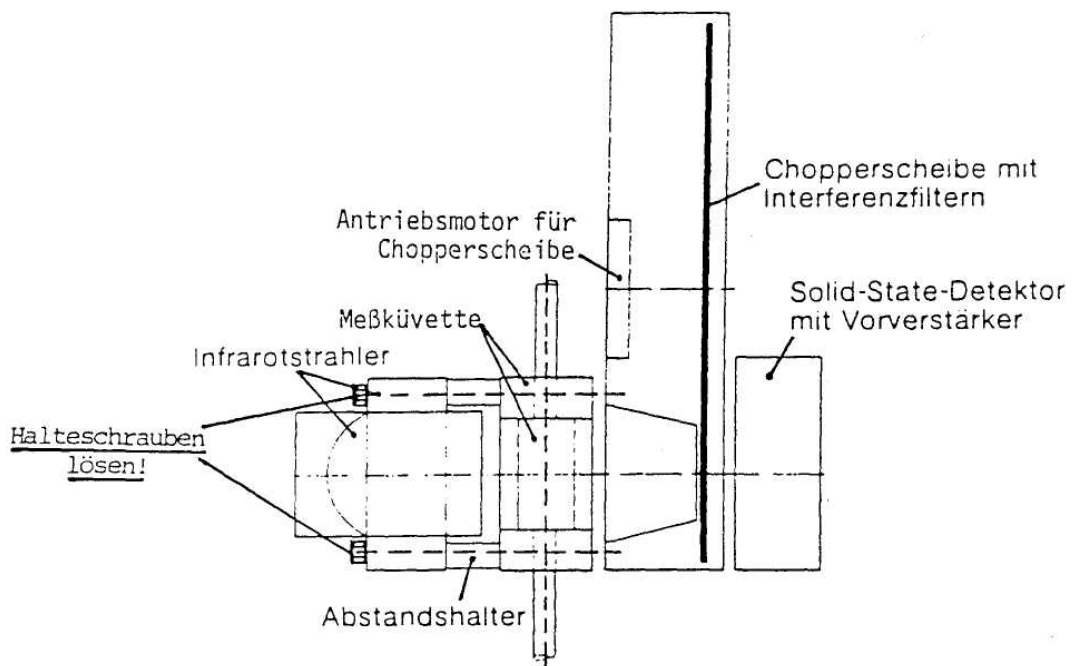
### **ACHTUNG:**

Beim Wiederausammenbau der Küvette darauf achten, daß die Infrasilfenster nicht verkantet einliegen (Bruchgefahr!).

- 1) Den Netzstecker ziehen.
- 2) Die "CAMLOC"-Verschraubungen an der rechten Seitenwand entfernen und die Seitenwand abnehmen. (siehe Abschnitt 6.3 Bild 6/2).
- 3) Den Teflonblock, der auf der Küvette sitzt, abziehen.
- 4) Den Umstellhahn oben losdrehen (nur OMS-1). Den Teflonschlauch unten aus der Küvette ziehen (nur PW-2).
- 5) Die zwei Halteschrauben der Küvette mit einem Innensechskantschraubendreher, Größe 2,5, lösen (Bild 6/3).
- 6) Den Infrarotstrahler und den Abstandshalter vorsichtig beiseite legen und die Küvette entnehmen.
- 7) Mit dem Küvettenschlüssel (Bestell-Nr.: OMS-11668) die beiden Messingverschraubungen lösen.
- 8) Die O-Ringe, die Infrasilfenster und die Flachdichtungen entnehmen.
- 9) Die zwei Infrasilfenster mit Wasser und Seife reinigen, anschließend mit einem, mit Aceton befeuchteten, fuselfreien Tuch trocknen. Anschließend mit dem Lösemittel spülen, welches für die Messung verwendet wird.
- 10) Ebenfalls wird das Küvettendrehteil mit einem, mit Aceton befeuchteten, Tuch von innen gereinigt. Ebenfalls mit Lösemittel nachspülen.

- 11) Dann die Küvette wieder zusammenbauen (1. Flachdichtung, 2 Infrasilfenster, 3. O-Ring und 4. Messingverschraubung). Bei der Fixierung der Messingverschraubung muß darauf geachtet werden, daß der O-Ring von der Messingverschraubung gleichmäßig an das Meßzellenfenster gedrückt wird.
  
- 12) Küvette, Abstandshalter und Infrarotstrahler mit den zwei Halteschrauben wieder befestigen. Halteschrauben an der Meßküvette beim Wiedereinbau nur handfest anziehen. Bei zu festem Anziehen kann das Glas des Infrarotstrahlers platzen.
  
- 13) Den Teflonblock (Halterung für den Füllstandssensor) wieder aufstecken und den Schlauch von dem Küvetteneinlaß wieder am Umstellhahn anschrauben.
  
- 14) Die Gehäusewand wieder anbringen.

**Bild 6/3 Ausbau der Meßküvette**





## 7 FEHLERMELDUNGEN

Folgende Fehlermeldungen können auftreten und werden im Display angezeigt:

Anzeige im Display	Erläuterung
--------------------	-------------

---

d E F	Defekt
-------	--------

G - F	Grenzwertfehler
-------	-----------------

L F	Küvette nicht gefüllt
-----	-----------------------

L F.C	Küvette nicht gefüllt im Kalibrierzyklus.
-------	---

### 7.1 URSACHE DER FEHLERMELDUNGEN

Anzeige	Ursache
---------	---------

---

d E F	Stecker zur optischen Bank lose, Detektor defekt, Spannungsschwankungen, Strahler defekt, Küvette stark verschmutzt, Teflonfilter durchgeschlagen oder fehlt, zu stark belastete Probe ins Gerät gegeben, Choppermotor dreht sich zu langsam oder steht still.
-------	--

G - F	Meßwert > 250 mg/l, Potentiometer defekt, Küvette verschmutzt.
-------	--





L F Schlechte Phasentrennung, zu wenig Lösemittel ins Extraktorglas gegeben, Leckstelle, Verstopfung, Füllstandssensor defekt oder Stecker (Füllstandssensor) lose oder der Umstellhahn befindet sich nicht in der korrekten Stellung.

L F.C Siehe "L F".

## 7.2 BEHEBUNG DES FEHLERS

Fehler	Maßnahme
-----	
d E F	<ul style="list-style-type: none"><li>* Küvette reinigen,</li><li>* Probe stark verdünnen,</li><li>* Stecker überprüfen, (dazu die linke Gehäusewand entfernen)</li><li>* Teflonfilter auf richtigen Sitz überprüfen</li><li>* bei Stillstand des Choppermotors durch Betätigen des Netz-Tasters das Gerät und somit den Choppermotor erneut starten.</li></ul>
G - F	<ul style="list-style-type: none"><li>* Probe verdünnen</li></ul>
L F	<ul style="list-style-type: none"><li>* Phasentrennung beobachten, gegebenenfalls mit Probenvorbereitung arbeiten.</li><li>* Überprüfen, ob sich der Umstellhahn in der richtigen Position befindet.</li><li>* Überprüfen, ob die richtigen Volumina ins Ölmeßgerät gegeben wurden.</li><li>* Stecker Füllstandssensor überprüfen (dazu die linke Gehäusewand entfernen).</li><li>* Füllstandssensor auf Beschädigung überprüfen.</li><li>* Überprüfen, der Schläuche, Verbindungen, Anschlüsse auf Undichtigkeiten.</li></ul>
L F.C	<ul style="list-style-type: none"><li>* Siehe "L F".</li></ul>



**ACHTUNG:**

Konnte der Fehler trotz der oben genannten Maßnahmen nicht behoben werden, den zuständigen dvb environmental measurement-Kundendienst verständigen.

**8 ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR**

Alle Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien können von der Firma dvb environmental measurement GmbH bezogen werden, z.B.

\* Magnetventile, alle Teile der Küvette, Extraktorglas, Füllstandssensor, Dichtungen, Schläuche etc.

Ebenso können Optionspakete und Verbrauchsmaterialien bestellt werden.

**8.1 OPTIONSPAKET I (Grundausstattung)**

Bestell-Nr.	Artikel	Menge
OMS-10 201	Becherglas, 25 ml	(2)
OMS-10 203	Becherglas, 100 ml	(1)
OMS-10 210	Reagenzglas, 18 x 180 mm	(6)
OMS-10 212	Korkstopfen (konisch) 16/19/22 mm	(6)
OMS-10 211	Reagenzglasgestell (Holz) für 12 Gläser	(1)
OMS-10 220	Bürettenflasche, NS 29/32, 1000 ml	(1)
OMS-10 225	Kippautomat, NS 29/32, 25 ml	(1)
OMS-10 231	Glasstopfen, NS 29/32	(1)
OMS-10 240	Meßzylinder, 25 ml	(2)
OMS-10 241	Meßzylinder, 50 ml	(2)
OMS-10 243	Meßzylinder, 250 ml	(2)
OMS-10 110	Squalan ca. 2 ml	(1)
OMS-10 120	Vinylhandschuhe a 50 Stck.	(1)
OMS-10 250	Mikroliterspritze, 25 ml	(1)
OMS-10 209	Kristallschale, 500 ml	(1)
OMS-10 245	Meßkolben, NS 12/21, 100 ml, mit NS-PE Stopfen	(1)
OMS-10 230	Glasstopfen, NS 12/21	(1)
OMS-10 101	Teflonfilter a 50 Stck	(1)
OMS-10 252	Stahlpinzette, rund 18/8	(1)
L-11025	1,1,2-Trichlortrifluorethan zur Spek- troskopie a 2,5 ltr.	(1)
	Arbeitsvorschrift (Bestimmung von Öl in Wasser und Boden)	(1)

**8.2 OPTIONSPAKET II (für schwer extrahierbare Proben)**

Bestell-Nr.	Artikel	Menge
OMS-10 260	Scheidetrichter, mit Teflonküken, 1000 ml und NS-PE-Stopfen 29/32	(1)
OMS-10 270	Stativplatte 210 x 130 mm	(2)
OMS-10 271	Stativstange 600 mm	(2)
OMS-10 272	Stativring mit Muffe, 130 mm	(1)
OMS-10 273	Stativklemme mit Muffe, 40 mm	(2)
OMS-10 253	Apothekerlöffel 150 mm	(2)
OMS-10 125	Faltenfilter a 100 Stck d. 185 mm	(1)
OMS-10 010	Chromatographiesäule nach DIN 38 409 Teil 18, kompl.	(1)
OMS-10 230	Glasstopfen, NS 12/21	(1)
OMS-10 235	Glastrichter, 100/5 mm	(1)
OMS-10 236	Pulvertrichter aus PP, 65/16	(1)
OMS-10 130	pH-Indikatorstäbchen a 100 Stck	(1)
OMS-10 117	Magnesiumsulfat Heptahydrat, 500 g	(1)
OMS-10 116	Aluminiumoxid 90 aktiv, 1000 g	(1)
OMS-10 115	Natriumsulfat wasserfrei, 1000 g	(1)



**8.3 OPTIONSPAKET III (zur ordnungsgemäßen Analyse von Bodenproben)**

Bestell-Nr.	Artikel	Menge
OMS-10 270	Stativplatte 210 x 130 mm	(1)
OMS-10 271	Stativstange 600 mm	(1)
OMS-10 273	Stativklemme mit Muffe, 40 mm	(2)
OMS-10 253	Apothekerlöffel 150 mm	(2)
OMS-10 125	Faltenfilter a 100 Stck, d. 185 mm	(1)
OMS-10 010	Chromatographiesäule nach DIN 38 409 Teil 18, kompl.	(1)
OMS-10 230	Glasstopfen, NS 12/21	(1)
OMS-10 235	Glastrichter, 100/5 mm	(1)
OMS-10 205	Erlenmeyerkolben, NS 45/40, 250 ml	(1)
OMS-10 232	Glasstopfen, NS 45/40	(1)
OMS-10 236	Pulvertrichter, 65/16 mm	(1)
OMS-10 254	Glasstab, 250/6 mm	(1)
OMS-10 116	Aluminiumoxid 90 aktiv, 1000 g	(1)
OMS-10 115	Natriumsulfat wasserfrei, 1000 g	(1)

## 9 ANLAGEN

### HINWEIS:

Die Angaben in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der dvb environmental measurement GmbH sind die vollständige oder teilweise Fotokopie und Reproduktion dieses Handbuches sowie die Übersetzung in eine andere Sprache nicht zulässig.

### 9.1 DICHT E EINIGER KOHLENWASSERSTOFFE

Produkt	Kennzeichnung	Dichte * kg/l	Temperatur °C
Autobenzin	Super	0,81	20
Heizöl EL	handelsüblich	0,86	20
Squalan	Gas-Chromatographie	0,81	20
Autobenzin	Normal	0,765	20
Paraffinöl		0,88	20
Benzol		0,88	20
Mineralöl	aromatenreich	0,915	20
Mineralöl	paraffinbasisch	0,85	20
Mineralöl	naphthenbasisch	0,88	20
Rohöl	Argentinien	0,897	15
Rohöl	Mexico	0,924	15
Rohöl	Deutschland/ Hannover	0,905	15
Rohöl	Iran	0,835	15
Rohöl	Irak	0,842	15
Rohöl	USA	0,852	15
Petroleum	für Lampen	0,81	15
Flugbenzin	Kerosin	0,715	15
Gasöl		0,87	15

\* Durchschnittswerte

Quelle: Arbeitsmappe für Mineralölingenieure  
VDI-Verlag 1962