

# PORTAFLOW 300

*Ultrasonic Flowmeter Manual*



Micronics Ltd, Knaves Beech Business Centre, Davies Way, Loudwater, High Wycombe,  
Bucks HP10 9QR.

Tel: 01628 810456 Fax: 01628 531540

e-mail: [sales@micronicsltd.co.uk](mailto:sales@micronicsltd.co.uk) [www.micronicsltd.co.uk](http://www.micronicsltd.co.uk)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
1.1 Verfahren zur Einstellung des SCHNELLMITLAUFS .....	5
<b>2. HARDWARE.....</b>	<b>9</b>
2.1 Anschlüsse .....	9
2.2 P300 Bauteile und Zubehör .....	10
2.3 Batterieladegerät (nur geliefertes Gerät verwenden) .....	10
2.4 Batterie .....	10
2.5 Kleintastatur .....	10
2.6 Temperaturanzeige/-bereich .....	11
2.7 Meßaufnehmer.....	11
2.8 Trennabstand.....	13
2.9 Montieren des Meßaufnehmers.....	14
2.10 Ultraschallkopplungsflüssigkeit.....	15
2.11 Flüssigkeitsarten .....	15
<b>3. PROGRAMMIERUNG / HAUPTMENÜ .....</b>	<b>16</b>
3.1 Hauptmenü .....	16
3.2 Schnellstart.....	16
3.3 Anzeige/Ändern Meßstelle Daten .....	19
3.4 Auswahl Sensortyp .....	21
3.5 Datenspeicher (siehe auch OPTIONEN KLEINTASTATUR - Datenspeicher).....	22
3.6 Herunterladen von Daten nach Windows '95 .....	26
3.7 Herunterladen von Daten nach Windows 3.1 .....	28
3.8 Einstellung Hauptmenü RS 232.....	30
3.9 Einstellung P300.....	31
3.10 Durchflußanzeige Hauptmenü .....	33
<b>4. OPTIONEN / KLEINTASTATUR .....</b>	<b>34</b>
4.1 Datenspeicher .....	34
4.2 4-20 mA-Taste .....	35
4.3 RS232 Ausgangstaste .....	36
4.4 Löschtaste .....	36
4.5 Pulsausgangstaste .....	36
4.6 Taste Optionen .....	37
<b>5. STATUS / FEHLER / WARNMELDUNGEN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Statusmeldungen .....	40
5.2 Fehlermeldungen .....	40
5.3 Warnmeldungen.....	40
5.4 Sonstige Meldungen .....	41

**6. ANWENDUNGSINFORMATIONEN ..... 43**

6.1	Meßaufnehmer.....	44
6.2	Installation der Meßaufnehmer.....	45
6.3	Flüssigkeitsbedingungen.....	47
6.4	Reynolds-Zahl.....	47
6.5	Laufzeitgeschwindigkeit.....	48
6.6	Maximaler Durchfluß.....	48
6.7	Anwendungstemperatur.....	48
6.8	Durchflußbereich.....	48
6.9	Schallgeschwindigkeiten von Flüssigkeiten.....	50
6.10	Schallgeschwindigkeiten von Festkörpern.....	55

**7. TECHNISCHE DATEN..... 56**

**8. CE-KENNZEICHNUNG..... 57**

**9. GARANTIEBESTIMMUNGEN ..... 58**

**WARNUNG!!**

**Die Anwender müssen nachstehendes zur Kenntnis nehmen und sicherstellen:**

- 1. Das P300 ist nicht für die Verwendung in Gefahrenbereichen zugelassen**
- 2. Die örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen müssen beachtet werden**
- 3. Die Durchführung der Arbeiten hat in Übereinstimmung mit dem Gesetz zur Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz von 1974 zu erfolgen**

## 1. EINLEITUNG

Das P300 ist ein tragbarer Durchflußmesser mit "festklemmbaren" Meßaufnehmern zur Messung von Flüssigkeitsströmungen in vollen Rohren. Das in einer robusten Verpackung geschützte, bedienerfreundliche P300 verfügt über einen gut lesbaren Graphikbildschirm mit Hinterleuchtung, ein einfaches Verfahren zur Einstellung des SCHNELLMITLAUFS, eine einfach zu bedienende Kleintastatur, einen IP65 Meßgerätekofter mit IP65-Netzsteckdosen, einen Führungsschienensatz einschließlich Magnete (sofern erforderlich) für Stahlrohre über 89 mm (3 1/2") Durchmesser.

Weitere Merkmale des P300 sind:

- 1) 112 k Speicher
- 2) RS 232 Ausgang
- 3) Pulsausgang
- 4) 4-20 mA, 0-16 mA oder 0-20 mA-Ausgang
- 5) 24 Std. Batterie (wiederaufladbar)
- 6) Selbstprüfungseinrichtungen
- 7) Batteriemangement
- 8) Ständige Signalüberwachung

Das Meßgerät zeigt Volumendurchflußraten in M<sup>3</sup>/Std., M<sup>3</sup>/Min., M<sup>3</sup>/Sek., g/Min., kg/Std., USg/Std., USkg/Std., l/Min., l/Sek. und die lineare Geschwindigkeit in Meter und Fuß pro Sekunde an. Bei Betrieb im Durchflußmodus wird sowohl das positive als auch das negative Gesamtvolumen in Form einer bis zu zwölfstelligen Zahl angezeigt.

### 1.1 Verfahren zur Einstellung des SCHNELLMITLAUFS

Die Standardausführung des P300 wird in einem Tragekasten geliefert, dessen Aufteilung der in Abbildung 1 gezeigten Form entspricht. Die Meßaufnehmer "A" und "B" sind teil der Standardlieferung. Der Meßaufnehmer "C" ist als Sonderzubehörteil lieferbar. Desweiteren wird noch ein Meßaufnehmer "D" angeboten, der jedoch in einem gesonderten Tragekasten geliefert wird. Die nachstehende leicht verständlich aufgebaute Anleitung soll es dem Anwender ermöglichen, das Meßgerät schnell für die Durchflußmessung einzurichten. Weitergehende Informationen zu den verfügbaren Funktionen sowie hilfreiche Hinweise finden Sie in den späteren Abschnitten dieses Handbuchs.

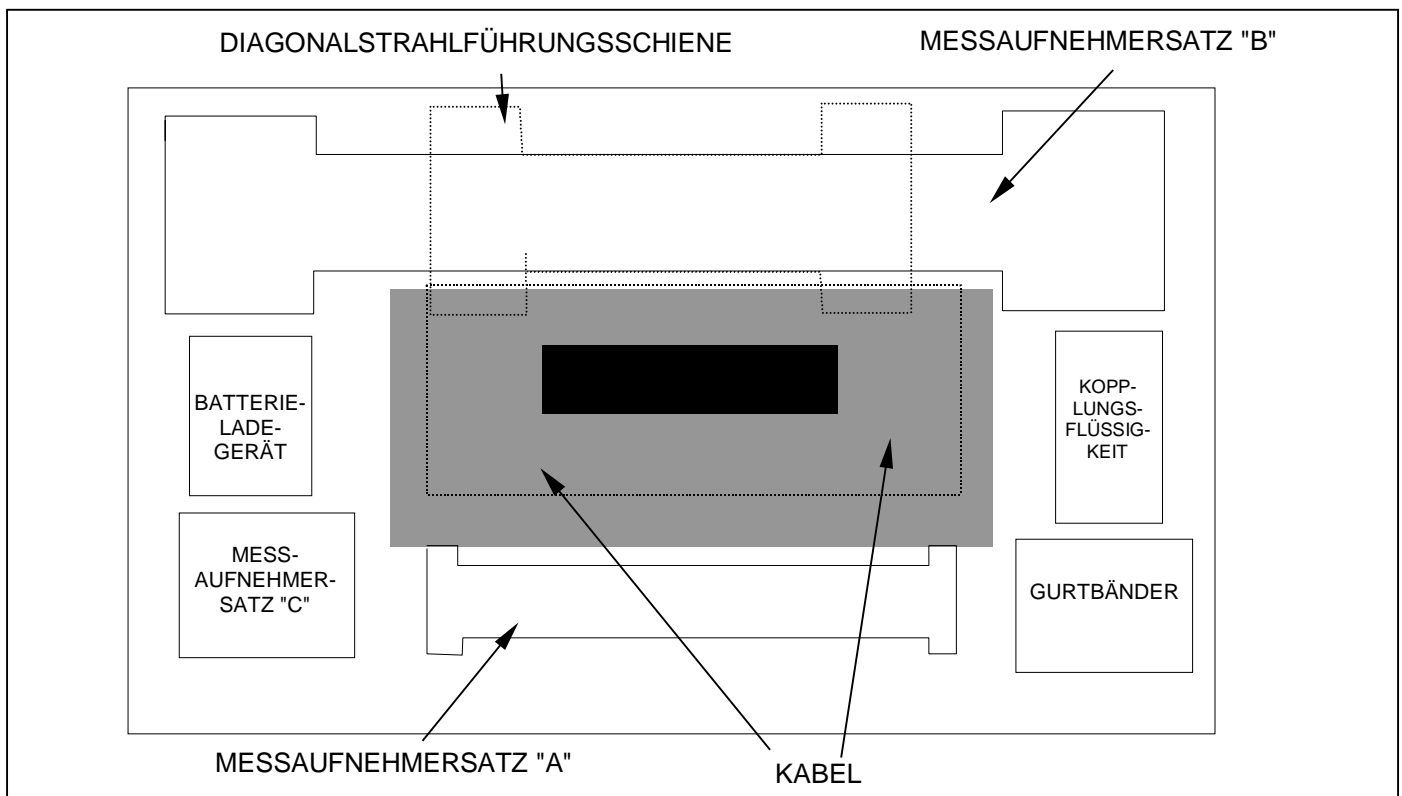


Abbildung 1

## EINSCHALTEN...

<b>ÜBERPRÜFUNG BATTERIESTAND</b>	WENN DAS BATTERIESYMBOL VOLL IST, IST DIE BATTERIE GELADEN	ENTER DRÜCKEN
--------------------------------------	--	---------------

(Siehe 2.4)

<b>SCHNELLSTART</b>		ENTER DRÜCKEN
---------------------	--	---------------

(Siehe 3.2)

<b>ABMESSUNGSEINHEITEN</b>	WÄHLEN SIE DIE ERFORDERLICHEN EINHEITEN AUS	ENTER DRÜCKEN
----------------------------	---	---------------

(Siehe 3.2)

<b>AUSSENDURCHMESSER</b>	GEBEN SIE DIE DATEN EIN	ENTER DRÜCKEN
--------------------------	-------------------------	---------------

(Siehe 3.2)

<b>ROHRWANDDICKE</b>	GEBEN SIE DIE DATEN EIN	ENTER DRÜCKEN
----------------------	-------------------------	---------------

(Siehe 3.2)

<b>ROHRAUSKLEIDUNGSDICKE</b>	GEBEN SIE DIE DATEN EIN	KEINE AUSKLEIDUNG ENTER DRÜCKEN
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

(Siehe 3.2)

<b>ROHRMATERIAL</b>	AUSWAHL MITTELS <b>SCROLL-</b> TASTEN	ENTER DRÜCKEN
---------------------	--	---------------

(Siehe 3.2)

<b>ROHRAUSKLEIDUNGS- MATERIAL</b>	DIESE ANZEIGE ERSCHEINT NUR DANN, WENN EINE DICKE EINGEGEBEN WURDE, AUSWAHL MITTELS <b>SCROLL-TASTEN</b>	ENTER DRÜCKEN
---------------------------------------	---	---------------

(Siehe 3.2)

<b>FLÜSSIGKEITYP</b>	AUSWAHL MITTELS <b>SCROLL-</b> TASTEN	ENTER DRÜCKEN
----------------------	--	---------------

(Siehe 3.2)

- Unter Verwendung der eingegebenen Daten wählt das Meßgerät die geeignete Führungsschiene aus und zeigt Nachstehendes auf dem Bildschirm an. Es stehen die Sensoren "A", "B", "C" und "D" und die Modi Reflex und Diagonal zur Verfügung.

**MONTIEREN SENSOREN**      **jj-mm-tt hh:mm:ss**

**Montieren Sensorsatz X im Modus XXXXXX  
(ROTER Anschluß ZULAUFSEITE)  
Ungefährer max. Durchfluß: X.XX m/s**

**ENTER zum Weitergehen  
oder SCROLL zur Auswahl eines anderen Sensors**

- Nehmen Sie die vom Meßgerät ausgewählte Führungsschiene aus dem Kasten, ziehen Sie die Sensorblöcke in die Führungsschiene zurück, indem Sie die Rändelgriffe im Uhrzeigersinn drehen. Im Falle, daß das Gerät den Meßaufnehmer "C" ausgewählt hat und diese Blöcke verfügbar sind, müssen Sie den Meßaufnehmersatz "B" entfernen und durch den Meßaufnehmersatz "C" ersetzen.
- Geben Sie, wie in der Abbildung gezeigt, an beide Sensorblöcke Kupplungsflüssigkeit an, und montieren Sie die Blöcke am Rohr, indem Sie die passenden Befestigungsbeschläge verwenden.

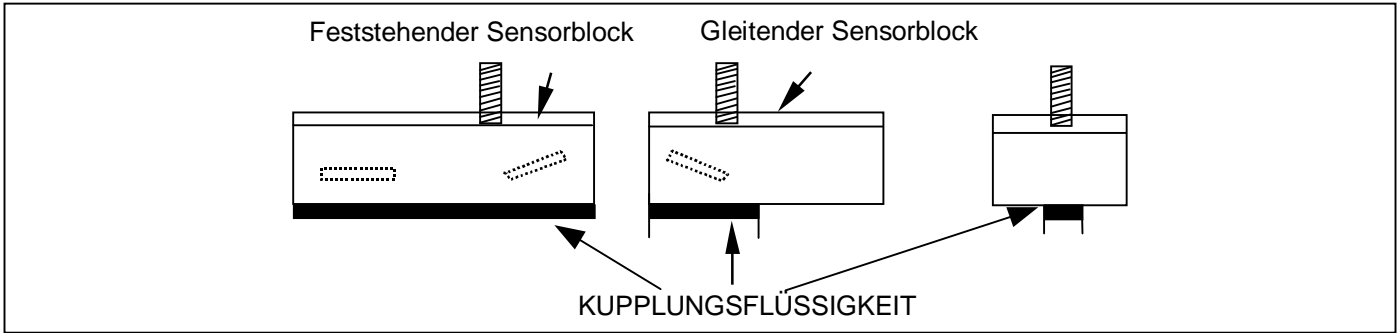


Abbildung 2

Die ausgewählte Führungsschiene wird für die meisten Funktionen geeignet sein. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit, Signalstärke oder für die Änderung des Durchflußbereichs kann der Anwender eine andere Schiene und/oder andere Sensoren auswählen (siehe 3.4.1 - Sensorauswahl).

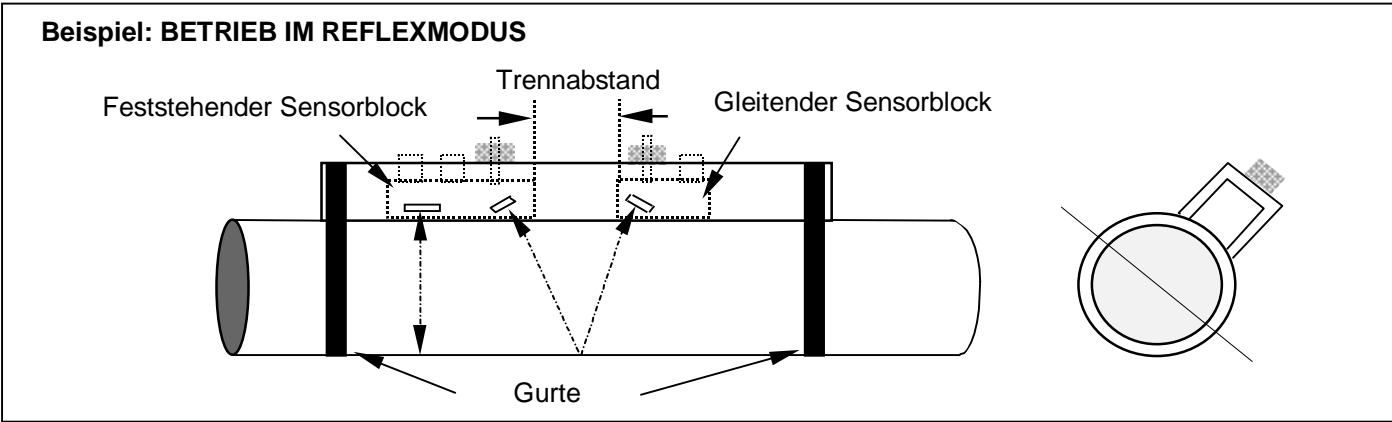


Abbildung 3

## HINWEIS:

Falls das Gerät einen Führungsschienensatz für den Betrieb im DIAGONALMODUS ausgewählt hat, muß der gleitende Meßaufnehmer ausgebaut und auf der gegenüberliegenden Seite des Rohres angebracht werden, wozu die Schiene für den diagonalen Strahl sowie die passenden Befestigungsbeschläge verwendet werden müssen (siehe 2.9 - MESSAUFNEHMER MONTIEREN).

- Schließen Sie die rot/blau und schwarzen Sensorkabel sowohl an die Elektronik als auch an den Führungsschienensatz an. Das rote Kabel zeigt bei Zulauf den +ve-Durchfluß an.
- Nehmen Sie die Befestigung entsprechend Abbildung 3 vor, indem Sie den Rändelgriff gegen den Uhrzeigersinn drehen und damit den feststehenden Meßaufnehmer am Rohr handfest zuschrauben.
- Geben Sie ENTER ein. Die Anzeige gibt den Trennabstand in mm an. Der Trennabstand kann dadurch eingestellt werden (siehe Abbildung 3), daß der gleitende Meßaufnehmer soweit entlang der Skala verschoben wird, bis sich das vordere Ende in der empfohlenen Entfernung befindet. Drehen Sie den Knopf nun so lange gegen den Uhrzeigersinn, bis der Meßaufnehmer fest mit der Rohroberfläche verbunden ist.
- ENTER eingeben, um den Durchfluß abzulesen.
- Die Durchflußeinheiten können durch Drücken der entsprechenden Taste geändert werden. Durch einen weiteren Tastendruck kann der Zeitmaßstab des Ablesewertes - Std./Min./Sek. - geändert werden.

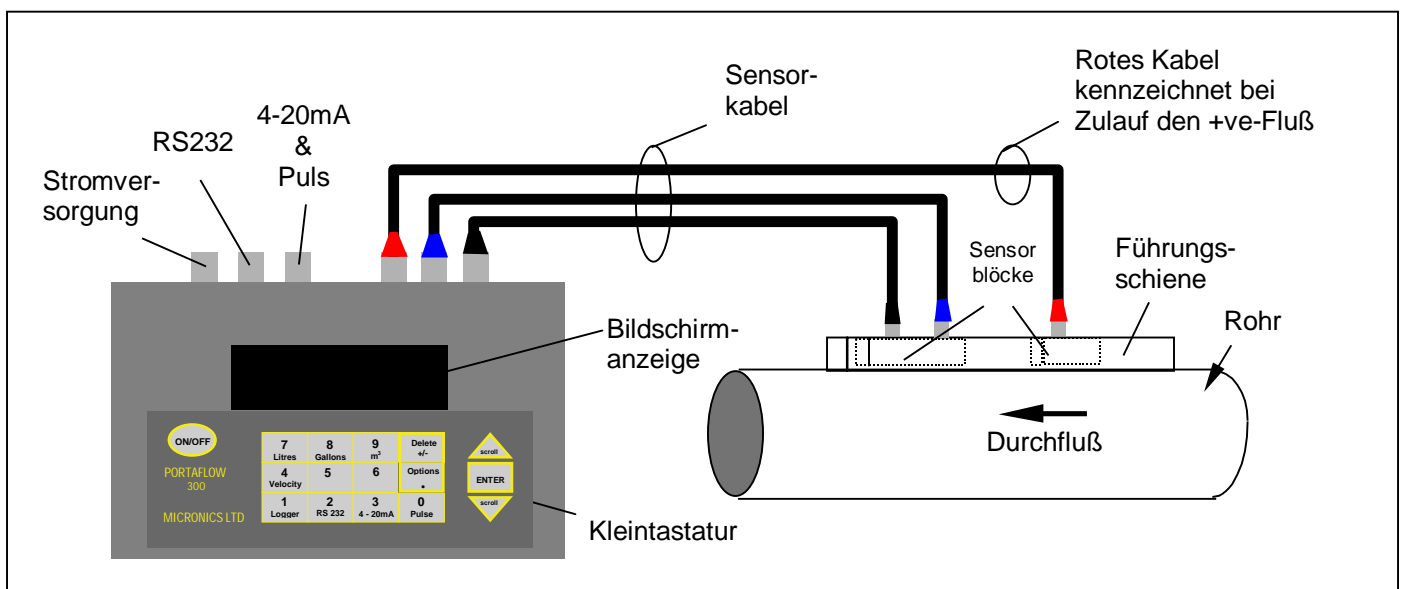


Abbildung 4

## 2. HARDWARE

### 2.1 Anschlüsse

Am Gerätegehäuse gibt es sechs Anschlußverbindungen, von denen drei direkt an die Meßaufnehmereinheiten und drei an die Ausgangeinheiten angeschlossen werden.

**HINWEIS:** Wenn Sie die Kabelstecker von den Sensorblöcken abnehmen möchten, müssen Sie jeden einzelnen Block vollständig in die Führungsschiene zurückziehen, indem Sie den Rändelgriff im Uhrzeigersinn drehen. Ziehen Sie NICHT an den Kabeln.

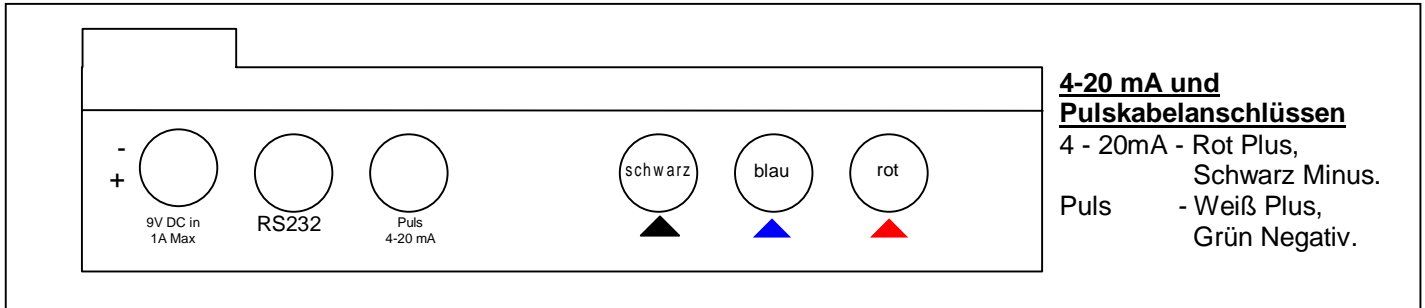
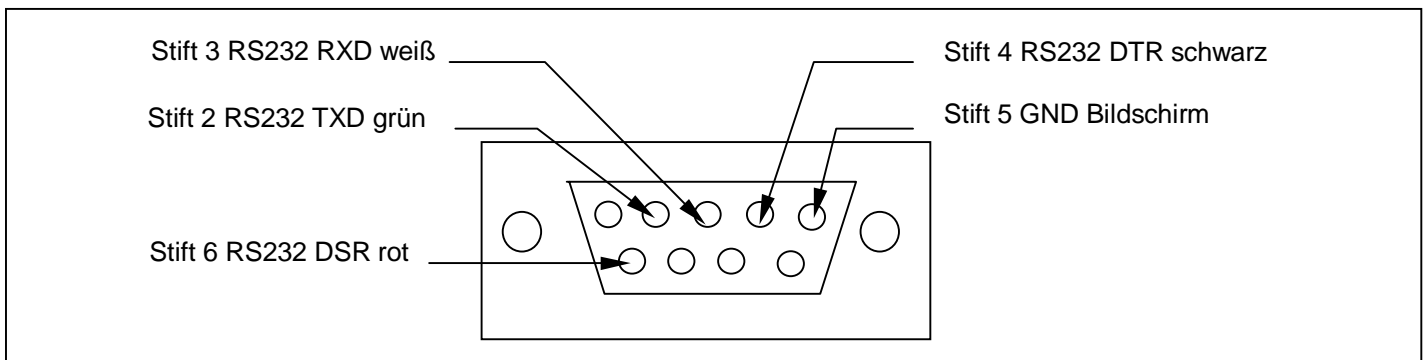


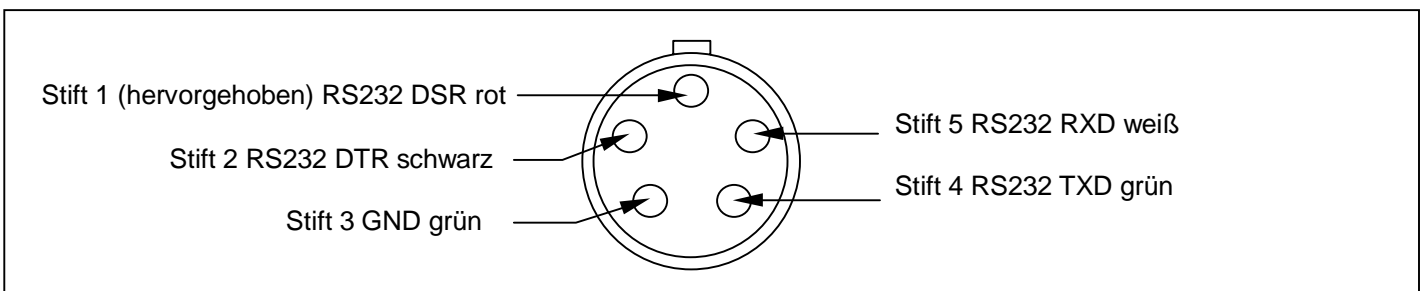
Abbildung 5

### RS 232 Anschlüsse

#### Hinteransicht des 9-fach "D"-Steckers



#### Hinteransicht des 5-Stift-Steckers





## 2.2 P300 Bauteile und Zubehör

Das UFM 610 P wird in einem robusten IP65 Tragekoffer geliefert. Die Aufnahme der Ausrüstungsteile besteht aus einer Schaumstoffeinlage, um für Transportzwecke einen besseren Schutz zu bieten.

STANDARDTEILE	
Elektronisches Meßgerät mit Graphikanzeige mit Hinterbeleuchtung	Speicher als Standard im Lieferumfang enthalten.
Führungsschienensatz "A"	Einschließlich Sensoren für Rohr ID von 13 mm bis 89 mm. Temperaturbereich: -20 °C bis +100 °C.
Führungsschienensatz "B"	Einschließlich Sensoren für Rohr ID von 90 mm bis 1000 mm. Temperaturbereich: -20 °C bis +100 °C.
Führungsschiene für die Verwendung im Diagonalmodus	
Ultraschallkopplungsflüssigkeit	
Stromversorgung - mit GB, US, Euroadaptern	110/240 V Wechselstrom
Handbuch	
Große Rohrgurte	4 als Standard im Lieferumfang enthalten
Sensorkabel	3 Meter
Sonstige Kabel	4-20 mA, Pulsausgang, RS232-C

OPTIONALE ZUBEHÖRTEILE	
Führungsschienensatz "A"	Einschließlich Sensoren für Rohr ID von 13 mm bis 89 mm. Temperaturbereich: -20 °C bis +200 °C.
Führungsschienensatz "B"	Einschließlich Sensoren für Rohr ID von 90 mm bis 1000 mm. Temperaturbereich: -20 °C bis +200 °C.
Magneteinheit	Für den Diagonal- und "B"-Führungsschienensatz
Meßaufnehmersatz "C"	Hochgeschwindigkeitsmeßaufnehmer für 300 mm bis 2000 mm Rohre in der Führungsschiene "B"; Temperaturbereich: -20 °C bis +100 °C.
Meßaufnehmersatz "D"	Die Sensoren umfassen Magnete für 1000 mm bis 5000 mm Rohre; Temperaturbereich: -20 °C bis +80 °C.
Gurte	Auf Anfrage sind Gurte mit Spezialgewebe lieferbar.
Kalibrierungszertifikate	NAMAS Bescheinigung

## 2.3 Batterieladegerät (nur geliefertes Gerät verwenden)

Das vollständige Aufladen der Batterie dauert 15 Stunden. Wenn das Meßgerät ausgeschaltet ist und aufgeladen wird, zeigt die Bildschirmanzeige die Meldung '**CHARGING**' (Aufladen) und zeigt ein Batterie- und Steckersymbol an. Im Betriebsmodus wird das Aufladen der Batterie mit **Batterie** angezeigt. Ebenso wird ein Steckersymbol angezeigt, wenn das Gerät im Durchflußmodus an die externe Stromversorgung angeschlossen ist.

## 2.4 Batterie

Laden Sie die Batterie bei erstmaliger Verwendung nach Erhalt Ihres Geräts mindestens 15 Stunden auf. Die Batteriespannung hält nach vollständigem Aufladen bis zu 24 Stunden, wobei diese Zeit von den verwendeten Ausgängen und der Häufigkeit der Verwendung der Hinterleuchtung abhängt. Wenn die Hinterleuchtung eingeschaltet ist, leuchtet diese bei jeder Tastenbetätigung 15 Sekunden lang auf. Hierdurch wird die Lebensdauer der Batterie stark herabgesetzt. Bei Dauerbetrieb der Hinterleuchtung würde sich die Lebensdauer der Batterie auf 8 Stunden verkürzen. Im Falle des Dauerbetriebs des 4-20 mA-Ausgangs mit 20 mA würde die Lebensdauer der Batterie um 20% verringert. Die Anzeige des Batterieladestandes erfolgt im Durchflußmodus immer als Prozentsatz. Wenn dieser Wert mit 20% angegeben wird, erscheint auf dem Bildschirm eine Warnmeldung, da zu diesem Zeitraum nur noch eine Betriebsdauer von 30 Minuten verbleibt. Die Batterie kann entweder während das Meßgerät in Betrieb ist oder über Nacht geladen werden, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Es ist ebenso möglich, das Meßgerät nur teilweise aufzuladen und in diesem Zustand zu verwenden.

## 2.5 Kleintastatur

Die Programmierung wird über die Berührungsfolienkleintastatur mit Tasten mit Kranzprägung vorgenommen. Die Kleintastatur besitzt die Schutzart IP65.

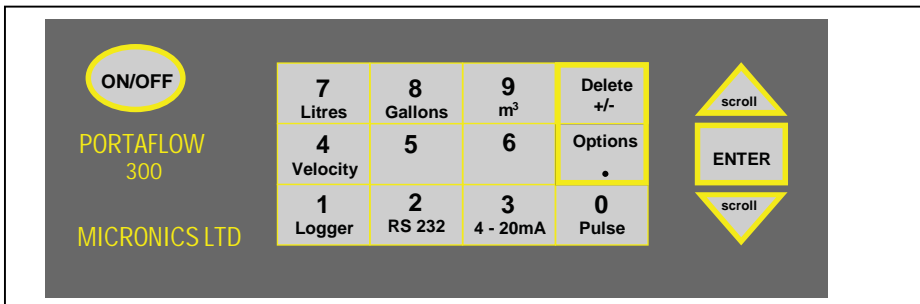


Abbildung 6

Mit den Tasten **4**, **7**, **8** und **9** kann die Geschwindigkeits- und Volumendurchflußablesung geändert werden. Wird die Taste mehr als einmal gedrückt, wechselt die Bildschirmanzeige.

- 4 drücken > m/s, 4 drücken > f/s
- 7 drücken > l/s, 7 drücken > l/m
- 8 drücken > g/min, 8 drücken > kg/h
- 8 drücken > usg/min, 8 drücken > USkg/min
- 9 drücken > m<sup>3</sup>/h, 9 drücken > m<sup>3</sup>/min
- 9 drücken > m<sup>3</sup>/s,

Für die Anwendung einiger Funktionen müssen Sie den Cursor auf dem Bildschirm nach links und rechts ebenso wie nach oben und unten bewegen. Dies geschieht mittels der Tasten **5** (links) und **6** (rechts).

Die 4-20 mA-, Puls-, RS232- und die Speichertasten sind nur im Durchflußmodus aktiviert (siehe Seite 34 - Optionen Kleintastatur), wobei die RS232- und Datenspeichertasten auch im HAUPTMENÜ zur Verfügung stehen.

## 2.6 Temperaturanzeige/-bereich

Die Meßaufnehmer arbeiten in zwei Temperaturbereichen. Der Standardtemperaturbereich liegt zwischen -20 °C und +100 °C und der Hochtemperaturbereich reicht von -20 °C bis +200 °C. Die Funktionstemperatur wird nur dann im Durchflußmodus angezeigt, wenn das Laufzeit-/Temperatursensorkabel angeschlossen ist. Wenn das Meßinstrument die vom Sensor im Meßaufnehmer erstellte Temperatur anzeigt, ändert sich diese Zahl, wenn sich die Temperatur der Anwendung ändert, was als Hinweis auf eine Prozeßänderung dienen könnte. Bei der Ablesung des Durchflusses kann das Gerät nur eine Temperaturänderung von  $\pm 10$  °C ausgleichen.

## 2.7 Meßaufnehmer

Für die Durchflußmessung verwendet das P300 drei verschiedene Meßaufnehmertypen, die wir "A", "B" und "C" nennen. Diese werden vom Meßgerät entsprechend den eingegebenen Daten, der Rohrgröße und der Fließgeschwindigkeit ausgewählt. Im Meßgerät sind bereits Standardeinstellungen einprogrammiert, die für die meisten Anwendungen nicht geändert werden müssen, obwohl es möglich ist, für unterschiedliche Rohre, deren Maße außerhalb des normalen Betriebsbereichs liegen, verschiedene Meßaufnehmer zu verwenden (siehe 3.4 - Sensorauswahl).

### 2.7.1 Meßaufnehmersatz "A"

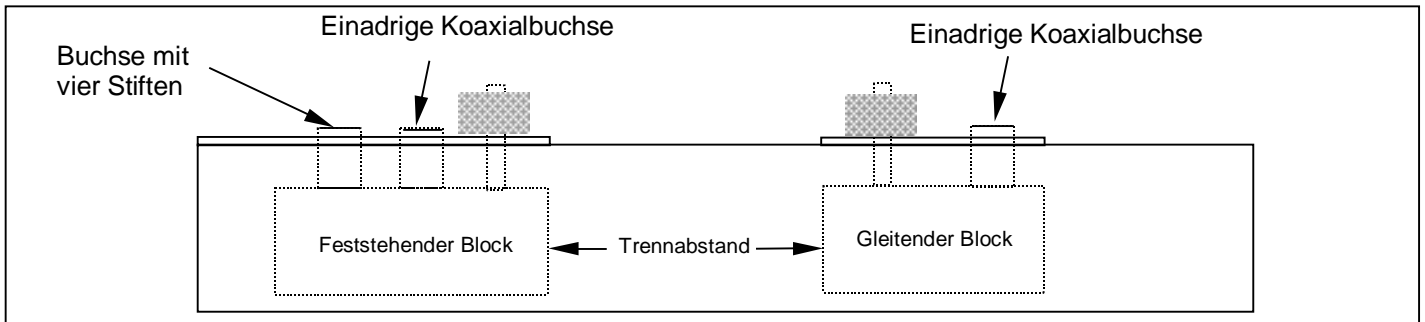


Abbildung 7

### 2.7.2 Meßaufnehmersatz "B" und "C"

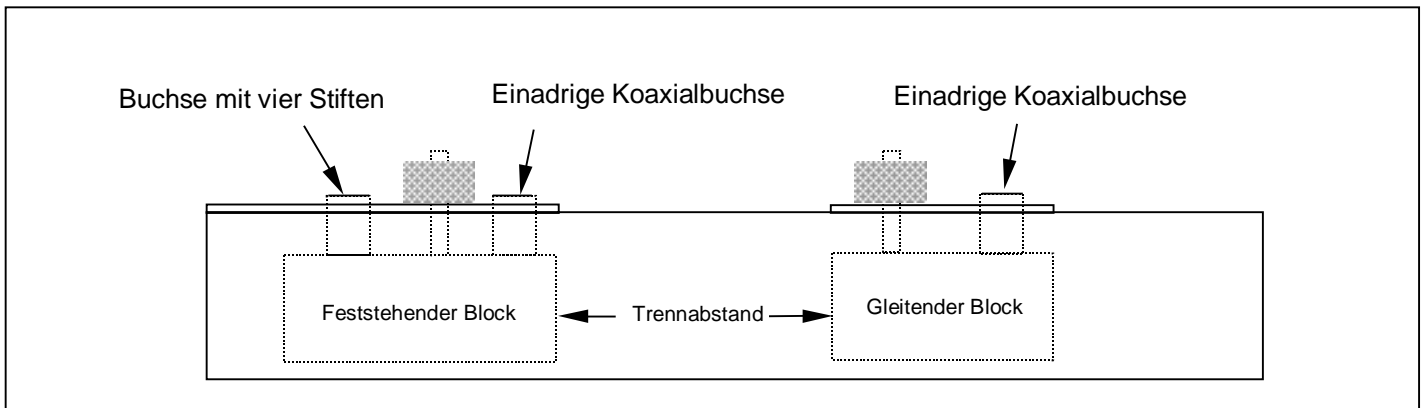


Abbildung 8

#### **HINWEIS:**

**Die Sensorblöcke müssen immer entsprechend der oben gezeigten Weise in den Führungsschienen positioniert werden. Falls sie aus irgendeinem Grund herausgenommen werden, besteht die Gefahr, daß sie in umgekehrter Weise wieder eingebaut werden. Dieses würde dazu führen, daß das Gerät mangelhaft arbeitet.**

Der Meßaufnehmersatz "A" und der Meßaufnehmersatz "B" werden in die Führungsschiene eingesetzt, um die richtige Ausrichtung der Meßaufnehmerblöcke auf der Rohrachse zu unterstützen. Sowohl die Führungsschiene "A" als auch "B" besitzen zwei Sensorblöcke. Einer der beiden ist feststehend und der andere beweglich, so daß ein Auf- und Abgleiten entlang der Skala möglich ist, wodurch Sie den erforderlichen Trennabstand einstellen können.

Der Trennabstand wird vom Meßgerät nach Eingabe der Anwendungsinformationen berechnet. Man erkennt den feststehenden Sensor daran, daß er im Vergleich zum gleitenden Block, der nur einen Anschluß hat, etwas länger ist und über zwei Anschlüsse verfügt. Jede Führungsschiene kann mittels den mitgelieferten Befestigungsbeschlägen, die auch Klett- und Gewebegurte umfassen, auf der Rohroberfläche montiert werden. Für die Führungsschiene "B" und die diagonale Führungsschiene ist als optionales Zubehörteil auch eine magnetische Befestigung verfügbar, Meßaufnehmersatz "D" wird mit Zahnkranz geliefert.

### 2.7.3 Meßaufnehmersatz "A"

Diese sind für Rohre mit einem Innendurchmesser von 13 mm bis 89 mm lieferbar. Sofern nicht die Hochtemperaturlösung geliefert wurde, liegen in diesem Fall nur Klettbefestigungsgurte bei. Für diesen Meßaufnehmertyp gibt es keine Magnetbefestigung.

## 2.7.4 Meßaufnehmersatz "B" und "C"

Es sind zwei Arten von Meßaufnehmerblöcken lieferbar, die beide auf die Führungsschiene "B" passen. Ein Paar ist für die Standardgeschwindigkeit auf Rohren mit einem Durchmesser von 90 mm bis 1000 mm und das zweite Paar für größere Geschwindigkeiten in Rohren mit einem Innendurchmesser zwischen 300 mm und 2000 mm geeignet. Für diese Führungsschienen sind passende Magnetbefestigungen lieferbar.

## 2.7.5 Meßaufnehmersatz "D"

Die Meßaufnehmer der Art "D" sind für den Einsatz bei Rohren mit einem Innendurchmesser von 1000 mm bis 5000 mm konzipiert. Die Sensoren werden mit Schienen, Zahnkranz und Gurtbänder geliefert. Kette oder Magnete können Optional geliefert werden. Die Meßaufnehmer sind für einen Betriebsbereich bis zu +80 °C aus Perspex gefertigt.

## 2.8 Trennabstand

Der Trennabstand wird vom Meßgerät berechnet, wenn sämtliche Parameter eingegeben wurden und der Meßaufnehmer auf die Rohroberfläche gedreht worden ist. Als nächstes muß der bewegliche Sensor soweit verfahren werden, bis der erforderliche Abstand erreicht ist und auf der Rohroberfläche festgeschraubt werden, wobei darauf geachtet werden muß, daß nicht zu stark angezogen wird, da in diesem Fall der feststehende Sensor von der Rohrwand entfernt werden könnte - ein handfestes Anziehen ist ausreichend! Der Trennabstand ist der Abstand zwischen den beiden Vorderseiten jedes Sensorblocks. Beispiele für den Reflex- und den Diagonalmodus finden Sie in den Abbildungen 9, 10, 11, 12 auf den Seiten 14 und 15. Die Anschlüsse werden mittels der LEMO IP65 Verbinder zwischen dem Sensorblock und der Elektronik hergestellt.

## 2.9 Montieren des Meßaufnehmers

Die Befestigung der Führungsschienen erfolgt entsprechend den Abbildungen 9, 10, 11 und 12 unter Verwendung von Klettverschlüssen, Gurtbändern oder mittels Magneten.

### 2.9.1 Montagebeschläge für Reflexmodus - Meßaufnehmersatz "A"

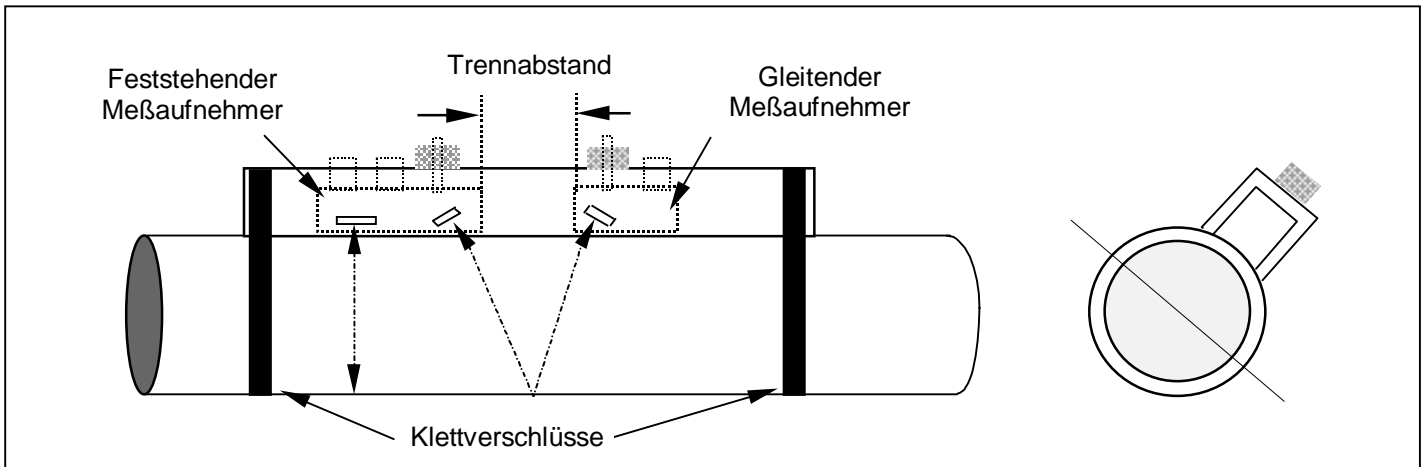


Abbildung 9

2.9.2 Montagebeschläge für Reflexmodus - Meßaufnehmersätze "B" und "C"

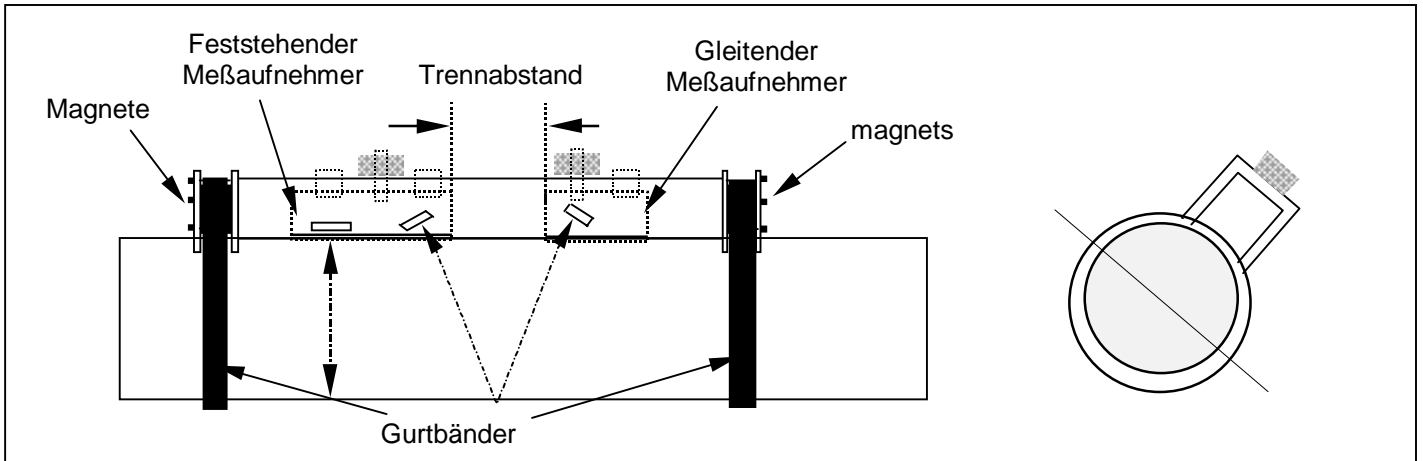


Abbildung 10

2.9.3 Montagebeschläge für Diagonalstrahl für die Meßaufnehmersätze "B" und "C"

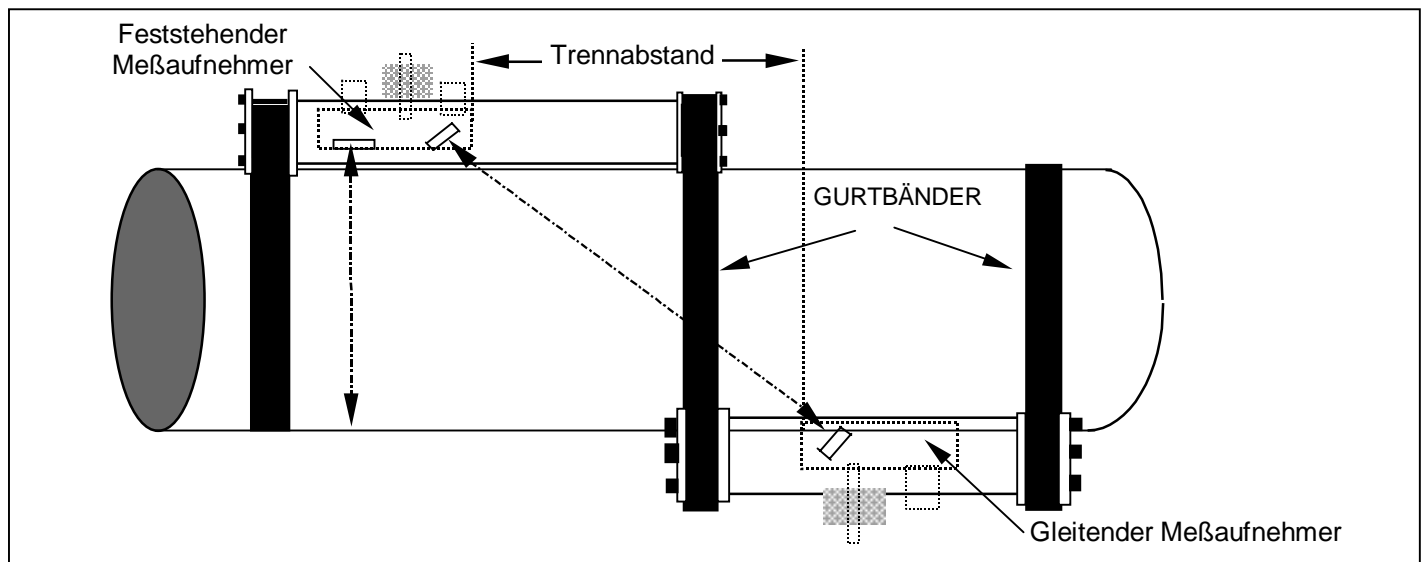


Abbildung 11

## 2.9.4 Montagebeschläge für Diagonalstrahl für den Meßaufnehmersatz "D"

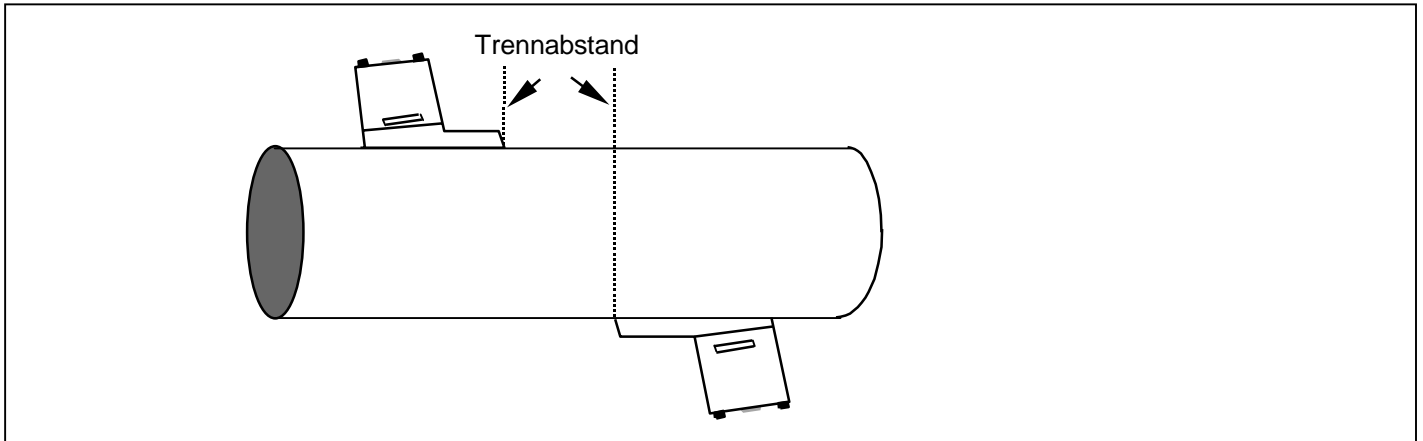


Abbildung 12

## 2.10 Ultraschallkopplungsflüssigkeit

Auf der Seite des Sensors, die mit der Rohrwand eine Fläche bildet muß Ultraschallkopplungsflüssigkeit aufgetragen werden (siehe Abbildungen 20, 21 und 22). Für Anwendungsbereiche mit Temperaturen über 100 °C ist Hochtemperaturkopplungsflüssigkeit erforderlich, die im Lieferumfang für Hochtemperatursensoren enthalten ist.

## 2.11 Flüssigkeitsarten

Die mit dem P300 meßbaren Flüssigkeitsarten sind reine Flüssigkeiten, Öle etc., die weniger als 3% Volumengehalt an Teilchen besitzen. Trübe Flüssigkeiten wie etwa Flußwasser, Abwasser etc. können ebenso gemessen werden wie reine Flüssigkeiten wie zum Beispiel demineralisiertes Wasser. Während des Einstellungsverfahrens muß der Anwender aus einer Liste von Flüssigkeiten eine Auswahl treffen (siehe 3.2 **Flüssigkeitsarten**), in welcher auch Wasser und Öle enthalten sind. Falls die zu messende Flüssigkeit nicht aufgeführt ist, kann das Meßgerät die Ausbreitungsrate auch automatisch messen aber nur für Rohrinneerdurchmesser ab 40 mm (siehe 6.5). Die Anwendungsbereiche umfassen: - Flußwasser, Meerwasser, Trinkwasser, demineralisiertes Wasser, behandeltes Abwasser, Wasser-/Glycolanlagen, Hydraulikanlagen und Dieselöl.

### 3. PROGRAMMIERUNG/HAUPTMENÜ

Gerät einschalten ...

#### 3.1 Hauptmenü

SCOLL nach oben oder nach unten, um den Cursor zu der gewünschten Option zu bewegen, dann ENTER drücken, um auszuwählen.

HAUPTMENÜ	jj-mm-tt	hh:mm:ss
<b>Schnellstart</b>		
Anzeige/Ändern Meßstelle Daten		
Sensorauswahl		
Daten Speicher		
RS232 Einstellung		
Einstellung P300		
Durchflußanzeige		

#### 3.2 Schnellstart

Die Auswahl der Option Schnellstart bietet dem Anwender die einfachste Möglichkeit eine Durchflußmessung durchzuführen. Wenn das Meßgerät bereits zuvor eingesetzt wurde, hat es die letzten Anwendungsdaten von **SCHNELLSTART** gespeichert, auf welche mittels der Option **Durchflußanzeige** über das **HAUPTMENÜ** zugegriffen werden kann. Hierdurch kann der Anwender dieselbe Anwendungsfunktion ausführen, ohne für die Eingabe von Daten Zeit aufwenden zu müssen.

Gehen Sie wie folgt vor, wenn **SCHNELLSTART** ausgewählt wurde. Verwenden Sie für die Auswahl die Scroll-Tasten und drücken Sie ENTER.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt	hh:mm:ss
Wahl der Abmessungseinheiten:		
<b>Millimeter</b>		
Inch		

Das Gerät fragt Sie nun nach dem **ROHRAUSSENDURCHMESSER**. Drücken Sie ENTER nachdem Sie den Außendurchmesser eingegeben haben.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt	hh:mm:ss
Abmessungseinheiten		MILLIMETER
Rohraußendurchmesser?		58.0

In der Anzeige erscheint nun **ROHRWANDDICKE**. Drücken Sie ENTER nachdem Sie die Rohrwanddicke eingegeben haben.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt hh:mm:ss
Abmessungseinheiten	MILLIMETER
Rohraußendurchmesser?	58.0
Rohrwanddicke?	4,0

In der Anzeige erscheint nun **AUSKLEIDUNGSDICKE**. Wenn das von Ihnen zu messende Rohr eine Auskleidung besitzt, müssen Sie nun die **AUSKLEIDUNGSDICKE** eingeben. Wenn keine Eingabe vorgenommen wird, setzt das Gerät automatisch voraus, daß keine Auskleidung vorhanden ist. Drücken Sie ENTER zum Weitergehen. Falls eine Auskleidung besteht, geben Sie die Dicke in der von Ihnen gewählten Maßeinheit ein. Drücken Sie ENTER zum Fortfahren.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt hh:mm:ss
Abmessungseinheiten	MILLIMETER
Rohraußendurchmesser?	58.0
Rohrwanddicke?	4.0
Auskleidungsdicke?	0.0

Das Gerät schaltet nun die Anzeige **Wahl Rohrwandmaterial** auf. Sie können mittels der Scroll-Tasten innerhalb der Liste der verfügbaren Optionen nach oben und unten scrollen. Wählen Sie das erforderliche Material aus und drücken Sie ENTER zum Weitergehen.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt hh:mm:ss
Wahl Rohrwandmaterial:	
<b>Weichstahl</b>	
Edelstahl 316	
Edelstahl 303	
Kunststoff	
Grauguß	
Schmiedeeisen	
Kupfer	
Messing	
Beton	
Glas	
Sonstige (m/s)	

Nachstehendes wird zu diesem Zeitpunkt nur dann angezeigt, wenn zuvor eine Auskleidungsdicke eingegeben wurde.

Verwenden Sie zur Auswahl des erforderlichen Materials die Scroll-Tasten und drücken Sie dann ENTER. Wenn Sie **SONSTIGE** auswählen, müssen Sie die Fortpflanzungsrate der Auskleidung in Meter/Sekunde eingeben. Wenden Sie sich an KROHNE, falls diese nicht bekannt ist.

SCHNELLSTART	jj-mm-tt hh:mm:ss
Wahl Auskleidungsmaterial:	
<b>Stahl</b>	
Gummi	
Glas	
Epoxy	
Beton	
Sonstige (m/s)	



Das Gerät schaltet nun die Anzeige **Wahl FLÜSSIGKEITSTYP** auf.

Verwenden Sie für die Auswahl der Anwendungsflüssigkeit die Scroll-Tasten und drücken Sie ENTER. Wenn Sie **MESSMODUS** angewählt haben, mißt das Gerät automatisch die Fortpflanzungsrate der Flüssigkeit aber nur für Rohrrinnendurchmesser ab 40 mm. Wenn die Flüssigkeit nicht aufgeführt ist, müssen Sie **SONSTIGE** auswählen und die Fortpflanzungsrate in Meter/Sekunde eingeben. Diese können Sie dem letzten Teil des Handbuchs unter **Flüssigkeitsschallgeschwindigkeiten** entnehmen.

SCHNELLSTART                      jj-mm-tt hh:mm:ss

Wahl Flüssigkeitstyp:

**Wasser**

Glykol/Wasser 50/50

Schmieröl

Dieselöl

Freon

Meßmodus

Sonstige (m/s)

### 3.2.1 Montieren der Sensoren

Das Meßgerät zeigt dem Anwender nun Einzelheiten über den Sensortyp, der am Rohr montiert werden muß und über den Betriebsmodus an. Des weiteren werden Informationen bezüglich des maximalen Durchflusses gegeben, der mit den ausgewählten Sensoren gemessen werden kann.

Zu diesem Zeitpunkt können die Durchfluß-Einheiten für die Anzeige des maximalen Volumendurchflusses geändert werden. Verwenden Sie zur Auswahl einer Durchflußeinheit die Kleintastatur. Schließen Sie nun die ROTEN, BLAUEN und SCHWARZEN Sensorkabel zwischen der Führungsschiene und der Elektronik an.

MONTIEREN SENSOREN    jj-mm-tt hh:mm:ss

Montieren Sensor Satz A im REFLEX-Modus  
(ROTER Anschluß Zulaufseite)

Ungef. Max. Durchfluß:                      7.20 m/s

ENTER zum Weitergehen  
oder SCROLL für die Auswahl eines anderen  
Sensors

Wenn das Gerät kein Temperatursignal findet, da das schwarze Sensorkabel nicht angeschlossen ist, werden Sie aufgefordert, es nochmals zu versuchen. Wenn Sie ENTER drücken, versucht es das Gerät nochmals. Wenn Sie scrollen, werden Sie aufgefordert, einen Wert einzugeben. Nachdem Sie einen Wert eingegeben haben, müssen Sie ENTER drücken.

MONTIEREN SENSOREN    jj-mm-tt hh:mm:ss

Kein Signal des Temperatursensors

ENTER zum Wiederholen  
oder SCROLL für die Eingabe eines Wertes

Wenn Sie zu diesem Zeitpunkt ENTER drücken, zeigt das Gerät den Trennabstand an oder fordert Sie auf, eine Temperatur einzugeben.

MONTIEREN SENSOREN    jj-mm-tt hh:mm:ss

Temperatur der Flüssigkeit (°C)                      20.0  
Sensor Distanz einstellen auf                      34

ENTER zum Weitergehen

#### Bemerkung:

Die Temperatur der Flüssigkeit wird nur ausgezeigt wenn ein Temperaturwert eingegeben ist.

Die Sensor-Distanz wird in mm ausgezeigt.

Der Bildschirm zeigt nun **LESE DURCHFLUSS** an.

LESE DURCHFLUSS		jj-mm-tt hh:mm:ss
(HIER WERDEN FEHLERMELDUNGEN ANGEZEIGT)		
Batterie	100%	<b>100.0</b> l/m
Signal	83%	
Temp.	+ Zähler	1564 l
20°C	- Zähler	0 l

In der Anzeige erscheint jetzt die Durchflußanzeige und wenn keine anderen Einheiten ausgewählt wurden erfolgt diese Anzeige in der Standardeinheit l/m wenn das Gerät den Sensormodus und Typ anzeigt. Für die Auswahl anderer Einheiten müssen Sie die entsprechende Taste drücken und wenn Sie die Taste mehr als einmal drücken, können Sie durch weitere Optionen scrollen. Das Meßgerät zeigt bei der Ablesung des Volumendurchflusses einen positiven und einen negativen Gesamtdurchfluß. Diese Gesamtwerte können durch Anwahl **OPTIONEN** auf der Kleintastatur zurückgestellt werden. (Siehe 4.6).

Das Gerät zeigt im Durchflußmodus ständig den Batteriestand und den Signalpegel an. Die Signalpegel sollten über 30% liegen. Falls bei den Meßstellendaten oder der Anwendung ein Fehler vorliegt, zeigt das Gerät über der Durchflußanzeige eine Fehler- oder Warnmeldung an (siehe 5.3.2).

Um die Durchflußanzeige anzuhalten, müssen Sie im Durchflußmodus **EINMAL** ENTER drücken, worauf folgende Anzeige aufgeschaltet wird.

ENDE DURCHFLUSS	jj-mm-tt hh:mm:ss
Hiermit werden die Speicherung und alle Ausgaben angehalten	
ENTER zum Beenden oder SCROLL z. Rückkehr um DURCHFLUSS zu lesen	

Wenn Sie ENTER ein zweites Mal drücken, werden alle Speicherungs-/Ausgabefunktion angehalten und das Gerät kehrt zum **HAUPTMENÜ** zurück. Wenn Sie die Scrolltaste drücken, kehrt das Gerät zu **DURCHFLUSS** zurück.

### 3.3 Anzeige/Ändern Meßstellen Daten

Der Zugriff auf den Modus **Anzeige/Ändern Meßstellen Daten** erfolgt aus dem Hauptmenü heraus und ermöglicht es dem Anwender die Einzeldaten der Anwendungen von bis zu 20 verschiedenen Meßstellen einzugeben. Dies stellt insbesondere dann eine nützliche Einrichtung dar, wenn eine regelmäßige Überprüfung einer Reihe von Meßstellen vorgenommen wird und die Daten zu einem späteren Zeitpunkt gespeichert werden müssen, hierfür jedoch zur Meßzeit kein PC zur Verfügung steht.

Drücken Sie bei dem jeweiligen Befehl für die Auswahl ENTER, wenn Sie nach oben oder unten scrollen.

ANZEIGE/ÄNDERN MESSSTELLEN DATEN		jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>Zeigen Meßstellen</b>		
Meßstellen Nummer		0
Meßstellen Bezeichnung	SCHNELLSTART	
Abmessungseinheiten	MILLIMETER	
Rohraußendurchmesser		58,0
Rohrwanddicke		4,0
Auskleidungsdicke		0,0
Rohrwandmaterial	WEICHSTAHL	
Auskleidungsmaterial	-----	
Flüssigkeit Typ	WASSER	
Durchfluß		
Abschließen		

**HINWEIS:**

Die Meßstelle 0 ist immer der SCHNELLSTART-Wert und kann nicht umbenannt werden.  
Die Datenänderung an irgendeiner Meßstelle wird automatisch bei Verlassen dieses Menüs gespeichert.  
Falls der Eingabewert falsch ist, müssen diese Daten neu eingegeben werden.

3.3.1 Zeigen Meßstellen

Der Anwender kann sich bei Anwahl des Menüpunktes **ZEIGEN MESSTELLEN** die Bezeichnungen von bis zu 20 Meßstellen anzeigen lassen, wobei als erstes die Zahlen 1-10 aufgeführt werden. Wenn an diesem Punkt die ENTER-Taste nochmals gedrückt wird, werden die Meßstellen 11-20 angezeigt. Durch nochmaliges Drücken kehrt die Anzeige wieder zum Menü **Anzeige/Ändern Meßstellen Daten** zurück.

ZEIGEN MESSTELLEN	jj-mm-tt hh:mm:ss
1 Meßstelle unbenannt	6 Meßstelle unbenannt
2 Meßstelle unbenannt	7 Meßstelle unbenannt
3 Meßstelle unbenannt	8 Meßstelle unbenannt
4 Meßstelle unbenannt	9 Meßstelle unbenannt
5 Meßstelle unbenannt	10 Meßstelle unbenannt

ENTER zum Weitergehen

3.3.2 Meßstellen Nummer

Mit dem Menüpunkt **Meßstellen Nummer** kann der Anwender die Nummer der Meßstelle eingeben, die angezeigt werden soll. Falls diese Meßstelle bislang nicht verwendet wurde, wurden hierzu auch keine Daten abgespeichert. In diesem Fall können nun Anwendungsdaten eingegeben werden.

3.3.3 Meßstellen Bezeichnung

Mittels **Meßstellen Bezeichnung** kann der Anwender die Meßstellenbezeichnung ändern. Verwenden Sie die Scroll-Tasten, um den Cursor zu dem Buchstaben/der Zahl zu bewegen, der/die gewünscht wird und drücken Sie für die tatsächliche Auswahl ENTER. Die neue Meßstellenbezeichnung erscheint nun in der Bildschirmanzeige. Um wieder zu **ANZEIGE/ÄNDERN MESSTELLEN DATEN** zurückzukehren müssen Sie 0 drücken.

ANZEIGE/ÄNDERN MESSTELLEN DATEN	jj-mm-tt hh:mm:ss
SCROLL z. Wählen, ENTER z. Selektieren, für Leerzeile, DELETE z. Löschen, 0 zum Beenden	
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
> ..... <	

3.3.4 Meßeinheiten

Mit **Meßeinheiten** kann der Anwender zwischen Millimetern und Inch wechseln. Wenn er wechselt, werden auch alle Daten dieser bestimmten Meßstelle umgerechnet. Jetzt können die **Rohrwand-/Auskleidungsdicke** und das **Rohrwand-/Auskleidungsmaterial** wie gewünscht geändert werden. Wenn keine Auskleidungsdicke eingegeben wurde, wird der Punkt Auskleidungsmaterial nicht aufgeführt. Bei Auswahl dieser Optionen wird eine Auswahlliste an Rohrwand-/Auskleidungsmaterialien angezeigt.

3.3.5 Flüssigkeit Typ

Im Menüpunkt **Flüssigkeit Typ** kann der Anwender durch eine Auswahlliste an Flüssigkeitstypen rollen. Die nicht in dieser Liste aufgeführten Flüssigkeiten können durch Anwahl der Option **Meßmodus** unter **SCHNELLSTART** im Punkt **Auswahl Flüssigkeit Typ** automatisch gemessen werden aber nur für Rohrinne Durchmesser ab 40 mm. Wenn Sonstige ausgewählt wird, muß der Anwender die Fortpflanzungsrate in m/s eingeben, die entweder über KROHNE auf Anfrage erhältlich ist oder dem Kapitel Flüssigkeitsschallgeschwindigkeiten am Ende des Handbuchs entnommen werden kann.

### 3.3.6 Durchflußanzeige

Der Anwender wird unter **Durchflußanzeige** darüber informiert, welcher Sensortyp in welchem Modus verwendet werden sollte, und es wird die ungefähre Durchflußrate der ausgewählten Einheiten angezeigt. Eine Änderung kann durch Drücken der entsprechenden Taste vorgenommen werden.

```
MONTIEREN SENSOREN    jj-mm-tt hh:mm:ss
Montieren Sensor Satz A im REFLEX-Modus
Ungef. Max. Durchfluß: 7.22 m/s
ENTER zum Weitergehen
oder SCROLL für die Auswahl eines anderen
Sensors
```

Bei bestehendem Anschluß des Fortpfl./Temp.-kabels gibt das Meßgerät jetzt einen Trennabstand an oder eine Aufforderung aus, eine Temperatur einzugeben. Nachdem diese eingegeben wurde, müssen Sie ENTER drücken, um fortzufahren und den Durchfluß abzulesen.

### 3.4 Sensorauswahl

Bei Eingabe von Anwendungsinformationen in das Meßgerät wird von diesem automatisch der Sensortyp und die Betriebsart, d.h. REFLEX oder DIAGONAL ausgewählt. Es ist jedoch möglich, in verschiedenen Modi unterschiedliche Sensoren zu verwenden.

```
SENSORAUSWAHL        jj-mm-tt hh:mm:ss
Sensor Satz                A
Sensoranordnung      REFLEX
Durchfluß
Abschließen + Wahl voreingestellter Sensor
```

Diese Option steht aus zwei Hauptgründen zur Verfügung. Erstens, falls aufgrund der eingegebenen Daten die Anweisung erteilt wird, die Sensoren in der DIAGONALANORDNUNG zu montieren, kann es sein, daß dies aufgrund eines teilweise erdverlegten Rohrs nicht möglich ist. Unter diesen Umständen und vorbehaltlich dessen, daß die Geschwindigkeit niedrig ist, kann die Möglichkeit bestehen, einen anderen Sensortyp auszuwählen, mit welchem die Sensoren in der REFLEXANORDNUNG arbeiten können (siehe Abbildungen 9 und 10). Möglicherweise müssen bei dieser speziellen Anwendung die Meßaufnehmer nicht ausgetauscht werden und es könnte zur Messung des Durchflusses ausreichen, von der Sensoranordnung Diagonal zu Reflex zu wechseln. Falls die Notwendigkeit zum Austausch der Meßaufnehmer besteht, sollte immer der Sensortyp ausgewählt werden, mit dem Messungen an größeren Rohren mit stärkeren Durchflußraten vorgenommen werden können.

Der zweite Grund für diese Option besteht darin, daß im Falle von Anwendungen, in denen das Signal nicht stark genug ist, um zum Beispiel durch ein korrodiertes Rohr zu dringen, das Meßgerät dennoch Sensoren ausgewählt haben könnte, die in der REFLEX-Anordnung einzusetzen sind. Vorausgesetzt dies wäre der Fall, könnte der Anwender anstatt der vorgeschlagenen die Diagonalanordnung wählen, wodurch die Signalstärke und der maximale Durchflußbereich gesteigert werden würde.

Wenn das Gerät REFLEX auswählt, kann ein Wechsel in den DIAGONAL-Sensormodus durch Anwahl **Sensoranordnung** und dann **Diagonal** im Menü **Sensorauswahl** vorgenommen werden. Hieraus resultiert eine Verdoppelung der Signalstärke und des voreingestellten Durchflußbereichs.

### 3.4.1 Sensortyp

Bei Anwahl des Menüpunktes **Sensortyp** wird die Auswahlmöglichkeit zur Verwendung verschiedener Sensoren geboten. Die aufgeführten Auswahlmöglichkeiten sind A, B, C und D.

MESSAUFNEHMER	SENSORFREQUENZ	GESCHWINDIGKEITSBEREICH
Typ "A" 13 mm Rohr	2 MHz Sensoren	0.2 m/sec bis 7 m/sec
Typ "A" 89 mm Rohr	2 MHz Sensoren	0.03 m/sec bis 3,75 m/sec
Typ "B" 90 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0.06 m/sec bis 6,75 m/sec
Typ "B" 1000 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0.02 m/sec bis 1,25 m/sec
Typ "C" 300 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0.06 m/sec bis 6 m/sec
Typ "C" 2000 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0.02 m/sec bis 1,7 m/sec
Typ "D" 1000 mm Rohr	0.5 MHz Sensoren	0.04 m/sec bis 3,45 m/sec
Typ "D" 5000 mm Rohr	0.5 MHz Sensoren	0.014 m/sec bis 1,36 m/sec

Für den Durchflußbereich bestehen Grenzen, die von keinem Meßaufnehmer gemessen werden können (siehe 6.8 - Durchflußbereich) und falls ein Sensortyp ausgewählt wurde, der nicht innerhalb des Meßgerätsensorbereichs und dessen Leistungsfähigkeiten liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

#### **BEISPIEL**

Die Bildschirmanzeige könnte auch lauten: Die Sensoranordnung gilt nicht für diese Rohrgröße.

MESSTELLE SENSORFEHLER jj-mm-tt hh:mm:ss  
  
Kann Durchfluß nicht lesen, weil  
dasRohr zu groß ist für Sensoren  
  
ENTER zum Weitergehen

### 3.4.2 Sensoranordnung

Mit Anwahl des Menüpunktes **Sensoranordnung** kann der Anwender auswählen, welche Festklemmethode für die Sensoren am Rohr erforderlich ist. Die Voreinstellung wäre am vorstehenden Bildschirm angezeigt worden. Es besteht für den Anwender jedoch die Auswahlmöglichkeit zwischen der **Sensoranordnung** Reflex und Diagonal. Die Wahl **Doppelreflex** ist nur bei Rohren zwischen 20 mm und 30 mm möglich.

Die Verwendung der Auswahl **Dreifachreflex** ist nur bei Rohren unter 20 mm gegeben. Beide Betriebsweisen dienen dazu, die niedrige Durchflußleistung des Meßgeräts zu steigern. Die Dreifach- und Doppelreflexanordnung können aus der Software ausgewählt werden, wobei sich die Einstellung der Meßaufnehmer überhaupt nicht von der für die normale Reflexanordnung unterscheidet.

### 3.4.3 Durchflußanzeige

Wenn der Cursor auf **Durchflußanzeige** gestellt und ENTER gedrückt wird, schaltet das Gerät eine Anzeige auf, in welcher dem Anwender Informationen über den gewählten Sensortyp, die Betriebsanordnung der am Rohr montierten Sensoren ebenso wie den maximal möglichen Durchfluß gegeben werden.

Wenn zu diesem Zeitpunkt der maximale Durchfluß in bezug auf die Anwendung zu niedrig oder zu hoch ist, kann mittels der Scrolltaste und Rücksprung in das Hauptmenü ein anderer Sensor ausgewählt werden.

### 3.4.4 Abschließen + Wahl voreingestellter Sensor

Durch Anwahl von ABSCHLIESSEN kehren Sie ins **Hauptmenü** zurück.

### 3.5 Datenspeicher (siehe auch OPTIONEN KLEINTASTATUR - Datenspeicher

Im Durchflußmodus kann auf den Datenspeicher entweder über die Tastatur oder das Hauptmenü zugegriffen werden. Wenn der Anwender im Durchflußmodus über die Tastatur auf den Speicher zugreift, kann er in selbigem Einstellungen vornehmen wie z.B. Startzeit, Intervallzeit etc. und sich die gespeicherten Daten anzeigen lassen.

Durch den Zugriff auf den Datenspeicher über das Hauptmenü kann der Anwender nur diejenigen Daten einsehen, die bereits abgespeichert wurden. Falls keine Speicherdaten vorhanden sind, erscheint folgende Anzeige:

```
HAUPTMENÜ                jj-mm-tt hh:mm:ss
Keine gespeicherte Daten im Speicher
ENTER zum Weitergehen
```

Die Daten werden in 224 Blocks abgespeichert, von denen jeder 240 Datenpunkte besitzt. Bei jedem Aufruf des Speichers wird ein neuer Speicherblock verwendet. Wenn eine Anwendung den Gesamtspeicher belegen würde, würden durch sie alle 224 Blocks verwendet werden.

Bewegen Sie den Cursor mittels Scroll-Taste zu der erforderlichen Option und drücken Sie zum Selektieren ENTER.

```
HAUPTMENÜ DATENSPEICHER  jj-mm-tt hh:mm:ss
```

Einheiten	I/s
Zeige Datenblöcke	
Nächsten Block anzeigen	7
Anzeige log als Text	
Anzeige log als Graphik	
Grafik Y-Achse max.	7.3
Übertragen Speicher	
Löschen Speicher	
Speicher frei	53760
Abschließen	

### 3.5.1 Einheiten

Die Anwahl von Einheiten informiert den Anwender nur darüber, welche Durchflußeinheiten vom Speicher gemessen werden.

3.5.2 Zeige Datenblöcke/Nächsten Block anzeigen

Die Datenblöcke werden jetzt in Gruppen von 10 angezeigt. Verwenden Sie zum Auffinden des erforderlichen Datenblocks die SCROLL-Taste. Drücken Sie nach Auffinden der Blocknummer ENTER, um zum Menü DATENSPEICHER zurückzukehren. Scrollen Sie nach unten zu **Nächsten Block anzeigen** und geben Sie die von Ihnen aus der Option **Zeige Datenblöcke** ausgewählte Nummer ein. Das Gerät zeigt sowohl bei der Anzeige Graphik als auch Text direkt den ausgewählten Datenblock an.

ZEIGE DATENBLÖCKE		jj-mm-tt hh:mm:ss
1.Pumpenhaus	6.xxxxxxxxxxxxxx	
2.Kesselhaus	7.xxxxxxxxxxxxxx	
3.xxxxxxxxxxxx	8.xxxxxxxxxxxxxx	
4.xxxxxxxxxxxx	9.xxxxxxxxxxxxxx	
5.xxxxxxxxxxxx	10.xxxxxxxxxxxxxx	

SCROLL z. Weiterg., ENTER z. Abschließen

3.5.3 Anzeige Log als Text

Text kann in Blöcken angezeigt werden, von denen jeder 240 Datenpunkte besitzt. In der Anzeige wird der Text aufgeführt, der zwischen 0 und 240 gespeichert wurde. Mit den Scroll-Tasten oder den Tasten **5** und **6** können Sie nach unten oder oben scrollen, wenn die Daten in 60er Blöcken bewegt werden. Jeder Punkt entspricht der Zeit, die der Anwender in das Gerät einprogrammiert hat, d.h. wenn das Gerät so programmiert wurde, alle 10 Minuten abzulesen, wird jeder Datenpunkt dem wie auch immer gearteten Ablesewert zu jenem Zeitpunkt entsprechen.

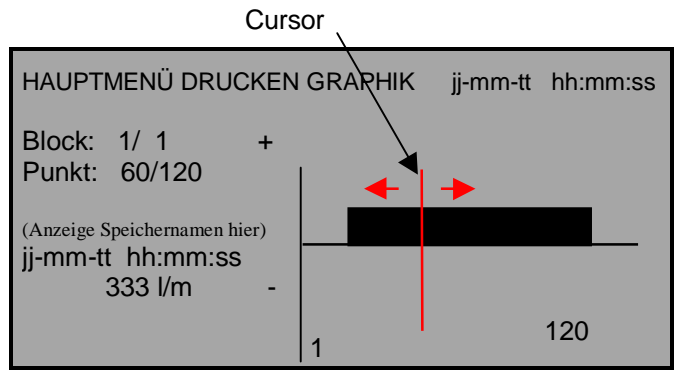
Die Meldung **Fehler aufgetreten** wird dann angezeigt, wenn es während der Speicherung zu einem Signalverlust oder instabilen Durchflußzuständen gekommen ist. Unter diesen Umständen ist das Gerät nicht in der Lage, aufzuzeichnen, um welche Art Fehler es sich handelte.

HAUPTMENÜ SPEICHERTEXT				jj-mm-tt hh:mm:ss
Block: 1/ 1		(Speichertext)		
0	jj-mm-tt hh:mm:ss			100 l/m
1	jj-mm-tt hh:mm:ss			100 l/m
2	jj-mm-tt hh:mm:ss		Fehler aufgetreten	
3	jj-mm-tt hh:mm:ss		Fehler aufgetreten	

3.5.4 Anzeige Log als Graphik

Die Speicherdaten können auch als Graphik, in Blöcken oder Teile von Datenpunkten angezeigt werden. Es ist möglich, sich durch Bewegen des Cursors zu einem bestimmten Punkt den Durchflußsatz und die Zeit an jedem Punkt des Graphen anzeigen zu lassen. Dies erfolgt durch Drücken der Scroll-Tasten mit der Richtung, in welche sich der Cursor bewegen soll. Wenn Sie es wünschen, daß sich der Cursor automatisch bewegt, müssen Sie die Scroll-Taste gedrückt halten. Der in der linken unteren Ecke angezeigte Durchflußsatz und die Zeit beziehen sich direkt auf die Cursorposition.

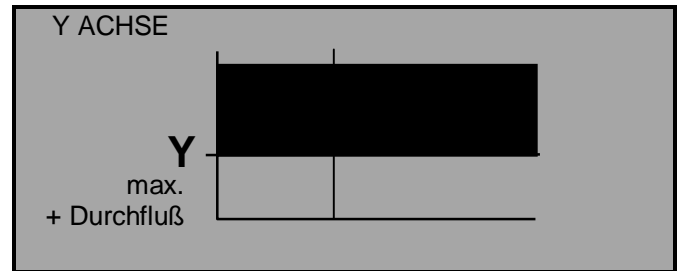
Der Anwender kann unter Verwendung der Scroll-Tasten entlang jedes Blocks an 240 Datenpunkten (in zwei 120-er Blöcken) in jeder Richtung scrollen. Durch Drücken der Tasten **5** und **6** kann der Anwender in Blöcken von 120 Datenpunkten vor- oder zurückblättern.



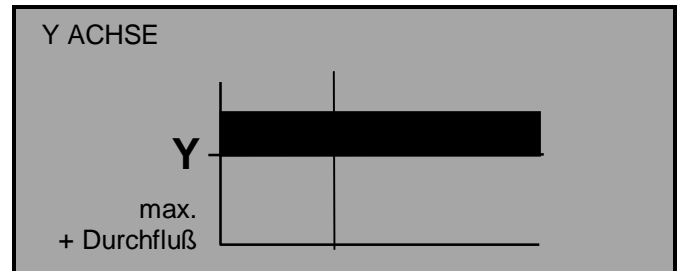
### 3.5.5 Graphik als Achse Maximum

Die Y-Achse stellt sich auf den Vorgabewert des mit den Sensoren, die aus den eingegebenen Daten ausgewählt wurden, maximal erreichbaren Durchflusses ein. Es ist jedoch möglich, die Auflösung der Graphik zu steigern.

Dieses Beispiel zeigt einen konstanten Durchfluß bei maximaler Durchflußrate.



Das folgende Beispiel zeigt dieselbe Durchflußrate jedoch mit verdoppeltem Y-Achsenwert.



### 3.5.6 Übertragen Speicher

Wenn die Daten nach Windows 95 oder Windows 3.1 heruntergeladen werden sollen, muß dies eingerichtet werden, bevor der Anwender den zu übertragenden Datenbereich für die Übertragung auswählt. Danach muß das Menü Speicher geöffnet, der Cursor auf **Übertragen Speicher** gesetzt und ENTER gedrückt werden. Falls nur bestimmte Blöcke übertragen werden sollen, können diese mit den Scroll-Tasten markiert werden.

Scrollen Sie nach unten bis **Ersten Block übertragen**, drücken Sie ENTER und wählen Sie sodann den Block aus, mit dem Sie anfangen wollen. Dasselbe Verfahren muß für die Auswahl des **Letzen Block übertragen** angewendet werden. Nachdem Sie beide Blöcke ausgewählt haben, müssen Sie zu **Übertragung Bereich an RS232** nach oben scrollen und ENTER drücken.



### 3.5.7 Beispiel

Unter Umständen wurden in den Blöcken 1 bis 7 Daten aufgezeichnet, obwohl bloß die in den Blöcken 1 bis 3 enthaltenen Informationen erforderlich sind. Dies kann erreicht werden, indem Sie 1 als den **Ersten Block zu übertragen** und 3 als den **Letzten Block zu übertragen** auswählen, danach zu **Übertragung Bereich an RS232** nach oben scrollen und ENTER drücken, wodurch die benötigten Daten heruntergeladen werden. Wenn eine Blocknummer eingegeben wird, die außerhalb des Bereichs liegt, erscheint die Fehlermeldung **Block Nummer nicht im Bereich**.

```
ÜBERTRAGEN SPEICHER      jj-mm-tt hh:mm:ss
Übertragung Bereich an RS232
Ersten Block übertragen      1
Letzten Block übertragen     3
Abschließen
```

Wenn Sie ENTER drücken, erscheint folgende Anzeige

```
ÜBERTRAGEN SPEICHER      jj-mm-tt hh:mm:ss
      Übertragung aktiv
Block 3/ 3      Punkt 113/240
Druckerstatus: UNBEKANNT/FERTIG
      ENTER zum Widerrufen
```

**Druckerstatus: UNBEKANNT** bedeutet, daß bei Einrichtung von RS232, **Handshaking = Keine** ausgewählt wurde.  
**Druckerstatus: Fertig** bedeutet, daß die Einheit für die Versendung von Daten bereit ist.  
**Druckerstatus: Beschäftigt** bedeutet, daß die Einheit offline oder der Druckpuffer voll ist.  
Das P300 führt die Datenübertragung bis zur Übertragung aller Daten zu Ende. Drücken Sie SCROLL, um den Menüpunkt zu verlassen und in das **HAUPTMENÜ** zurückzukehren. Die Übertragung kann jederzeit durch Drücken von ENTER auf dem P300 angehalten werden.

### 3.5.8 Speicher löschen

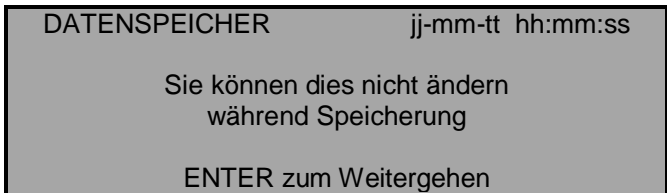
Durch Anwahl des Punktes Löschen Speicher und Drücken von ENTER wird nachstehende Anzeige aufgeschaltet:

```
LÖSCHEN SPEICHER      jj-mm-tt hh:mm:ss
      ENTER zum Löschen Speicher
      oder SCROLL z. Rückkehr
```

Bei Drücken von ENTER erscheint folgende Anzeige:

```
HAUPTMENÜ      jj-mm-tt hh:mm:ss
      Keine gespeicherte Daten im Speicher
      ENTER zum Weitergehen
```

Wenn **Löschen Speicher** angewählt wird während der Datenspeicher aufzeichnet, wird folgende Anzeige aufgeschaltet:



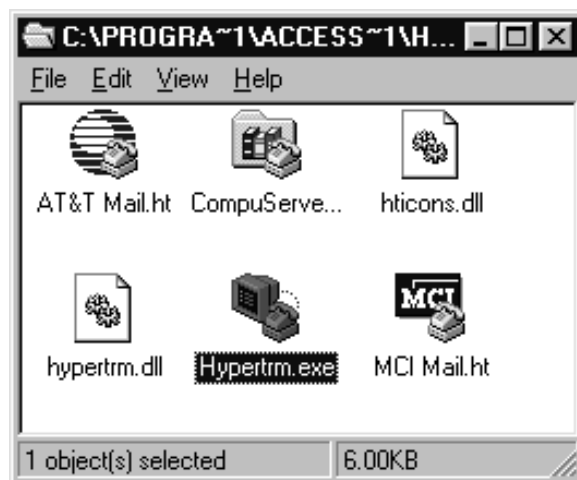
3.5.9 Speicher frei

Gibt die Zahl an freien Datenpunkten mit einem Maximum von 53760 (224 x 240) an.

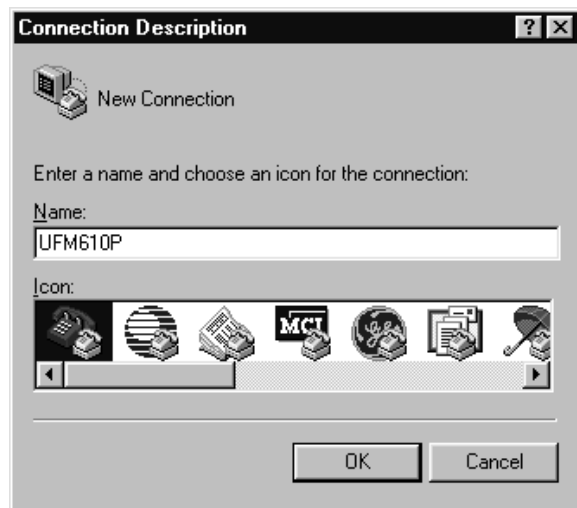
3.6 Herunterladen Daten nach Windows 95

KROHNE schlägt vor, für eine maximale Datenübertragungsgeschwindigkeit für die Datenübertragung an einen PC bei der Einrichtung des RS232 die Einstellung **Handshaking = keine** zu wählen (siehe 3.8 - **RS232 Einstellung**). Überprüfen Sie, ob Daten für die Übertragung vorhanden sind, indem Sie aus dem Menü **DATEN SPEICHER** Anzeige Text auswählen.

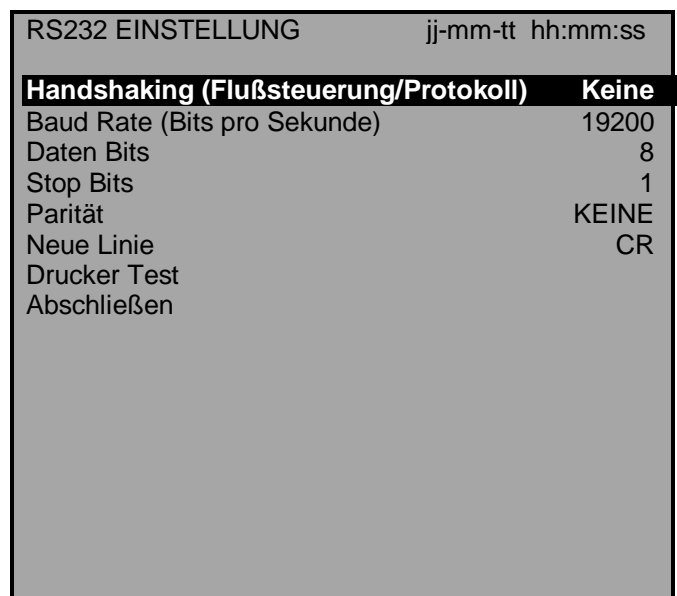
Schließen Sie das RS232-Kabel zwischen dem P300 und der COM 1 oder COM2 ihres PC an. Unter Windows 95 müssen Sie **Start > Programme > Zubehör > Hyper Terminal** und darunter das Icon **Hypertrm** anwählen.



Die Überschrift **Beschreibung des Anschlusses** erscheint in der Bildschirmanzeige nach Anwahl von **Hypertrm**. Geben Sie den von Ihnen gewünschten Namen ein. Geben Sie nach dieser Eingabe OK ein.



Die Überschrift **Telefonnummer** erscheint nun in der Bildschirmanzeige. Wählen Sie **Anschluß mit:** an, darunter **Direkt an COM2**. Nach dieser Auswahl wird **Eigenschaften COM2** angezeigt. Geben Sie OK ein.



Nun kann das UFM 610 P für den PC konfiguriert werden. Wählen Sie **RS232 Einstellung** aus dem **HAUPTMENÜ** des P300 und drücken Sie die ENTER-Taste. Ändern Sie die Einstellungen im Computer so ab, daß sie mit denen auf dem UFM 610 P übereinstimmen und verlassen Sie dieses Menü.

### 3.6.1 Übertragung von Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm unter Windows 95

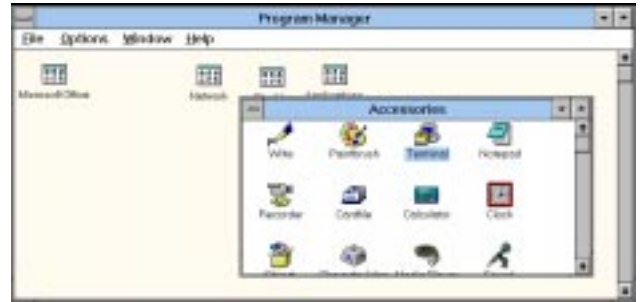
Bevor ein Herunterladen von Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm und die Anwahl von **Übertragung Bereich an RS232** auf dem P300 möglich ist, müssen die Daten in einer Datei abgespeichert werden. Nach Selektieren von **Übertragen nach RS232** ist eine Übertragung von Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm nicht mehr möglich.

Wählen Sie im Fenster **Hyper Terminal Transfer** und **Erfassung Text** (Capture Text) an. Folgende Anzeige erscheint:

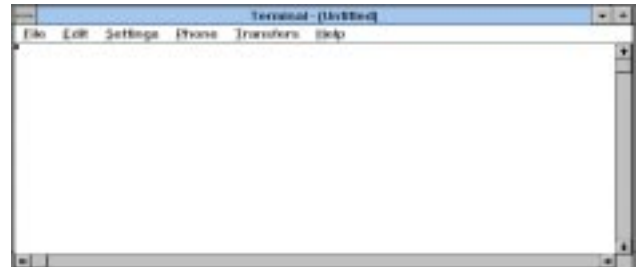




Wählen Sie **Programm Manager** und dann **Zubehör** an.

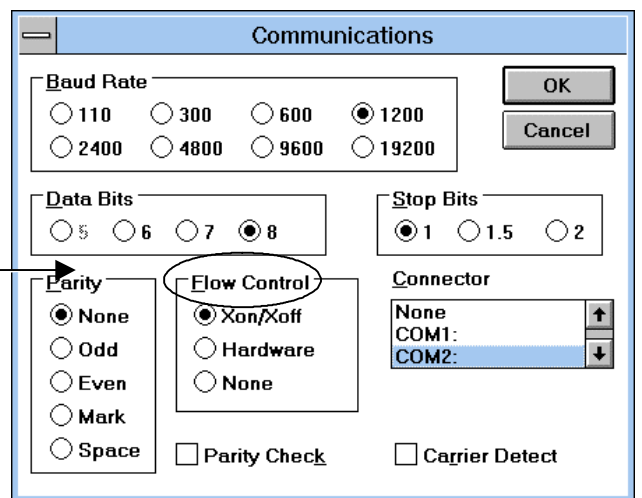


Wählen Sie nun aus dem **Terminalfenster Einstellungen** und **Kommunikation** aus.



Die folgende Bildschirmanzeige erscheint:

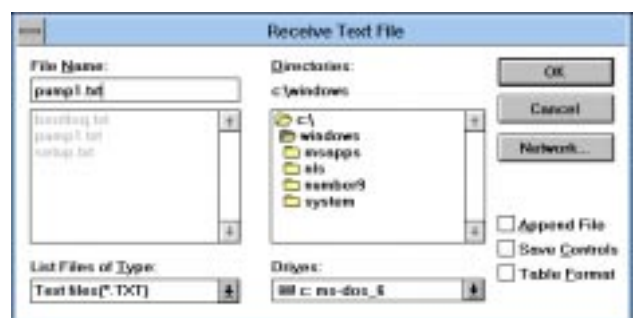
Auch als Handshaking oder Protokoll bekannt



Überprüfen Sie nun, ob die obigen Einstellungen dieselben wie jene auf dem P300 sind. Diese Einstellungen können im Modus **Durchflußanzeige** unter Verwendung der **RS232-Taste** oder über das **HAUPTMENÜ** mit **RS232 Einstellung** vorgenommen werden. Falls die Einstellungen nicht richtig sind, gibt Windows eine Warnmeldung aus.

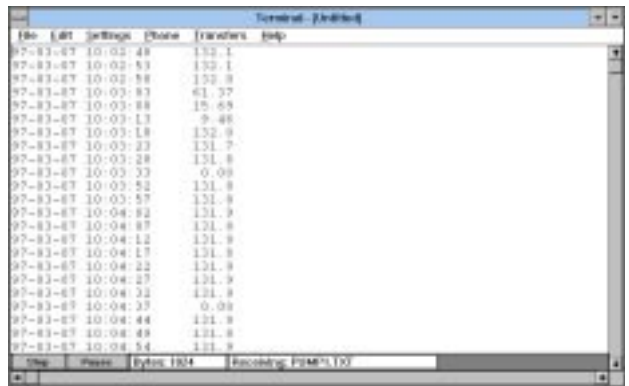
### 3.7.1 Übertragung von Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm unter Windows 3.1

Wählen Sie im Fenster Terminal **Transfer** und **Empfang Textdatei** aus.



Wählen Sie einen Namen aus und vergewissern Sie sich, daß diesem sofort nachfolgend **.TXT** eingegeben wird. Notieren Sie sich den Dateinamen für den Zeitpunkt, wenn Sie ihn im Tabellenkalkulationsprogramm benötigen. Wählen Sie einen Bereich für das Herunterladen auf dem P300 entsprechend der Beschreibung auf 3.5.6 aus und drücken Sie ENTER, um die Datenübertragung zu starten.

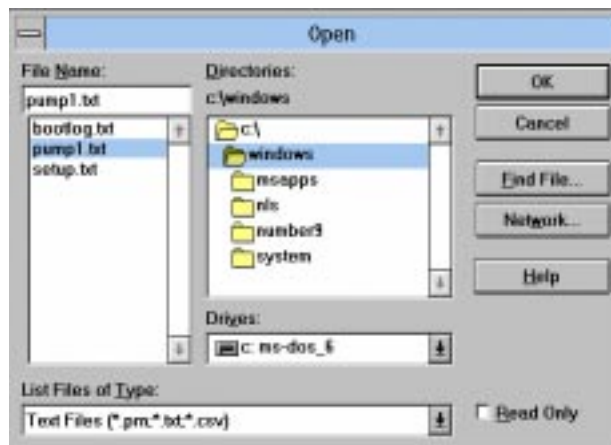
Folgende Anzeige erscheint im Terminalfenster, wenn Sie auf dem P300 **Übertragen Bereich an RS232** drücken. Drücken Sie STOP, wenn die Übertragung beendet ist und verlassen Sie das Menü.



Jetzt können Sie das Tabellenkalkulationsprogramm öffnen und die Datei unter einem Textformat finden.

### 3.7.2 Beispiel unter Excel

Wenn Sie OK anwählen können Sie nun den Anweisungen des Excel-Handbuchs folgen.

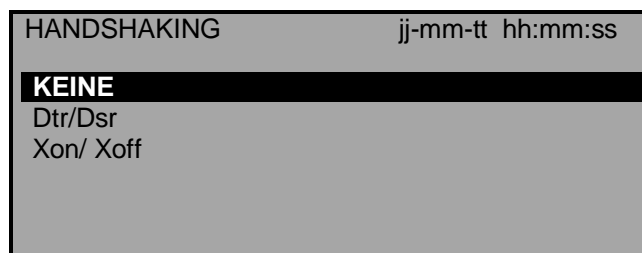


### 3.8 Einstellung Hauptmenü RS232

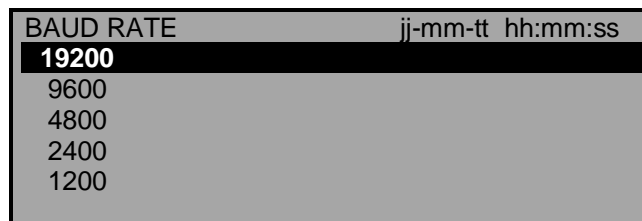
Das RS232 muß konfiguriert werden, so daß es mit denselben Parametern arbeitet wie der Drucker oder der Computer, an den Sie es anschließen. Alle in diesem Menü gewählten Optionen werden beim Abschalten des Meßgeräts gespeichert.

Wenn Sie **HANDSHAKING** anwählen (auch als Flußsteuerung oder Protokoll bekannt), erscheint folgende Anzeige.

Sie können unter Verwendung der Scroll-Tasten und mit ENTER eine Auswahl vornehmen.



Treffen Sie eine Auswahl mit den Scroll-Tasten und ENTER.



Für die Einstellung der **Daten Bits, Stop Bits, Parität, Neue Linie** müssen Sie durch diese Optionen in **RS232 Einstellungen** scrollen und zur Selektierung ENTER drücken. Scrollen Sie nach unten und drücken Sie für die Auswahl ENTER.

Mit **Drucker Test** werden sowohl die Einstellungen bestätigt, die angezeigt oder ausgedruckt werden, sowie daß eine Verbindung zum P300 besteht. Mit **Abschließen** in RS232 kehren Sie wieder ins **HAUPTMENÜ** zurück.



### 3.9 Einstellung UFM 610 P

#### 3.9.1 Einstellung Datum und Zeit

Drücken Sie ENTER wenn der Cursorbalken auf **Einstellung Datum und Zeit** steht. Folgende Anzeige erscheint:

EINSTELLUNG UFM 610 P	jj-mm-tt h:mm:ss
Einstellung Datum & Zeit	96-01-01 09:30:31
4-20mA Kalibrierung	
Hinterleuchtung	Ausgeschaltet
Funktionsoptimierung	
Sensorparameter	
Werkseitige Einstellungen	
Menü verlassen	

Auf der Monatszahl erscheint ein Cursor, der zu blinken beginnt. Unter Verwendung der Scroll-Tasten können Sie einen Monat auswählen und durch Erhöhung oder Verringerung der Monatszahlen um jeweils 12 können Sie das Jahr einstellen. Wenn Sie den Monat und das Jahr eingestellt haben, müssen Sie ENTER drücken und dasselbe Verfahren für die Einstellung des Tags anwenden. Die gleiche Vorgehensweise wird für die Einstellung der Uhrzeit gewählt. Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, bestätigen Sie dies mit ENTER und das Gerät kehrt in das Menü **Einstellung P300** zurück.

**4-20mA Kalibrierung (Hinweis:** Zur Messung des Ausgangs wird ein Meßgerät benötigt.)

Die Kalibrierung des 4-20mA-Ausgangs erfolgt, bevor das Gerät das Werk verläßt. Dem Anwender wird mit dieser Funktion die Möglichkeit gegeben, sofern erforderlich, eine Anpassung vorzunehmen, um eine Übereinstimmung mit einer speziellen Anzeige zu erzielen. Der DAC-Wert ist eine Zahl zwischen 0 und 40.000, die eine interne Zahl des P300 darstellt, die sich bei 4-20 mA Kalibrierung ändert.

Der erste Schritt besteht darin, den Ausgangsstrom auf 4mA einzurichten. Bei Anschluß an irgendein Gerät, das einen 4-20mA-Anschluß erlaubt, kann es notwendig sein, eine Einrichtung auf genau 4mA oder 20mA vorzunehmen, was mittels der Scroll-Tasten oder der Tasten 5 und 6 möglich ist. Mit den Scroll-Tasten kann der DAC-Wert in größeren Schritten von 25 verändert werden, während die Tasten 5 und 6 den Wert immer um eins verändern.

Für 4mA sollte der Wert ungefähr 8000 und für 20mA bei 40.000 liegen. Indem Sie den auf dem Meßgerät angezeigten tatsächlichen Stromwert beobachten, können Sie den genauen Wert für die 4-20mA Kalibrierung mittels Scroll auf und ab oder der Tasten **5** und **6** einstellen.





### 3.9.3 Funktionsoptimierung

Verwenden Sie zur Selektierung der Funktionsoptimierung die Scroll-Taste und drücken Sie ENTER.

```
EINSTELLUNG UFM 610 P      jj-mm-tt hh:mm:ss
Einstellung Datum & Zeit   jj-mm-tt hr:min-sec
4-20mA Kalibrierung
Hinterleuchtung           Ausgeschaltet
Funktionsoptimierung
Sensorparameter
Werkseitige Einstellungen
Menü verlassen
```

Dieses Menü ist paßwortgeschützt. Weitergehende Informationen erhalten Sie bei Micronics. Mittels dieser Funktion könnten im Falle von schwierigen Anwendungen, d.h. vorrangig bei sehr kleinen oder sehr großen Rohren, Signale verstärkt werden.

### 3.9.4 Sensorparameter

Mit dieser Funktion kann Micronics oder der Anwender das Meßgerät so programmieren, daß es zukünftig verschiedene Sensortypen akzeptiert, sofern und zu der Zeit, wenn diese erhältlich sind. Anweisungen hierzu sind jedem neuen Sensor beigefügt.

Das Gerät ist bereits auf die Verwendung des gelieferten Sensortyps programmiert.

```
SENSORPARAMETER          jj-mm-tt hh:mm:ss

  ACHTUNG! Sensoren nur programmieren
             folge werkseitige Angaben
  Kennw. eing. oder ENTER drücken z. Beenden
```

### 3.9.5 Werkseitige Einstellungen

Diese Option ist nicht für den Anwender, sondern für die Ingenieure von Micronics eingerichtet, um jedes Instrument im Werk zu kalibrieren. Wenn der Anwender bei dieser Option ENTER drückt, kehrt er ins **HAUPTMENÜ** zurück.

### 3.10 Durchflußanzeige Hauptmenü

Wenn Sie die Option **Durchflußanzeige** aus dem **HAUPTMENÜ** wählen, greift das Gerät direkt auf die zuletzt eingegebenen Daten zurück. Aus diesem Grund ist es für eine neue Anwendung notwendig, das Meßgerät neu zu programmieren.

```
MONTIEREN SENSOREN      jj-mm-tt hh:mm:ss

  Montieren Sensoren Satz A im REFLEX-Modus

  Ungef. Max. Durchfluß:      7,20 m/s

  ENTER zum Weitergehen oder
  SCROLL für die Auswahl eines anderen Sensors
```

Wenn Sie nun ENTER drücken, sucht das Gerät ein Temperatursignal. Falls kein Signal vorliegt, erscheint folgende Meldung in der Anzeige:

MONTIEREN SENSOREN      jj-mm-tt hh:mm:ss  
Kein Signal der Temperatur Sensor  
ENTER zum neuen Versuch oder  
oder SCROLL zum Eingeben Wert

Der Anwender kann jetzt einen Wert zwischen -20 °C und +220 °C eingeben und ENTER drücken, um zur nächsten Option Trennabstand zu gelangen.

Die Bildschirmanzeige lautet nun wie nebenstehend. Die Temperatur wird in dieser Anzeige nur dann angezeigt, wenn sie manuell eingegeben wurde.

ATTACH SENSORS      jj-mm-tt hh:mm:ss  
FLÜSSIGKEIT TEMPERATUR (°C) 20,0  
Sensor Distanz einstellen auf 33.5  
ENTER zum Weitergehen

Richten Sie nun den erforderlichen Trennabstand der Meßaufnehmer ein. Wenn Sie ENTER drücken, schaltet das Gerät in den Durchflußmodus.

MONTIEREN SENSOREN      jj-mm-tt hh:mm:ss  
(HIER WERDEN FEHLERMELDUNGEN ANGEZEIGT)  
Batterie  
100%  
Signal  
100%  
Temp.                    + Zähler                    1564 l  
20°C                    - Zähler                    l

## 4. OPTIONEN TASTATUR

Die Ausgangsoptionen können nur im Durchflußmodus eingestellt werden.

### 4.1 Datenspeicher

Die Einstellung des Datenspeichers ist nur im Durchflußmodus und der Zugriff auf den Speicher nur über die Tastatur möglich. Wenn der Datenspeicher mit der Aufzeichnung begonnen hat, kann nur noch eine begrenzte Anzahl an Parametern geändert werden.

Wenn Sie die Speichertaste drücken, wird folgende Anzeige aufgeschaltet:

DATENSPEICHER		jj-mm-tt hh:mm:ss
Speicher Namen	SCHNELLSTART	
Daten Speichern in	SPEICHER	
Speicher Intervall	5 Sekunden	
JETZT STARTEN		
Start Zeit	97-01-22 00:00:00	
Stop Zeit	97-01-25 00:00:00	
Speicher frei	53760	
Zeige Datenblöcke		
Nächsten Block anzeigen		
Anzeige Log als Text		
Anzeige Log als Graphik		
Einheiten	l/m	
Graph Y-Achse max.	3450	
Löschen Speicher		
Abschließen		

#### 4.1.1 Speicher Namen

Der Anwender kann mit dieser Option den abzuspeichernden Daten einen Namen zuweisen. Diese Name wird bei Beginn jedes Speicherblocks solange angezeigt, bis das Gerät die Speicherung beendet hat.

```
ÄNDERUNG SPEICHER NAMEN jj-mm-tt hh:mm:ss  
  
SCROLL z. Wählen, ENTER z. Selektieren,  
• für Leerzeile, DELETE z. Löschen, 0 zum  
Beenden  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789  
  
>.....<
```

#### 4.1.2 Daten Speichern in

Mit dieser Option hat der Anwender die Wahl, entweder in den Speicher, RS232 oder beide abzuspeichern. Wählen Sie die gewünschte Option mittels der Scroll-Tasten aus und drücken Sie ENTER (siehe auch Übertragen nach Windows, 3.6 und 3.7).

#### 4.1.3 Speicher Intervall

Bei Anwahl dieser Option werden eine Reihe von Zeiten angezeigt, die dem Anwender zur Auswahl stehen, um festzulegen, wie häufig die Ablesewerte abgespeichert werden sollen. Die Zeiten reichen von 5 Sekunden bis zu 1 Stunde. Verwenden Sie zur Selektion die Scroll-Tasten und drücken Sie ENTER.

#### 4.1.4 Jetzt Starten/Stoppen

Mit dieser Option kann die Speicherung sofort gestartet oder angehalten werden. Wenn die Anzeige Jetzt Starten erscheint, müssen Sie ENTER drücken, um die Speicherung zu beginnen, woraufhin sich die Anzeige in Jetzt Stoppen ändert. Wenn die Anzeige Jetzt Stoppen aufgeschaltet ist, müssen Sie ENTER drücken, um die Speicherung zu beenden, woraufhin sich die Anzeige zu Jetzt Starten wechselt. Mit dieser Funktion wird der Speicher auf den Vorgabewert von 1 Stunde eingestellt. Wenn eine längere Speicherzeit gewünscht wird, muß **Start/Stop Zeit** eingestellt werden.

#### 4.1.5 Start/Stop Zeit

Der Anwender kann über diese Option im voraus eine Zeit für den Beginn und das Ende der Speicherung programmieren, bevor er Messungen an einer Meßstelle vornimmt. Drücken Sie zur Auswahl und Programmierung entsprechend den Anweisungen für die Einstellung des Datums und der Zeit auf 3.9 - Einstellung P300 ENTER.

#### HINWEIS:

**Speicher frei, Stop Zeit, Zeige Datenblöcke, Nächsten Block anzeigen, Anzeige Log als Text, Anzeige Log als Graphik, Einheiten, Graph Y-Achse max., Löschen Speicher und Abschließen entsprechen den Punkten, die auf 3.5 - Hauptmenü - Datenspeicher - beschrieben sind.**

#### 4.2 4-20 mA-Taste

Die Skalierung des 4-20 mA-Ausgangs kann auf jeden beliebigen Wert der maximalen Durchflußrate erfolgen. Für den kleinsten Ausgang kann auch eine negative Zahl eingegeben werden, wodurch es möglich wäre, einen umgekehrten Durchfluß zu überwachen. Der 4 mA-Ausgang wäre in diesem Fall der maximale Rückwärtsdurchfluß (z.B. -100 lpm) und der 20 mA-Ausgang würde den maximalen positiven Durchfluß (z.B. 100 lpm) darstellen.

#### 4.2.1 mA Aus

Mit dieser Anzeige wird der aktuelle Ausgang zu jedem Zeitpunkt gezeigt.

4 - 20MA	jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>mA aus</b>	<b>0.00</b>
Ausgang	Aus
Einheiten	m/s
Durchfluß bei max. Ausgang	3171
Durchfluß bei min. Ausgang	0,00
Ausgang mA bei Fehler	22
Abschließen	

#### 4.2.2 Ausgang

Mit dieser Option kann der Anwender zwischen drei verschiedenen Ausgängen wählen oder den Ausgang abschalten. Folgende Anzeige wird aufgeschaltet. Scrollen Sie für die Selektierung des geforderten Ausgangs durch die Optionen und drücken Sie ENTER. Daraufhin schaltet die Anzeige wieder in das Menü **4-20 mA** und **Durchfluß bei max. Ausgang**.

AUSGANG	jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>AUS</b>	
4 - 20mA	
0 - 20mA	
0 - 16mA	

#### 4.2.3 Einheiten

Zu diesem Zeitpunkt können die Einheiten geändert werden, indem Sie über die Tastatur ausgewählt werden. Scrollen Sie nach Auswahl der Einheiten nach unten zur nächsten Option.

#### 4.2.4 Durchfluß bei max. Ausgang

Mit dieser Option wird der Ausgang an das oberste Ende der Skala gesetzt, so daß der maximale Durchfluß 20 mA (oder 16 mA) erbringt. Das Gerät stellt automatisch die maximale Durchflußrate ein, wobei der Anwender durch Drücken von ENTER den Ausgang auf jeden erforderlichen Pegel einstellen kann. Drücken Sie nach Auswahl ENTER, um weiterzugehen. Wenn der Durchfluß über die maximale Bereichseinstellung hinausgehen soll, geht das Gerät bis 24,4 mA und verbleibt dort solange, bis entweder der Durchfluß abnimmt oder der Ausgang neu skaliert wird. Das Meßgerät gibt im Falle einer Einstellung des Ausgangs über 20 mA oder 16 mA die Warnmeldung **mA Aus außerhalb Bereich**.

#### 4.2.5 Durchfluß bei min. Ausgang

Mit dieser Option wird der Ausgang an das unterste Ende der Skala gesetzt, so daß der minimale Durchfluß 4 mA oder 0 mA erbringt. Das Gerät stellt automatisch den Vorgabewert Null ein, wobei der Anwender jeden gewünschten Wert einschließlich einer negativen Zahl für Rückdurchflußbedingungen eingeben kann.

#### 4.2.6 Ausgang mA bei Fehler

Die ergibt einen Fehlerausgang, der den Anwender darüber informiert, daß ein Signalverlust vorliegt. Hier ist eine Einstellung mit irgendeinem Wert zwischen Null und 24 mA möglich, wobei der Vorgabewert 22 mA beträgt.

#### 4.2.7 Abschließen

### 4.3 RS232 Ausgangstaste

Die Einstellung dieser Option erfolgt genau in derselben Art, wie wenn RS232 aus dem **HAUPTMENÜ** eingerichtet wird (siehe 3.8).

### 4.4 Löschtaste

Bei irgendeiner Fehleingabe können Sie die LÖSCH-Taste drücken und die erforderlichen Informationen erneut eingeben.

### 4.5 Pulsausgangstaste

Diese Funktion ist nur im Durchflußmodus aktiv. Verwenden Sie die Scroll-Tasten, um den Cursor in der Anzeige nach oben oder unten zu bewegen. Drücken Sie zur Änderung der Durchflußeinheiten die erforderliche Taste. Hiermit werden auch die Durchflußeinheiten bei Rückkehr in den Durchflußmodus geändert. Bei Änderung der Durchflußeinheiten werden auch die Liter pro Puls neu skaliert.

Der Anwender kann hiermit eine Auswahl aus folgenden Punkten treffen. Wenn **AUS** selektiert wird, wird der Puls ausgeschaltet und die Anzeige wechselt wieder zurück zu **PULSAUSGANG**. Die Anwahl von **+Totalisator** führt nur zur Zählung der Pulse des Vorwärtsdurchflusses. **Nettogesamt** zählt die Pulse der Summe des Vorwärtsgesamtwerts abzüglich des Rückwärtsgesamtwerts.

PULSAUSGANG	jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>Durchfluß-Einheiten</b>	<b>l/s</b>
Ausgang	AUS
Max. Pulswert	1 pro Sek.
Liter pro Puls	12.76
Abschließen	

AUSGANG	jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>AUS</b>	
+Totalisator	
Nettogesamt	

#### 4.5.1 Max. Pulswert

Diese Option bietet dem Anwender die Möglichkeit, zwischen schnellen/langsamem Pulsen oder einer großen/kleinen Pulsweite zu wählen. Wählen Sie für langsame Pulse 1 pro Sekunde und für einen schnellen Puls 100. Die Pulsweite für 1 pro Sekunde beträgt 100 ms und für 100 pro Sekunde 5 ms.

#### 4.5.2 Liter pro Puls

Dieser Wert ändert sich bei Änderung der oben genannten Durchflusseinheiten. Wenn die richtigen Durchflusseinheiten ausgewählt sind, kann der Anwender die Pulse entsprechend seinen eigenen Erfordernissen skalieren oder die Einstellung der Vorgabewerte beibehalten.

### 4.6 Taste Optionen

Diese Option kann nur im Durchflußmodus verwendet werden. Scrollen Sie durch die Optionen und drücken Sie für die Auswahl ENTER.

OPTIONEN	jj-mm-tt hh:mm:ss
<b>SMU (m/s)</b>	<b>0.01</b>
Nullpunkteinstellung	
Zähler	BETRIEB
Reset + Totalisator	
Reset - Totalisator	
Zeitkonstante (Sek.)	5
Geberkonstante	1.000
Korrekturfaktor	1.000
Diagnose	
Abschließen	

#### 4.6.1 SMU (m/s)

Das Gerät hat eine automatische SMU, die mit 0,05 m/s berechnet ist. Der maximale Durchfluß wird dann berechnet, wenn das Gerät programmiert wird und wird angezeigt, wenn der Sensortyp und der Betriebsmodus angezeigt werden (siehe 3.10 - Durchflußanzeige - Montieren Sensoren).

KROHNE kann aufgrund von Meßinstabilitäten keine Garantie für Durchflußmessungen außerhalb dieses Bereichs übernehmen, wobei der Anwender alle Grenzfrequenzen zusammen annullieren kann.

Dadurch ist es dem Anwender möglich, irgendwelche Durchflüsse wegzuschalten oder nicht aufzuzeichnen, die er nicht benötigt. Beispielsweise könnte vom Anwender gewünscht sein, Durchflüsse unterhalb von 50 lpm in einem 50 mm Rohr nicht messen zu wollen, was 0,42 m/s entspricht. In diesem Fall müßte dem Gerät der Wert 0,42 m/s eingegeben werden, was zur Folge hätte, daß unter dieser Grenze keine Aufzeichnung stattfinden würde. Maximaler **Grenzwert** ist 1 m/sec.

#### 4.6.2 Nullpunkteinstellung

Bei einigen Anwendungen und unter gewissen Bedingungen ist es möglich, daß das Gerät eine geringe Regelabweichung aufgrund der Aufnahme einer Störung anzeigen kann, obwohl kein Durchfluß vorhanden ist. Hierbei handelt es sich um eine Abweichung, die annulliert werden kann, wodurch die Meßgenauigkeit des Meßgeräts gesteigert wird. Bei Anwahl dieser Option und Drücken von ENTER wird folgende Anzeige aufgeschaltet:

NULLPUNKTEINSTELLUNG    jj-mm-tt hh:mm:ss

Durchfluß komplett beenden und dann  
ENTER drücken

SCROLL zum Widerrufen

Wenn ENTER gedrückt wird, bevor der Durchfluß gestoppt hat, wird die Fehlermeldung '**Sind Sie sicher, daß der Durchfluß gestoppt hat?**' ausgegeben. Dieser Fall ist gegeben, wenn die Durchflußgeschwindigkeit immer noch größer ist als 0,25 m/s. Wenn diese Option bereits selektiert wurde, muß ENTER gedrückt werden, um die vorausgehende Anweisung zu widerrufen, wonach es möglich ist, den Nullabgleich erneut einzustellen. Diese Option steht nicht zur Verfügung, wenn die Fehlermeldungen E1 und E2 (siehe 5.2) angezeigt werden.

#### 4.6.3 Zähler

Der Anwender kann mit dieser Option sowohl die positiven als auch die negativen Totalisatoren ausschalten. Sobald eine dieser Optionen angewählt wird, beginnt der Totalisator zu arbeiten oder stellt die Funktion ein. Hierdurch wird der Zähler jedoch nicht auf Null gestellt, da dies eine andere Funktion darstellt, die unten beschrieben wird.

#### 4.6.4 Reset + Totalisator

Das P300 verfügt über Vorwärts- und Rückwärtstotalisatoren, die mit Anwahl dieser Option zurückgesetzt werden können. Der Zähler wird gespeichert, wenn die Einheit ausgeschaltet oder die Batterie schwach wird. Deshalb kann es erforderlich sein, vor jeder neuen Verwendung einen Reset durchzuführen.

#### 4.6.5 Zeitkonstante (Sek.)

Von dieser Option wird dann Gebrauch gemacht, wenn die Durchflußablesungen aufgrund von Turbulenzen instabil sind, die durch Hindernisse oder Bögen etc. verursacht werden. Eine Dämpfung oder Mittelwertbildung kann dazu verwendet werden, die Ablesungen stabiler zu gestalten. Zur Aktualisierung der Anzeige kann jeder Wert zwischen 3 und 100 Sekunden eingestellt werden.

#### 4.6.6 Geberkonstante

Bei normaler Verwendung des Geräts darf diese Funktion nicht benutzt werden. Eine Notwendigkeit zur Anwendung dieser Funktion könnte darin bestehen, daß eine Führungsschiene, die als Ersatzteil mitgeliefert und verwendet wurde, die nicht für das Meßgerät kalibriert wurde. Hierdurch könnte das Gerät unkalibriert arbeiten.

Wenn das Gerät aus irgendeinem Grund den Eichungsbereich verläßt und die Meßwerte höher oder niedriger als normal sind, kann der Anwender mit dieser Einrichtung die Ablesung korrigieren.

Wenn die Ablesung zum Beispiel 4% über dem Normalwert liegt, wird dieser Wert durch Eingabe von 0,96 um 4% verringert. Wenn der Wert 4% unter normal liegt, steigt er bei Eingabe von 1,04 um 4%. Bei Lieferung ist das Meßgerät immer auf den Vorgabewert 1,00 eingestellt und behält bei einer Änderung den geänderten Wert solange bei, bis der Wert erneut geändert werden muß.

#### 4.6.7 Korrekturfaktor

Mittels dieser Funktion ist eine Korrektur dann möglich, wenn Fehler aufgrund eines nicht ausreichend geraden Rohrs oder deshalb auftreten, weil die Sensoren zu nahe an einem Bogen montiert wurden, woraus ein anderer Ablesewert als der erwartete resultierte. Der Anwender kann diese Einstellung in gleicher Form wie die für die Geberkonstante erforderliche in Prozent vornehmen, wobei diese jedoch nicht abgespeichert wird.

#### 4.6.8 Diagnose

##### 4.6.8.1 Berechnete $\mu\text{s}$

Hierbei handelt es sich um einen vom Gerät vorhergesagten Zeitwert in  $\mu\text{sec}$ , der vom übertragenen Signal benötigt wird, um eine bestimmte Rohrgröße zu durchwandern. Die Ermittlung dieses Werts erfolgt auf Grundlage der vom Anwender eingegebenen Werte, d.h. Rohrgröße, Material, Sensortyp etc.

##### 4.6.8.2 Auf Zeit $\mu\text{s}$ , Ab Zeit $\mu\text{s}$

Dies ist die tatsächliche, vom Gerät gemessene Laufzeit (Durchgangszeit), die nur geringfügig (5-10  $\mu\text{s}$  je nach Rohrgröße und Signalzustand) geringer ist, als der oben errechnete Wert.

##### 4.6.8.3 Messung $\mu\text{a}$ (Meßzeit)

Dies ist ein Punkt beim übertragenen Signal, an welchem die Durchflußmessung abgenommen wird. Dieser Punkt wird dazu verwendet, herauszufinden, ob das Signal am Burst zur richtigen Zeit abgenommen werden, um das stärkste Signal zu erhalten. Normalerweise findet diese Funktion bei kleineren Rohren Anwendung, wenn das Meßgerät im Doppel- oder Dreifachreflexbetrieb eingesetzt wird, wobei es manchmal zu gegenseitigen Störungen der Signal kommen kann. Dieser Wert liegt gemeinhin einige wenige  $\mu\text{s}$  unter dem Wert für **Auf Zeit  $\mu\text{s}$ , Ab Zeit  $\mu\text{s}$** .

##### 4.6.8.4 Phase auf / Ab Zeit $\mu\text{s}$

Dies ist nur dann gültig, wenn die **Berechnung** für **Auf Zeit  $\mu\text{s}$ , Ab Zeit  $\mu\text{s}$**  richtig ist. Wenn der Wert Null ist, besteht kein Signal, was darauf schließen lassen könnte, daß das Rohr leer ist oder sich in der Flüssigkeit Luftverunreinigungen befinden.

##### 4.6.8.5 Phase offset

Dieser Wert wird zwischen 0 und 15 liegen. Der genaue Wert ist unwichtig und schwankt bei den unterschiedlichen Anwendungen. Dennoch sollte der Wert kurzfristig stabil sein, wobei er sich jedoch im Verlauf der Zeit und mit der Änderung der Temperatur langfristig ändern könnte. Wenn die Durchflußrate ihren Höchstwert erreicht, verschiebt sich diese Zahl ständig zwischen 0 und 15. Dies bedeutet, daß die maximale Durchflußleistung erreicht wurde und die Anzeige wird einen instabilen Durchflußwert anzeigen.

##### 4.6.8.6 Durchfluß m/s

Diese Funktion zeigt die Durchflußgeschwindigkeit in m/s mit maximal 3 Stellen an.

##### 4.6.8.7 Signal

Dies ist der gemittelte Wert von **Signal auf/ab** und liegt zwischen 800 und 2400, wodurch die Signalstärke als Prozentwert (800 = 0%, 2400 = 100%) angegeben wird.



#### 4.6.8.8 Signal auf / AB

Dieser in mV angegebene Wert bezeichnet das Maximum, das von der Elektronik auf 2200 begrenzt ist, auf jeden Fall jedoch über 800 liegen muß. Im Menü Einstellung UFM 610 P gibt es eine Option, womit der Wert unter extremen Umständen auf 400 zurückgesetzt werden kann. Dies kann bei einigen Anwendungen nützlich sein, wenn niedrige Signalpegel vorliegen.

#### 4.6.8.9 Laufzeit $\mu$ s

Dies bezeichnet die tatsächliche Zeit des Signals, die dasselbe benötigt, um den Block, die Rohrwand, die Flüssigkeit zu durchqueren und wieder zurückzugelangen. Diese ist proportional zur Rohrgröße und der Temperatur der Flüssigkeit.

#### 4.6.8.10 Laufzeitsignal

Dieser Wert wird zwischen 800 und 2200 liegen wie bei **Signal auf/ab**, darüberliegend jedoch nicht derselbe sein.

#### 4.6.8.11 Flüssigkeit Laufzeit Wert

Hierbei handelt es sich um die Schallgeschwindigkeit der Flüssigkeit, die aus den Daten, die vom Anwender eingegeben werden und der Laufzeitmessung berechnet wird. Dieser Wert kann aufgrund kleiner Rohrgrößen fehlerhaft sein. Micronics empfiehlt die Verwendung tabulierter Werte (siehe 6.9).

#### 4.6.8.12 Sensor Distanz

Diese Funktion stellt eine Erinnerungs- und Überprüfungshilfe für den Anwender für die richtige Sensoranordnung und Sensorart dar.

## 5. ZUSTANDS-/FEHLER-/WARNMELDUNGEN

Das Gerät gibt die drei Arten von Meldungen **Zustands**, **Fehler** und **Warnung** auf der Bildschirmanzeige aus. Im Durchflußmodus werden diese Meldungen unterhalb der Zeit- und Datumsangaben auf dem Bildschirm angezeigt.

### 5.1 Zustandsmeldungen

#### 5.1.1 S1: Initialisierung

Diese Anzeige erscheint beim ersten Aufruf des Durchflußmodus bei Hochfahren des Systems.

#### 5.1.2 S2: Speichern im Speicher

Mit dieser Meldung wird der Anwender darüber benachrichtigt, daß das Gerät eine Abspeicherung im internen Speicher vornimmt.

#### 5.1.3 S3: Speichern nach RS 232

Der Anwender wird hiermit darüber informiert, daß das Gerät in ein externes Gerät, wie z.B. einen Drucker speichert.

### 5.2 Fehlermeldungen

#### 5.2.1 E1: Nichtstabiler oder hoher Durchfluß

Diese Fehlermeldung wird dann angezeigt, wenn irgendeiner der beiden Sensoren zu nahe an einem Hindernis oder einem Bogen positioniert wurde, wodurch eine Turbulenz verursacht wurde, oder wenn das Gerät außerhalb dessen normalen Durchflußbereichs verwendet wird. Der Anwender wird bei der Programmierung des Meßgeräts über die maximal meßbare Durchflußrate sowie darüber informiert, daß wenn dieser Höchstdurchflußsatz überschritten, diese Meldung ausgegeben wird. Solche Probleme können dadurch behoben werden, daß die Sensoren auf ein geraderes Rohrstück verschoben werden oder im Falle von großen Durchflüssen ein anderer Satz Meßaufnehmer verwendet wird.

#### 5.2.2 E2: Kein Durchflußsignal

Diese Meldung erscheint, wenn die beiden Meßaufnehmer keine Signale verschicken oder empfangen können, was auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann. Überprüfen Sie als erstes, ob alle Kabel angeschlossen sind und die Meßaufnehmer richtig und mit Fett auf der Vorderseite angebracht sind. Oben genannte Gründe können zum Beispiel durch den Versuch der Messung von teilweise gefüllten Rohrleitungen, mit Luft angereicherten Flüssigkeiten oder dadurch gegeben sein, daß der Teilchengehalt jener Flüssigkeit zu hoch ist. Als weiteres könnte das Fehlen von Kopplungsflüssigkeit an den Meßaufnehmern oder der schlechte Zustand des zu messenden Rohrs dafür verantwortlich sein.

### 5.3 Warnmeldungen

#### 5.3.1 W1: Kontrolle Meßstellen Daten

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die Anwendungsinformationen falsch eingegeben und die falschen Sensoren auf eine falsche Rohrgröße montiert wurden, wodurch die Detektion fehlerhaft arbeitet. Die Meßstellendaten müssen überprüft und das Meßgerät neu programmiert werden.

#### 5.3.2 W2: Signal Detektion schlecht

Eine instabile Signaldetektion oder abweichende Zu-/Ablaufzeiten verweisen darauf, daß die Flüssigkeit mit Luft angereichert oder die Rohroberfläche von schlechter Qualität ist.

#### 5.3.3 W3: Kein Laufzeitsignal

Diese Warnmeldung erscheint, wenn der feststehende Meßaufnehmer aufgrund derselben Ursachen, wie in E2 genannt, nicht in der Lage ist, ein Signal durch das Rohr zu schicken oder zu empfangen. Das Gerät kann die Schalllaufzeitrate der Flüssigkeit messen (siehe Seite 4.6.8.11). Diese Meldung wird nur dann angezeigt, wenn der Anwender durch das Gerät eine solche Messung durchführen will, nicht jedoch, wenn eine Flüssigkeitsart aus der Liste ausgewählt wurde oder das schwarze Sensorkabel nicht angeschlossen ist.

#### 5.3.4 W4: RS232 nicht fertig

Diese Meldung erscheint, wenn die über die RS232 an das P300 angeschlossene Ausrüstung offline ist. Überprüfen Sie die Anschlüsse und kontrollieren Sie, daß die Zusatzgeräte angeschaltet sind.

#### 5.3.5 W5: Speicher voll

Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn alle Speicherblöcke im eingebauten 112K Datenspeicher aufgebraucht sind. (Löschung des Speichers siehe 3.5.8).

#### 5.3.6 W6: Durchflußsignal schlecht

Diese Meldung wird angezeigt, wenn ein Signal mit weniger als 25% eingeht. Der Grund könnte unter anderem in der Anwendung oder einer schlechten Rohrqualität liegen.

#### 5.3.7 W7: mA außer Bereich

Eine Bereichsüberschreitung des mA-Ausgangs liegt dann vor, wenn der Durchfluß über dem maximalen mA-Bereich liegt. Diese Meldung erscheint, wenn der 4-20 mA-Bereich eingestellt ist und der Durchfluß den eingestellten Bereich überschreitet. Zur Messung des größeren Durchflusses kann der 4-20 mA-Bereich neu skaliert werden.

#### 5.3.8 W8: Pulse bei Maximum

Diese Warnmeldung erscheint, wenn die Pulse eingestellt wurden und der Durchfluß höher als der eingestellte Höchstwert ist. Zur Messung eines größeren Durchflusses kann der Pulsausgang neu skaliert werden.

#### 5.3.9 W9: Batteriespannung niedrig

Diese Warnung über eine niedrige Batteriespannung wird angezeigt, wenn die Batterieanzeige bei 20% liegt. Hierdurch verbleiben für das Gerät noch ungefähr 30 Minuten Betriebsdauer bevor es aufgeladen werden muß.

#### 5.3.10 W10: Kein Tem. Signal

Im Meßaufnehmerblock gibt es einen Temperaturfühler, der die Anwendungstemperatur überwacht. Wenn dieser nicht zwischen der Elektronik und dem Sensor angeschlossen ist, wird obige Meldung ausgegeben.

#### 5.3.11 W11: mA Belastung zu hoch

Der 4-20 mA-Ausgang ist für eine Belastung bis 750Ω ausgelegt. Diese Warnmeldung erscheint, wenn die Belastung diesen Wert übersteigt oder kein Anschluß vorhanden ist.

### 5.4 Sonstige Meldungen

Die nachstehenden Warnmeldungen werden hauptsächlich ausgegeben, wenn Daten falsch eingegeben wurden oder wenn versucht wird, das UFM 610 P für eine Anwendung einzusetzen, für die es nicht ausgelegt ist.

#### 5.4.1 Rohr OD außer Bereich

Der Außendurchmesser des Rohrs wurde eingegeben und liegt außerhalb des Meßbereichs des Geräts.

#### 5.4.2 Rohrwanddicke außer Bereich

Die Rohrwanddicke wurde eingegeben und liegt außerhalb des Meßbereichs des Geräts.

#### 5.4.3 Keine Daten verfügbar für diesen Sensor

Es wurde ein Sensor ausgewählt, der nicht zur Verwendung zur Verfügung steht.

#### 5.4.4 Auskleidungsdicke außer Bereich

Die Rohrauskleidungsdicke wurde falsch eingegeben.

#### 5.4.5 Meßstellenbereich ist 1-20

Es sind nur 20 Meßstellen verfügbar, wobei 0 die SCHNELLSTART-Stelle ist.

#### 5.4.6 Kann Durchfluß nicht lesen weil

- **Kann Durchfluß nicht lesen weil**  
Rohrabmessungen nicht plausibel
- **Kann Durchfluß nicht lesen weil**  
Mat. sind nicht plausibel
- **Kann Durchfluß nicht lesen weil**  
Rohr ist zu groß für Sensoren
- **Kann Durchfluß nicht lesen weil**  
Rohr ist zu klein für Sensoren
- **Kann Durchfluß nicht lesen weil**  
Sensor Mod. ist nicht plausib. f. dieses Rohr

#### 5.4.7 Temperaturbereich -20 °C bis +200 °C

Der Temperaturbereich der Meßaufnehmer liegt zwischen -20 °C und +200 °C.

#### 5.4.8 Speichern ist gestartet

Diese Meldung wird nur angezeigt, wenn das Gerät mit einer Speichereinheit geliefert wurde.

#### 5.4.9 Zuerst eine Auskleidungsdicke eingeben

Diese Meldung erscheint, wenn der Anwender im Menüpunkt ANZEIGE/ÄNDERN MESSTELLEN DATEN versucht hat, vor der Eingabe der Dicke das Rohrauskleidungsmaterial einzugeben.

## 6. ANWENDUNGSINFORMATIONEN

Das P300 ist ein Laufzeit-Ultraschalldurchflußmeßgerät, daß für den Einsatz mit festklembaren Meßaufnehmern konzipiert ist, womit in einer Rohrleitung fließende Flüssigkeiten genau gemessen werden können, ohne daß irgendwelche mechanischen Teile entweder durch die Rohrwand oder Spitzen in das Flußsystem eingeführt werden müssen. Die Steuerung des Meßgeräts erfolgt durch einen Mikroprozessor, der es gestattet, an allen Rohrleitungen mit Innendurchmessern zwischen 13 mm und 5000 mm, die aus irgendwelchen Materialien gefertigt sein können, in einem großen Betriebstemperaturbereich Durchflußmessungen durchzuführen.

Das System arbeitet wie folgt:

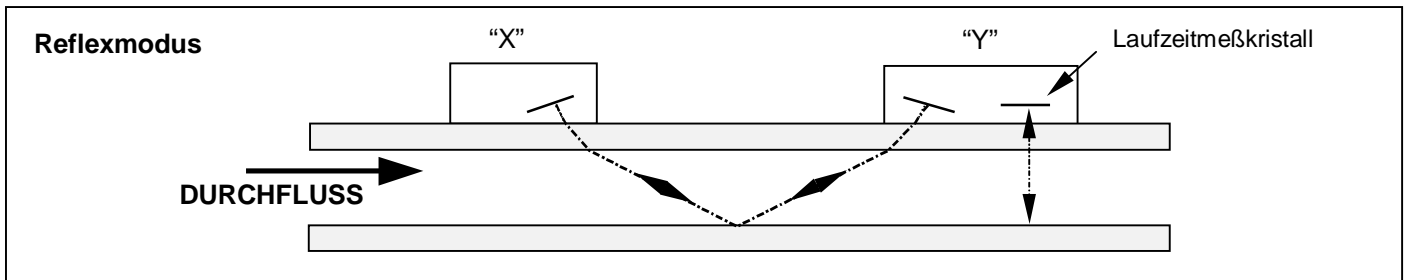


Abbildung 13

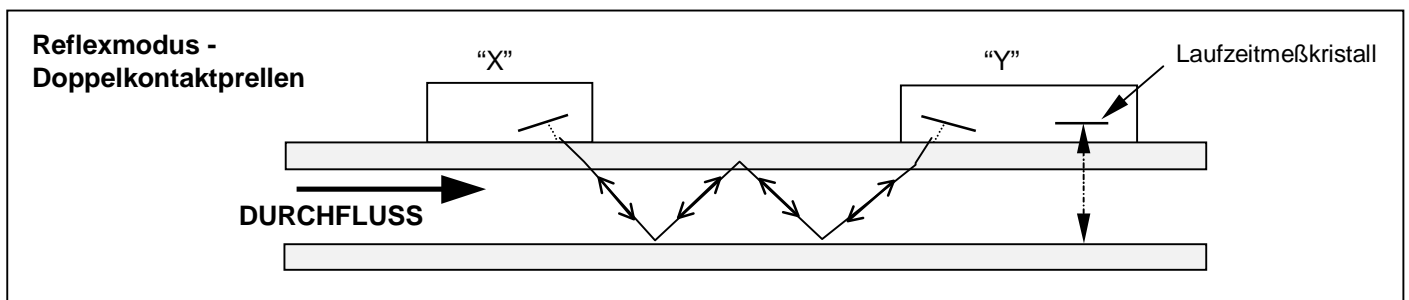


Abbildung 14

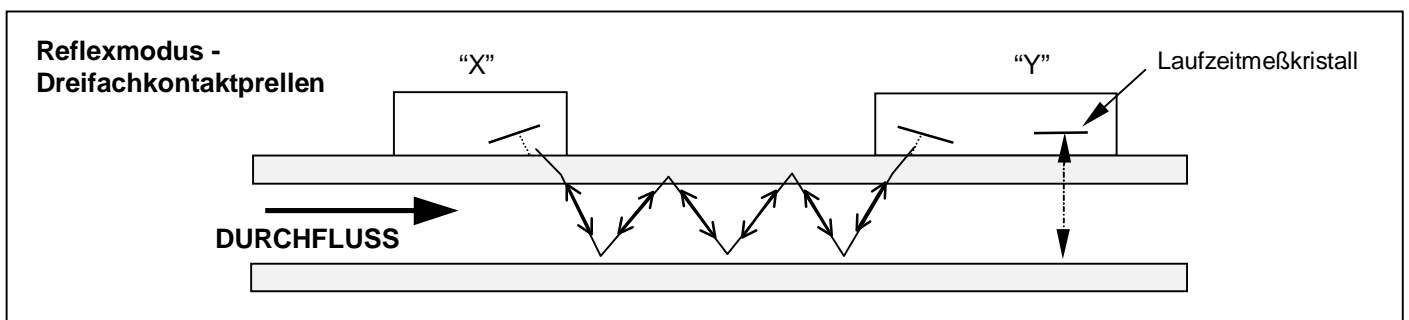


Abbildung 15

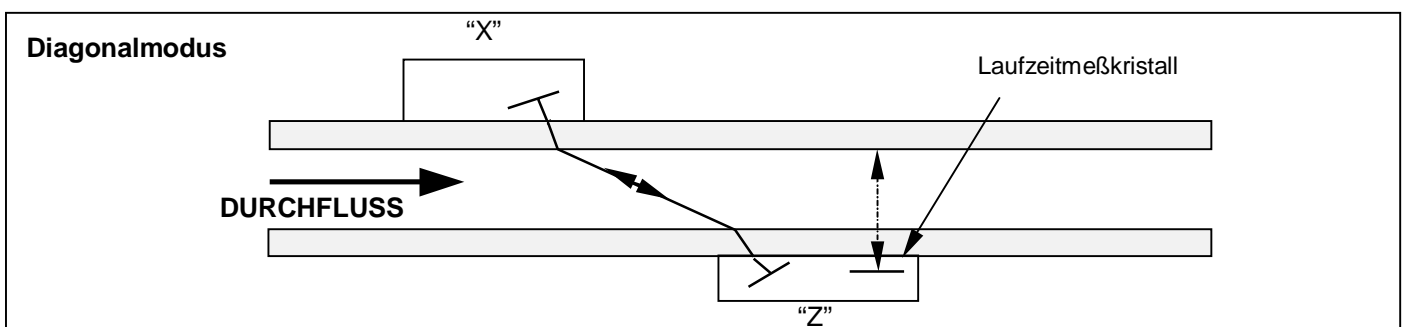


Abbildung 16

Bei der Übertragung von Ultraschall vom Meßaufnehmer "X" an den Meßaufnehmer "Y" (REFLEXMODUS) oder vom Meßaufnehmer "X" an "Z" (DIAGONALMODUS) wird die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Schall bewegt durch die Geschwindigkeit der Flüssigkeit leicht beschleunigt. Bei der Übertragung von Schall in umgekehrter Richtung von "Y" nach "X" oder von "Z" nach "X" wird er verlangsamt, weil er sich entgegen dem Flüssigkeitsstrom bewegt. Der zeitliche Unterschied, der erforderlich ist, dieselbe Entfernung in gegensätzlicher Richtung zurückzulegen, ist direkt proportional zur Fließgeschwindigkeit der Flüssigkeit.

Nach Messung der Fließgeschwindigkeit und mittels der Kenntnis der Querschnittsfläche des Rohrs kann der Volumendurchfluß einfach berechnet werden. Der Mikroprozessor führt alle Berechnungen, beginnend mit der Festlegung der richtigen Anordnung der Meßaufnehmer bis hin zur darauffolgenden Berechnung des tatsächlichen Durchflusses durch. Voraussetzung für die Durchflußmessung ist die Kenntnis detaillierter Informationen über jede Anwendung, die sodann über die Kleintastatur in den Prozessor einprogrammiert werden. Diese Informationen müssen genau sein, da bei der Durchflußmessung ansonsten Fehler auftreten.

Nach Berechnung der richtigen Position für die Anbringung der Meßaufnehmer auf dem Rohr ist es darüberhinaus gleichbedeutend wichtig, die Meßaufnehmer im Verhältnis zueinander exakt auszurichten und die Trenndistanz einzuhalten. Die Mißachtung dieser Vorgabe hätte ebenso Meßfehler zur Folge.

Die letzte unbedingte Vorgabe für die Gewährleistung einer genauen Durchflußmessung ist das gleichmäßige Fließverhalten der Flüssigkeit innerhalb des Rohrs sowie die Bedingung, daß das Fließprofil nicht durch irgendwelche Hindernisse in Zu- oder Ablaufrichtung verzerrt wird. Für den Erhalt der besten Meßergebnisse des P300 ist es absolut notwendig, die nachfolgenden Bestimmungen für die Positionierung der Meßaufnehmer zu befolgen und darauf zu achten, daß die Bedingungen der Flüssigkeit und der Rohrwand für die Schallübertragung entlang eines vorgegebenen Weges geeignet sind.

## 6.1 Meßaufnehmer

Da die Meßaufnehmer für das P300 auf die Außenoberfläche des Rohrs geklemmt werden, kann das Meßgerät nicht genau bestimmen, was mit der Flüssigkeit passiert. Deshalb muß angenommen werden, daß die Flüssigkeit entweder unter vollständigen Flecht- oder Schichtströmungsbedingungen gleichmäßig entlang des Rohrs fließt. Desweiteren wird vorausgesetzt, daß das Fließgeschwindigkeitsprofil über 360° um die Rohrachse herum gleichmäßig ist.

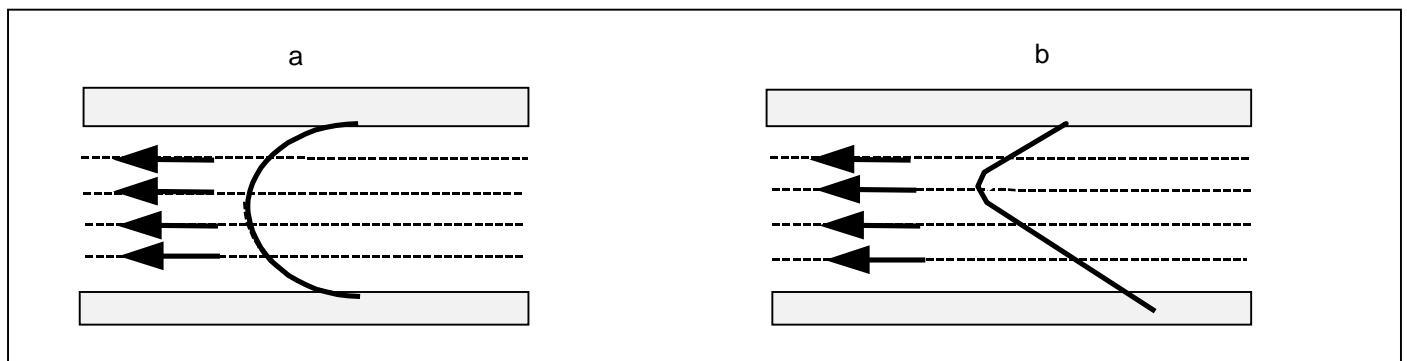


Abbildung 17 - zeigt ein gleichmäßiges Profil im Verhältnis zu einem verzerrten Profil.

Der Unterschied zwischen (a) und (b) besteht darin, daß die Durchschnittsfließgeschwindigkeit im Rohr unterschiedlich ist und aufgrund der Tatsache, daß das P300 einen gleichmäßigen Durchfluß entsprechend (a) erwartet wird es im Falle des verzerrten Durchflusses wie in (b) zu Meßfehlern kommen, die nicht vorhersehbar sind oder ausgeglichen werden können. Störungen des Strömungsprofils resultieren aus Störungen auf der Zulaufseite wie zum Beispiel Bögen, T-Stücke, Ventile, Pumpen oder andere gleichartige Hindernisse. Um ein gleichmäßiges Profil zu gewährleisten, müssen die Meßaufnehmer weit genug von irgendeiner Störquelle entfernt angebracht werden, so daß letztere keine Auswirkungen mehr hat.

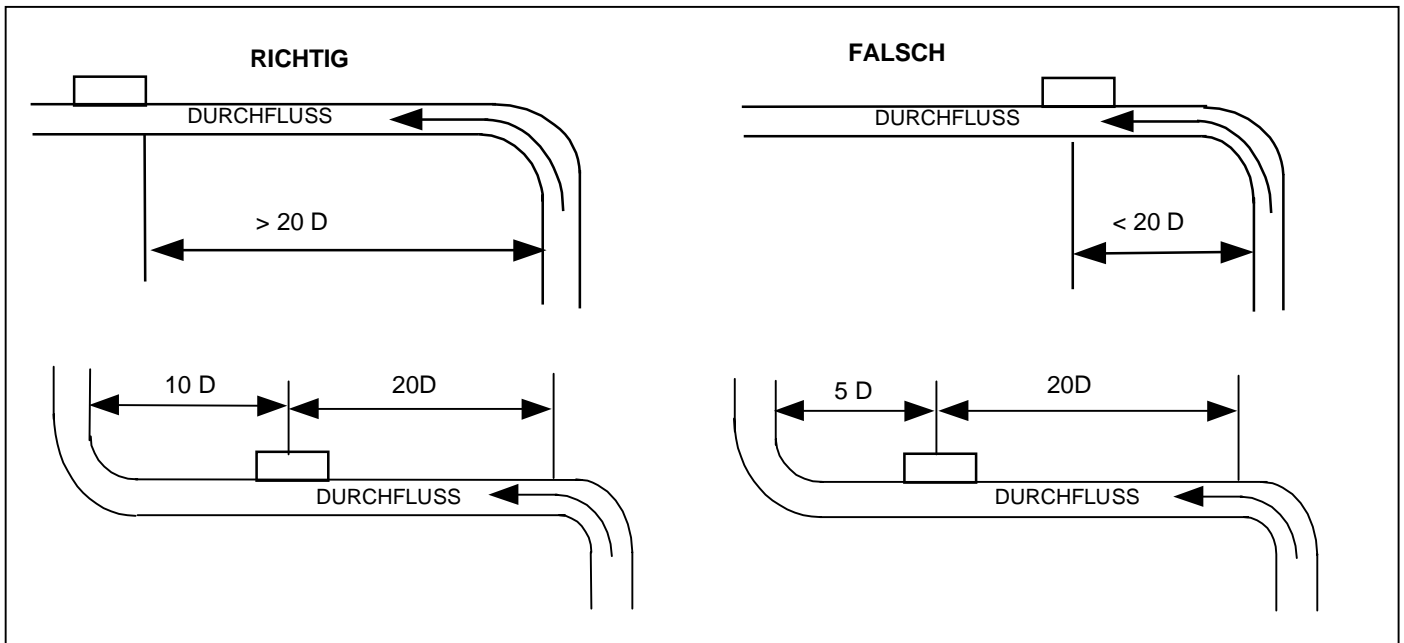


Figure 18

Zur Gewährleistung des Erhalts genauer Meßergebnisse ist am geraden Zulaufrohr eine Mindestlänge von 20 Durchmesser und an der Ablaufrohrseite von 10 Durchmesser erforderlich. Es ist auch möglich, Durchflußmessungen an kürzeren geraden Rohrleitungen bis zu 10 Durchmesser auf der Zulaufseite und 5 Durchmesser an der Ablaufseite durchzuführen, wobei die Anbringung der Aufnehmer in solch kurzer Entfernung zu irgendwelchen Hindernissen zu beträchtlichen Fehlmessungen führen können.

Es ist nicht möglich, den Fehlerwert vorherzusagen, da dieser vollständig von der Art des Hindernisses und dem Aufbau der Rohrleitung abhängt. Hieraus muß eindeutig hervorgehen: Erwarten Sie nicht, genaue Ergebnisse zu erhalten, wenn die Meßaufnehmer näher an irgendwelchen Hindernissen angebracht sind, welche die Verzerrung der Gleichförmigkeit des Strömungsprofils bedingen.

## 6.2 Installation der Meßaufnehmer

Die für das P300 festgelegte Meßgenauigkeit kann nicht erzielt werden, wenn die Meßaufnehmer nicht ordnungsgemäß am Rohr festgeklemmt werden und wenn die Daten - O.D. (Außendurchmesser), Rohrwanddicke, Rohrmaterial - nicht stimmen.

Neben der richtigen Positionierung und Ausrichtung der Meßaufnehmer ist der Zustand der Rohroberfläche in dem Bereich unter jedem der Meßaufnehmer gleichbedeutend wichtig.

Unebene Oberflächen, die den flachen Sitz der Meßaufnehmer auf der Rohroberfläche verhindern, können zu Problemen beim Signalpegel und der Nullpunkteinstellung führen. Nachstehende Vorgehensweise soll als Richtlinie für eine ordentliche Durchführung hinsichtlich der Positionierung und Befestigung der Meßaufnehmer dienen.

1. Wählen Sie den Montageort entsprechend oben festgelegten Regeln aus - Positionierung Meßaufnehmer
2. Untersuchen Sie die Oberfläche dahingehend, um festzustellen ob sie rostfrei oder aus irgendwelchen Gründen uneben ist. Die Meßaufnehmer können direkt auf lackierte Oberflächen montiert werden, solange die Oberfläche glatt und die darunterliegende Metalloberfläche frei von Rostblasen ist. Im Falle von bitumen- oder gummibeschichteten Rohren, muß die Beschichtung im Befestigungsbereich der Meßaufnehmer entfernt werden, da es besser ist, die Meßaufnehmer direkt auf das Grundmetall zu montieren.
3. Die Meßaufnehmer können sowohl an horizontal als auch an vertikal verlaufenden Rohren befestigt werden.



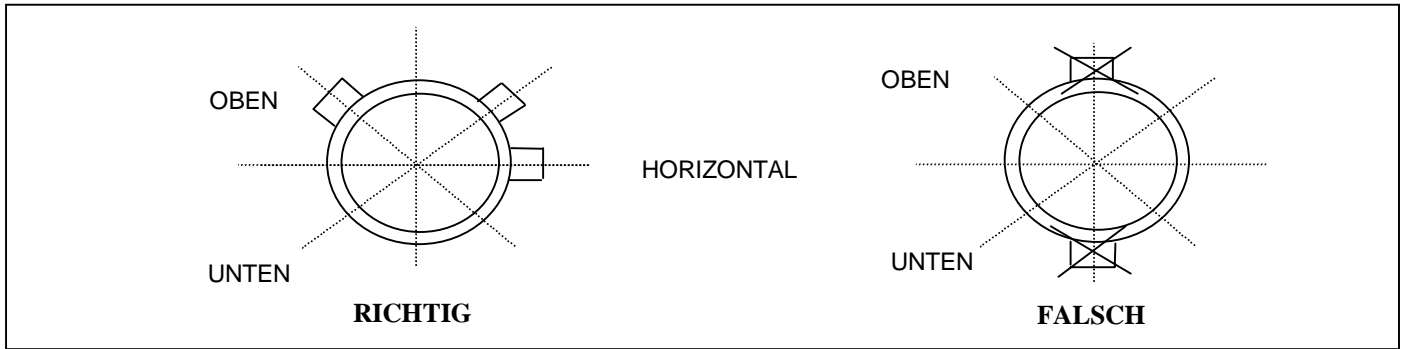


Abbildung 19

4. Geben Sie auf die Vorderseite der Meßaufnehmer Schnittstellenkopplungsflüssigkeit. Die Menge der Kopplungsflüssigkeit ist insbesondere im Falle von Rohren mit einem Innendurchmesser von weniger als 89 mm äußerst wichtig.

### 6.2.1 Meßaufnehmersatz "A"

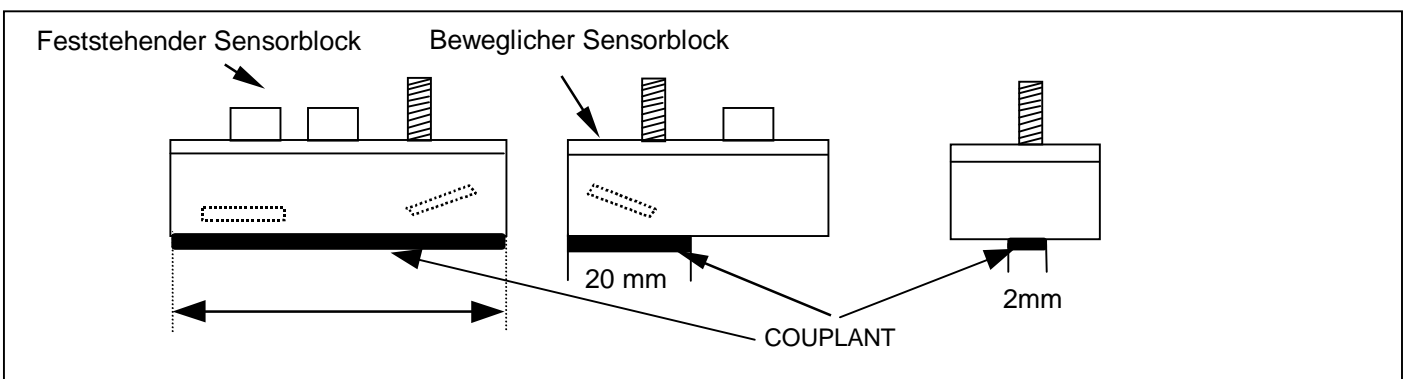


Abbildung 20

Für alle Rohre unter 89 mm, bei welchen 2 MHz Meßaufnehmer verwendet werden, muß die Wulst der Kopplungsflüssigkeit für den beweglichen Sensor 20 mm lang sein und einen Höchstdurchmesser von 2 mm besitzen und für den feststehenden Sensor muß sie 30 mm lang sein und einen Durchmesser von 2 mm haben. Die Anbringung einer größeren Menge Kopplungsflüssigkeit könnte zur Erzeugung von Wandsignalen führen, welche wiederum Meßfehler verursachen könnten. Die Menge an Kopplungsflüssigkeit, die auf Edelstahlrohren aufzubringen ist, darf in keinem Fall die in obigen Beispielen genannte Menge übersteigen. Bei großen Kunststoff- oder Stahlrohren ist die aufzubringende Menge weniger wichtig, wobei die Verwendung einer größeren, als der genannten Menge absolut unnötig ist.

### 6.2.2 Meßaufnehmersatz "B" und "C"

Der Hauptunterschied zwischen dem Meßaufnehmersatz "B" und "C" ist der Winkel, in welchem der Kristall in den Sensorblock selbst eingesetzt wird.

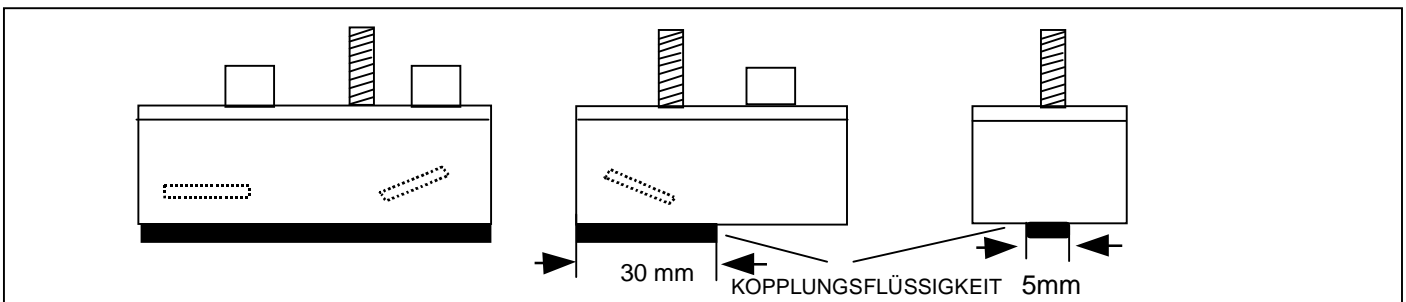


Abbildung 21

Die erforderliche Höchstmenge ist eine Wulst von 30 mm Länge und 5 mm Breite.

### 6.2.3 Meßaufnehmersatz "D"

Die beiden 0,5 MHz Meßaufnehmerblöcke sind gleich und es muß beim Einsatz des Meßaufnehmers "D" keine Messung der Laufzeitrate durchgeführt werden.

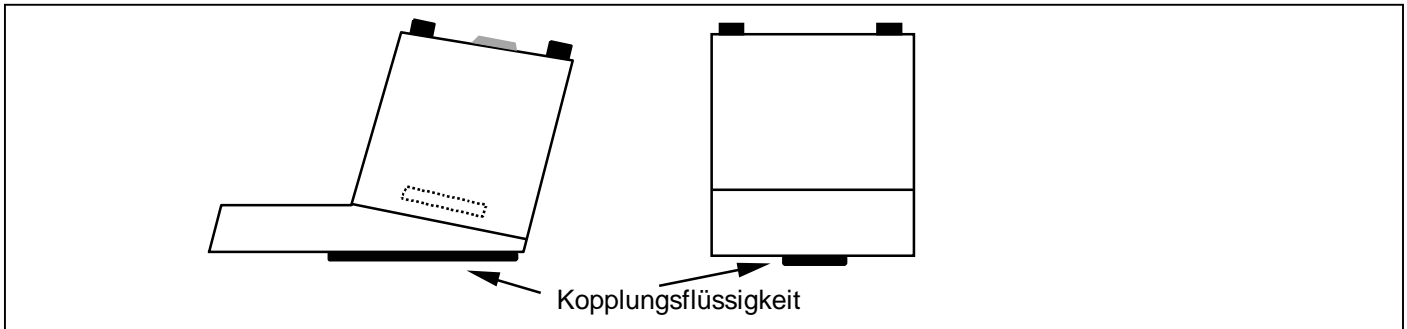


Abbildung 22

5. Montieren Sie die Führungsschieneinheit mit den Gurten so am Rohr, daß sie absolut parallel zur Rohrachse sitzt.
6. Beim Festschrauben der Meßaufnehmer am Rohr müssen Sie soviel Kraft aufbringen, daß der Meßaufnehmer flach auf der Rohroberfläche aufliegt und denselben sodann in dieser Stellung festmachen.
7. Es ist äußerst wichtig, die Meßaufnehmer exakt in der richtigen Stellung zu positionieren. Die Trenndistanz wird vom P300 errechnet und die Meßaufnehmer müssen dieser Festlegung des Abstands genau entsprechend positioniert und festgeklemmt werden.
8. Verwenden Sie immer die mitgelieferte Kopplungsflüssigkeit.

### 6.3 Flüssigkeitsbedingungen

Die Leistung von Laufzeit-Ultraschallmeßgeräten ist bei Flüssigkeiten, die absolut frei von Falschluff oder mitgeführten Festkörpern sind, immer am höchsten. Wenn viel Luft im System enthalten ist, kann der Ultraschallstrahl vollständig geschwächt werden, wodurch das Funktionieren des Meßgeräts außer Kraft gesetzt wird. Es ist oftmals möglich, zu erkennen, ob sich im System Luft befindet oder nicht. Wenn ein Durchflußsignal nicht aufgenommen werden kann, ist es über einen einfachen Test möglich, festzustellen, ob im Flüssigkeitsstrom Luft enthalten ist, worauf der Durchfluß für 10 -15 Minuten angehalten wird. Während dieses Zeitraums steigen die Luftblasen zur Oberseite des Rohrs und das Durchflußsignal tritt wieder ein. Falls das Durchflußsignal nicht wiederkehrt und im System ausreichend Falschluff eingeschlossen ist, wird sich die Luft schnell verteilen und das Signal abbrechen lassen.

### 6.4 Reynolds-Zahl

Das P300 wurde für den Einsatz bei Flechtströmungen mit der Reynolds-Zahl 100.000 kalibriert. Bei Abnahme der Reynolds-Zahl auf einen Wert von ungefähr 4000 - 5000 gilt die Gerätekalibrierung nicht mehr. Falls das Gerät für Schichtströmungsanwendungen eingesetzt werden soll, muß die Reynolds-Zahl für jede Anwendungsart berechnet werden. Für die Berechnung der Reynolds-Zahl sind die Kenntnis der kinematische Viskosität in Zentistoks, die Fließgeschwindigkeit und der Rohrinne Durchmesser Voraussetzung.

Verwenden Sie zur Berechnung von  $R_e$  folgende Formel:  $R_e = \frac{dv}{\nu^1} (7730)$  oder  $R_e = \frac{d^1 v^1}{\nu^1} (1000)$

Wobei gilt:  $d$  = Rohrinne Durchmesser in Inch  
 $d^1$  = Rohrinne Durchmesser in Millimeter  
 $v$  = Geschwindigkeit in Fuß/Sekunde

$\nu^1$  = Geschwindigkeit in Meter/Sekunde  
 $\nu^1$  = kinematische Viskosität in Zentistoks

Um eine Korrektur des P300 für den Betrieb in einem Schichtströmungsbereich durchzuführen, muß die Reynolds-Zahl berechnet und der Korrekturfaktor entsprechend der Beschreibung auf Seite 37 - Optionen - angepaßt werden.

## 6.5 Laufzeitgeschwindigkeit

Um mit dem P300 eine Durchflußmessung durchführen zu können, muß die Laufzeitgeschwindigkeit in Meter/Sekunde bekannt sein. Bei Programmierung des Geräts (siehe 3.2) erscheint auf der Bildschirmanzeige eine kurze Liste, in welcher Wasser und verschiedene andere Flüssigkeiten aufgeführt sind. Wenn Sie jedoch eine Flüssigkeit messen möchten, die nicht in der Liste enthalten ist, können Sie durch Anwahl des Menüpunktes **Meßmodus** veranlassen, daß das Gerät eigenständig eine Messung der Laufzeitrate durchführt aber nur für Rohrdurchmesser ab 40 mm oder durch Anwahl von **Optionen** die Laufzeitrate in Meter/Sekunde selbst eingeben, sofern Ihnen diese bekannt ist.

## 6.6 Maximaler Durchfluß

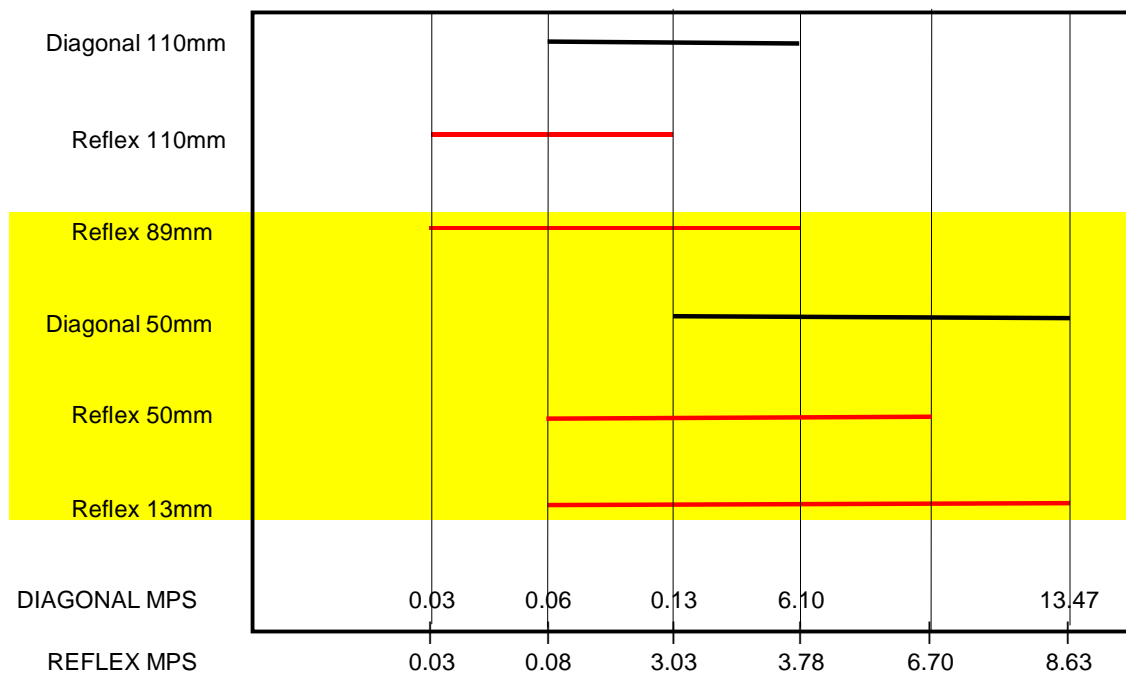
Der maximale Durchfluß hängt von der Geschwindigkeit und der Rohrgröße ab.

## 6.7 Anwendungstemperatur

Stellen Sie bei jedweder Anwendung, deren Betriebstemperatur unter oder über der Umgebungstemperatur liegt sicher, daß die Meßaufnehmer vor Aufnahme der Messung die Temperatur der Anwendung erreichen und diese beibehalten. Die Meßaufnehmer "A", "B" und "C" besitzen im Block einen Temperaturfühler, der vor Beginn des Meßverfahrens die Anwendungstemperatur erreichen muß. Falls der Block nicht die Anwendungstemperatur erlangt, könnte dadurch die Trenndistanz und damit die Genauigkeit beeinflusst werden. Wenn Sie die Meßaufnehmer für Niedrigtemperaturen einsetzen, muß darauf geachtet werden, daß sich zwischen dem Meßaufnehmer und der Rohrwand kein Eis bildet. Das Eis würde den Block von der Rohrwand wegdrücken, was den Verlust des Signals zur Folge hätte.

## 6.8 Durchflußbereich

### 6.8.1 Meßaufnehmersatz "A"



 Vorgabebereich Rohrgröße

Abbildung 23

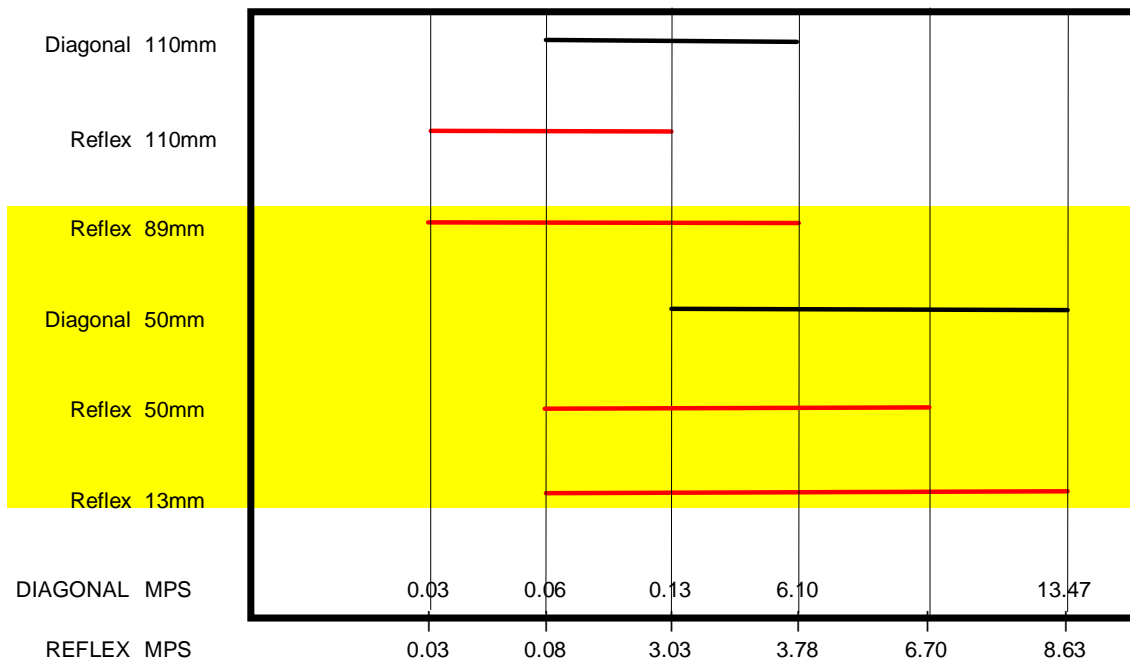


Abbildung 24

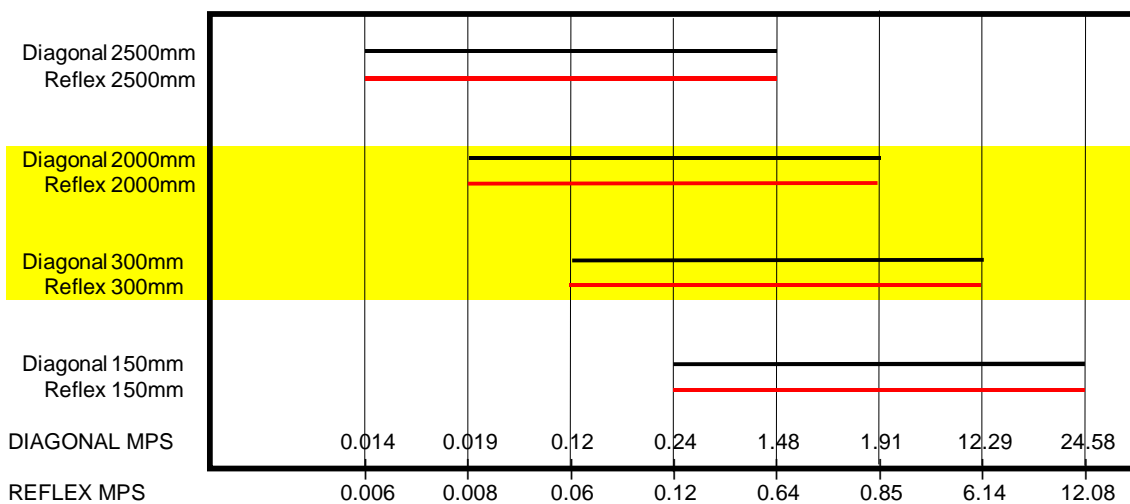


Abbildung 25

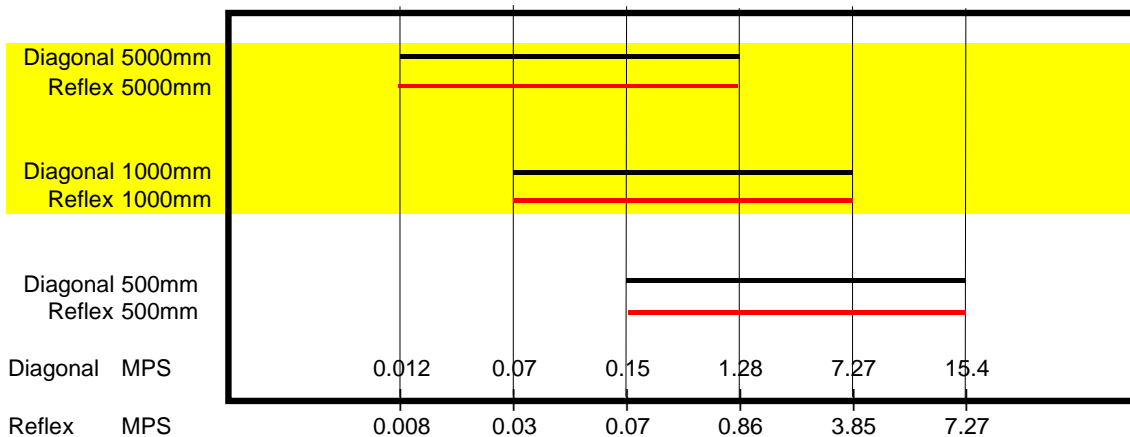


Abbildung 26

## 6.9 Schallgeschwindigkeiten von Flüssigkeiten

Schallgeschwindigkeiten von Flüssigkeiten bei 25 °C				
Substanz	Formelzeichen	Spezifische Wichte	Schallgeschw.	$\Delta v/^\circ\text{C}$ -m/s/°C
2-Aminoethanol	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
2-Aminotolidin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
4-Aminotolidin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
Alkazen-13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.86	1317	3.9
Alkazen-25	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> Cl <sub>2</sub>	1.20	1307	3.4
Alkohol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Aminobenzol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.022	1639	4.0
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	0.771	1729	6.68
Amorphes Polyolefin		0.98	962.6	
Anilin	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.022	1639	4.0
Argon	Ar	1.400 (-188°C)	853	
Azetanhydrid	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082	1180	
Azetanhydrid	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Azeton	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
Azetonitril	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	4.1
Azetonylazeton	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.729	1399	3.6
Azetylendichlorid	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.26	1015	3.8
Azetylentetrabromid	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub>	2.966	1027	
Azetylentetrachlorid	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.595	1147	
Azin	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	0.982	1415	4.1
t-Amylalkohol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	0.81	1204	
Benzen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Benzin		0.76	1225	
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Brom	Br <sub>2</sub>	2.928	889	3.0
Brombenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br	1.522	1170	
Bromethan	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	1.460 (20°C)	900	
Bromethan	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	1.461 (20°C)	900	
Bromoform	CHBr <sub>3</sub>	2.89 (20°C)	918	3.1
Butyloleat	C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>		1404	3.0
1-Brombutan	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br	1.276 (20°C)	1019	
2,3 Butandiol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	1.019	1484	1.51
2-Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81	1240	3.3
n-Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.601 (0°C)	1085	5.8
n-Butylbromid	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br	1.276 (20°C)	1019	
n-Butylchlorid	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.887	1140	4.57
sek-Butylalkohol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81	1240	3.3
tert. Butylchlorid	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.84	984	4.2
Castoröl	C <sub>11</sub> H <sub>10</sub> O <sub>10</sub>	0.969	1477	3.6
Carbitol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	0.988	1458	
Chlorbenzol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	1.106	1273	3.6
Chlordifluormethan (Freon 22)	CHClF <sub>2</sub>	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	1.489	979	3.4
Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	1.489	979	3.4
Chlortrifluormethan	CClF <sub>3</sub>		724	5.26
1-Chlorbutan	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.887	1140	4.57
1-Chlorpropan	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	0.892	1058	
Cyclohexanon	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	0.948	1423	4.0
1,1-Dichlor-1,2,2,2 tetrafluorethan	CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub>	1.455	665.3	3.73
1,2 Dibromethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	2.18	995	
1,2 Dichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1.253	1193	
1,2-bis (Difluoramino)-2-Methylpropan	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.213	900	
1,2-bis (Difluoramino)-butan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.216	1000	
1,2-bis (Difluoramino)-Propan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.265	960	
1,2-Dimethylbenzen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
1,3-Dimethylbenzen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.868 (15°C)	1343	
1,4-Dimethylbenzen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		1334	
1-2-Dichlorhexafluor-cyclobutan	C <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	1.654	669	
1-3-Dichlorisobutan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub>	1.14	1220	3.4

Destilliertes Wasser	H <sub>2</sub> O	0.996	1498	-2.4
1-Dezen	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	0.746	1235	4.0
2,2-bis (Difluoramino)-Propan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.254	890	
2,2-Dihydroxydiethylether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	1.116	1586	2.4
2,2-Dimethylbutan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.649 (20°C)	1079	
2,3 Dichlordioxan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		1391	3.7
cis 1, 2-Dichlor-ethen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.284	1061	
2-Dimethylketon	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
Diamylamin	C <sub>10</sub> H <sub>23</sub> N		1256	3.9
Diazetyl	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	0.99	1236	4.6
Dibutylphtalat	C <sub>8</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>		1408	
Dichlordifluormethan (Freon 12)	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Dichlorfluormethan (Freon 21)	CHCl <sub>2</sub> F	1.426 (0°C)	891	3.97
Dichlormethan	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.327	1070	3.94
Dichlor-t-Butylalkohol	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub> O		1304	3.8
Dieselöl		0.80	1250	
Diethylenglykol, Monoethylether	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	0.988	1458	
Diethylenimidoxid	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> NO	1.00	1442	3.8
Diethylether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Diiodmethan	CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	3.235	980	
Dimethylketon	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
Dimethylpentan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.674	1063	
Dimethylphtalat	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	1.2	1463	
Dioxan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	1.033	1376	
Dodekan	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	0.749	1279	3.85
n-Dekan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0.730	1252	
n-Dezylen	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	0.746	1235	4.0
trans -1,2 Dibromethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	2.231	935	
trans 1,2-Dichlor-ethen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.257	1010	
Essigsäureanhydrid	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Essigsäureethylester	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.901	1085	4.4
Essigsäuremethylester	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	0.934	1211	
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ehylenglykol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Erdgas		0.316 (-103°C)	753	
Essigsäuremethylester	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	0.934	1211	
Ethan-1,2-diol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Ethannitril	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ethanolamid	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
Ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Ethoxyethan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Ethylalkohol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ethylazetat	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.901	1085	4.4
Ethylbenzol	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.867(20°C)	1338	
Ethylenbromid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	2.18	995	
Ethylenchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1.253	1193	
Ethylenglykol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Ethylether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Fluor	F	0.545 (-143°C)	403	11.31
Fluorobenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> F	1.024 (20°C)	1189	
Formaldehyd, Methylester	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	0.974	1127	4.02
Formamid	CH <sub>3</sub> NO	1.134 (20°C)	1622	2.2
Freon R12			774	
Furfural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	
Furfural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
Furfuralalkohol	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.135	1450	3.4
2-Furfural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
2-Furfuralkarboxaldehyd	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
2-Furyl-Methanol	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.135	1450	3.4

Gallium	Ga	6.095	2870 (@30°C)	
Glycerol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
Glykol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
50% Glykol 50% H <sub>2</sub> O			1578	
Glycerin	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
Helium	He <sub>4</sub>	0.125(-268.8°C)	183	
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.684 (20°C)	1131	4.25
Hexachlorcyclopentadien	C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>	1.7180	1150	
Hexadekan	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	0.773 (20°C)	1338	3.71
Hexahydrobenzen	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.779	1248	5.41
Hexahydrobenzol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.779	1248	5.41
Hexahydrophenol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	0.962	1454	3.6
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.659	1112	2.71
Holzalkohol	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
n-Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.684 (20°C)	1180	4.0
n-Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.649 (20°C)	1079	4.53
n-Hexanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	0.819	1300	3.8
2-Hydroxytoluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
3-Hydroxytoluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
2,5-Hexandion	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.729	1399	3.6
Iodbenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I	1.823	1114	
Iodethan	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I	1.950 (20°C)	876	
Iodmethyl	CH <sub>3</sub> I	2.28 (20°C)	978	
Iodethan	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I	1.950 (20°C)	876	
Isobutan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81 (20°C)	1212	
Isobutylazetat	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O		1180	4.85
Isopentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.62 (20°C)	980	4.8
Isopropanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
Isopropylalkohol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
Kadmium	Cd		2237.7	
Karbinol	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	1.101 (-37°C)	839	7.71
Kohlendisulfid	CS <sub>2</sub>	1.261 (22°C)	1149	
Kohlenstofftetrafluorid	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.2	6.61
Kolamin	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
m-Kresol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
Kaliumbromid	Kbr		1169	0.71
Kaliumfluorid	KF		1792	1.03
Kaliumiodid	KI		985	0.64
Kaliumnitrat	KNO <sub>3</sub>	1.859 (352°C)	1740.1	1.1
Kerosin		0.81	1324	3.6
Kühlmittel 11	CCl <sub>3</sub> F	1.49	828.3	3.56
Kühlmittel 113	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	3.44
Kühlmittel 114	CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub>	1.455	665.3	3.73
Kühlmittel 115	C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub>		656.4	4.42
Kühlmittel 12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Kühlmittel 14	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Kühlmittel 21	CHCl <sub>2</sub> F	1.426 (0°C)	891	3.97
Kühlmittel 22	CHClF <sub>2</sub>	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Kühlmittel C318	C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	1.62 (-20°C)	574	3.88
o-Kresol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
Lithiumfluorid	LiF		2485	1.29
Meerwasser		1.025	1531	-2.4
Methylbenzen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867 (20°C)	1328	4.27
Mesityloxid	C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> O	0.85	1310	
Methansäure, Amid	CH <sub>3</sub> NO	1.134 (20°C)	1622	
Methan	CH <sub>4</sub>	0.162	405(-89.15°C)	17.5
Methanol	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methylalkohol	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methylbenzen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867	1328	4.27
Methylchloroform	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>	1.33	985	
Methylenchlorid	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.327	1070	3.94
Methyleniodid	CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	3.235	980	
Methylformiat	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	0.974 (20°C)	1127	4.02
Methyliodid	CH <sub>3</sub> I	2.28 (20°C)	978	
Methylkarbinol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Methylzyanid	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	
Milch, homogenisiert			1548	
Morpholin	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO	1.00	1442	3.8
α-Methylnaphtalin	C <sub>11</sub> H <sub>10</sub>	1.090	1510	3.7
3-Methylphenol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
3-Methylzyklohexanol	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	0.92	1400	
4-Methylanilin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
o-Methylanilin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
2-Methylbutan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.62 (20°C)	980	
2-Methylphenol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
Natriumfluorid	NaF	0.877	2082	1.32
Natriumnitrat	NaNO <sub>3</sub>	1.884 (336°C)	1763.3	0.74
Natriumnitrit	NaNO <sub>2</sub>	1.805 (292°C)	1876.8	
Neon	Ne	1.207 (-246°C)	595	
Nitrilessigsäure	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	4.1
Nitrobenzen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.204 (20°C)	1415	
Nitromethan	CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	1.135	1300	4.0
1-Nonen	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>	0.736 (20°C)	1207	4.0
Nonan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0.718 (20°C)	1207	4.04

Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.703	1172	4.14
Öl, (Erdnuß-)		0.936	1458	
Öl, (Oliven-)		0.912	1431	2.75
Öl, (Schmierung X200)			1530	5019.9
Öl, (Walrat-)		0.88	1440	
Öl, 6			1509	
Öl, Fahrzeug (SAE 20a.30)	1.74		870	
n-Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.704 (20°C)	1212.5	3.50
1-Oktylen	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	0.723 (20°C)	1175.5	4.10
2,2-Oxydiethanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	1.116	1586	2.4
d-2-Phenochon	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
Pentachlorethan	C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>	1.687	1082	
Pentalen	C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>	1.687	1082	
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.626 (20°C)	1020	
Perchlorzyklopentadien	C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>	1.718	1150	
Perfluor-1-Hepten	C <sub>7</sub> F <sub>14</sub>	1.67	583	
Perfluor-n-Hexan	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	1.672	508	
Phenetol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Phenylbromid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br	1.522	1170	
Phenylchlorid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	1.106	1273	3.6
Phenyljodid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I	1.823	1114	
Phenylmethan	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867 (20°C)	1328	4.27
Phtalardion	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Phtalsäure, anhydrid	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Phtalsäureanhydrid	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Plexiglas, klar, Akryl			2651	
Polyterpenharz		0.77	1099.8	
Propan (-45 bis -130 °C)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.585 (-45°C)	1003	5.7
Propylchlorid	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	0.892	1058	
Propylalkohol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.78 (20°C)	1222	
Propylen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.563 (-13°C)	963	6.32
Propylen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.563 (-13°C)	963	6.32
Pyridin	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	0.982	1415	4.1
1-Propanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.78 (20°C)	1222	
2-Propanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
3-Phenyl-Allylalkohol	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
n-Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.557	1006	
n-Propylazetat	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	1.280 (2°C)	4.63	
β-Phenylakrolein	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
1,2,3-Propantriol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
d-Phenochon	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
Quecksilber	Hg	13.594	1449	
Sassafrasöl			1390	3.8
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	1.155 (-186°C)	952	
Schweres Heizöl AA		0.99	1485	3.7
Schwefel	S		1177	-1.13
Schwefelsäure	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.841	1257.6	1.43
Schweres Wasser	D <sup>2</sup> O		1400	
Selen	Se		1072	0.68
Silikon (30 cp)		0.993	990	
Solvesso 3		0.877	1370	3.7
Stickstoff	N <sub>2</sub>	0.808 (-199°C)	962	
Tellur	Te		991	0.73
Terpentin		0.88	1255	
Tetrachlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.553 (20°C)	1170	
1,1,1-Trichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	1.33	985	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.595	1147	
Tetrachlorethen	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.632	1036	
Tetrachlorethen	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.632	1036	
Tetrachlormethan	CCl <sub>4</sub>	1.595 (20°C)	926	
Tetrachlorkohlenstoff	CCl <sub>4</sub>	1.595 (20°C)	926	2.48
1,1,2,2-Tetrabromethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub>	2.966	1027	
Tetradekan	C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>	0.763 (20°C)	1331	
Tetraethylglykol	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O <sub>5</sub>	1.123	1586/5203.4	3.0
Tetrafluormethan, Freon	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Tetrahydro-1,4-Isloxazine	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> NO		1442	3.8
Toluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.866	1308	4.2
o-Toluidin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
p-Toluidine	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
Tribrommethan	CHBr <sub>3</sub>	2.89 (20°C)	918	
Trichloethen	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	1.464	1028	
Trichlomonofluormethan (Freon 11)	CCl <sub>3</sub> F	1.49	828.3	3.56
Triethylenglykol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	1.123	1608	3.8
Triethylamin	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	0.726	1123	4.47
Trinitrotoluen	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	1.64	1610	
1,1,1-Trifluor-2-Chlor-2-Bromethan	C <sub>2</sub> HClBrF <sub>3</sub>	1.869	693	
1,1,2-Trichlor-1,2,2-Trifluormethan	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	
1,2,2-Trifluortrichlorethan (Freon 113)	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	3.44
d-1,1,1-Trimethylnorcampher	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
Unisis 800		0.87	1346	
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	0.071 (-256°C)	1187	
Xenon	Xe		630	
Xylenhexafluorid	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> F <sub>6</sub>	1.37	879	
m-Xylen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.868 (15°C)	1343	
o-Xylen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
p-Xylen	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		1334	



Zetan	$C_{16}H_{34}$	0.773 (20°C)	1338	3.71
Zimtaldehyd	$C_9H_8O$	1.112	1554	3.2
Zink	Zn		3298	
Zinnamal	$C_9H_8O$	1.112	1554	3.2
Zyanomethan	$C_2H_5N$	0.783	1290	4.1
Zyklohexan	$C_6H_{12}$	0.779 (20°C)	1248	5.41
Zyklohexanol	$C_6H_{12}O$	0.962	1454	3.6
Zyklohexanol	$C_6H_{12}O$	0.962	1454	3.6
Zyklohexanon	$C_6H_{10}O$	0.948	1423	4.0

## 6.10 Schallgeschwindigkeiten von Festkörpern

1. Verwenden Sie für die Meßaufnehmer "A und "B" Scherungswellen
2. Verwenden Sie für die Meßaufnehmer "C und "D" Langwellen

Material	Scherungswelle m/s	Langwelle m/s
Unlegierter Werkzeugstahl 1% (gehärtet)	3150	5880
Kohlenstoffstahl	3230	5890
Weichstahl	3235	5890
1% Kohlenstoffstahl	3220	
Edelstahl 302	3120	5660
Edelstahl 303	3120	5660
Edelstahl 304	3075	
Edelstahl 316	3175	5310
Edelstahl 347	3100	5740
Edelstahl 410	2990	5390
Edelstahl 430	3360	
Aluminium	3100	6320
Aluminium (gewalzt)	3040	
Kupfer	2260	4660
Kupfer (weichgeglüht)	2325	
Kupfer (gewalzt)	2270	
CuNi (70%Cu, 30%Ni)	2540	5030
CuNi (90%Cu, 10%Ni)	2060	4010
Messing (Kupfer-Zink-Legierung)	2120	4430
Gold (hartgezogen, kaltgezogen)	1200	3240
Inconel	3020	5820
Eisen (elektrolytisch)	3240	5900
Eisen (technisch rein)	3240	5900
Sphäroguß	3000	4550
Grauguß	2500	
Monelmetall	2720	5350
Nickel	2960	5630
Zinn (gewalzt)	1670	3320
Wolfram	3125	6100
Wolfram (weichgeglüht)	2890	5180
Wolfram (gezogen)	2640	
Wolfram (-karbid)	3980	
Zink (gewalzt)	2440	4170
Glas (Pyrex)	3280	5610
Glas (schweres Flint-)	2380	
Glas (leichtes Boratglas)	2840	5260
Nylon	1150	2400
Nylon (6-6)	1070	
Polyethylen (HD)		2310
Polyethylen (LD)	540	1940
PVC, Cpvc		2400
Akryl	1430	2730
Asbestzement		2200
Epoxidteer		2000
Kautschuk		1900

## 7. TECHNISCHE DATEN

### GEHÄUSE:

Material der Schutzklasse IP65	Hochdichter PU-Schaum
Gewicht	< 1.5 kg
Abmessungen	275 x 150 x 55 mm
Anschlüsse	Schutzklasse IP65

### VERSORGUNGSSPANNUNG:

Max. Leistungsaufnahme	90 - 257V AC, 50/60 Hz 9 Watt
------------------------	----------------------------------

### BATTERIE:

Wiederaufladbar	15 Std Aufladezeit 24 Std Bedienungszeit Niedriger Batterieladewert auf der Anzeige
-----------------	---

### KLEINTASTATUR:

Berührungsfolienkleintastatur mit 16 Tasten

### BILDSCHIRMANZEIGE:

Graphikbildschirm mit Hinterleuchtung

Betriebstemperaturbereich	-0 °C bis +60 °C
Lagerung	-25 °C bis +60 °C
Max. Feuchte bei 40 °C	85%

### AUSGÄNGE:

Anzeige	Volumendurchfluß Durchflußgeschwindigkeit Durchflußrate (4 Stellen)	m <sup>3</sup> , Liter, Gallonen, US-Gallonen Meter/Sek., Fuß/Sek., m <sup>3</sup> /Std, m <sup>3</sup> /s m <sup>3</sup> /Std, m <sup>3</sup> /Min., m <sup>3</sup> /s, Liter/s, Gallonen/s, kGal./m USGallon/Std. Vorwärts und Rückwärts
Analog	Gesamtdurchfluß (12 Stellen) Dauerbatteriezustandsanzeige Dauersignalpegelanzeige FEHLER-Meldungen 0 - 20mA / 4 – 20 mA / 0 – 16 mA in 750 Ω	Vom Anwender einrichtbare Skalierung
Seriell	Auflösung RS232-C	0,1% des gesamten Bereichs einschl. Handshaking Vom Anwender einrichtbare Skalierung
Puls	5 Volt 1 oder 100 Puls(e) pro Sekunde	Vom Anwender einrichtbare Skalierung

### DATENSPEICHER:

Ausgang Speicher	Speicherkapazität Über RS232 oder als Graphikanzeige Details über die Anwendungen Durchflußdaten	112K Bytes (5300 Ablesungen) und 20 verschiedene Meßstelleneinrichtungen
------------------	---	---

### AUSGÄNGE:

	Frequenz	Geschwindigkeitsbereich
"A" 13 mm Rohr	2 MHz Sensoren	0,2 m/s bis 7 m/s
"A" 89 mm Rohr	2 MHz Sensoren	0,03 m/s bis 3,75 m/s
"B" 90 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0,06 m/s bis 6,75 m/s
"B" 1000 mm Rohr	1 MHz Sensoren	0,02 m/s bis 1,25 m/s
"C" 300 mm Rohr	1 MHz Hochgeschwindigkeitssensoren	0,06 m/s bis 6 m/s
"C" 2000 mm Rohr	1 MHz Hochgeschwindigkeitssensoren	0,02 m/s bis 1,7 m/s
"D" 1000 mm Rohr	0.5 MHz Sensoren	0,04 m/s bis 3,45 m/s
"D" 5000 mm Rohr	0.5 MHz Sensoren	0,014 m/s bis 1,36 m/s

**Anmerkung:** Für manche Anwendungen können Meßumformer außerhalb ihres normalen Rohrbereichs verwendet werden.

: Die Meßaufnehmersätze "A" und "B" sind Standard

: Die Meßaufnehmersätze "C" und "D" sind auf Wunsch lieferbar

: Für Diagonal und "B" Führungsschiene ist eine Magneteinheit lieferbar.

Standard (A,B und C)	Temperaturbereich	-20 °C bis +100 °C
Optional (A, B und C)	Temperaturbereich	-20 °C bis +200 °C

### MESSGENAUIGKEIT:

\*/- 2% für eine Geschwindigkeit ≥ 1 m/Sek.

0,02 m/Sek. für eine Geschwindigkeit < 1 m/Sek.

## 8. CE-KENNZEICHNUNG

Das P300 wurde geprüft und als in Übereinstimmung mit EN50081 - 1 Emissionsgrenzwerte und mit EN50082 - 1 Immunitätsnormen befunden. Die Prüfungen wurden von AQL - EMC Ltd., in 16 Cobham Road, Ferndown Industrial Estate, Wimborne, GB BH21 7PG. Die Einheit wurde mit allen mitgelieferten Kabeln mit einer Höchstlänge von 3 Metern geprüft. Obwohl der Betrieb der Einheit durch die Verwendung längerer Kabel nicht beeinträchtigt werden darf, kann Micronics keine Erklärung bezüglich der Konformität mit den oben genannten Normen bei Verwendung solcher Kabel abgeben.

Im Lieferumfang des P300 ist ein externes Batterieladegerät enthalten. Diese Einheit wird von Friemann & Wolf Gerätebau GmbH, Postfach 1164, D-48342 Ostbevern, Deutschland hergestellt, durch welche auch die CE-Kennzeichnung der Ausrüstung vorgenommen wurde. Micronics hat diesen Ausrüstungsgegenstand unter der Maßgabe eingekauft, daß der Hersteller die Einheit vor der CE-Kennzeichnung des Produkts hinsichtlich der dafür geltenden Normen geprüft hat. KROHNE hat keine Prüfung des Batterieladegeräts durchgeführt und lehnt jegliche Verantwortlichkeit für irgendeine Art der Nichtübereinstimmung mit den geltenden Normen ab.