

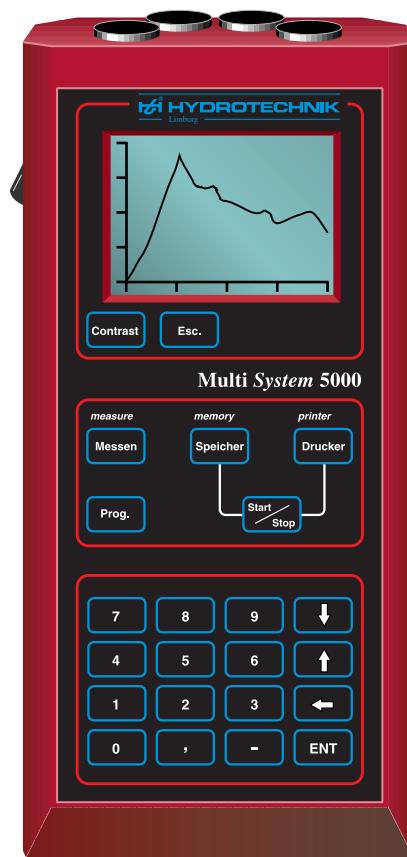
# Bedienungsanleitung

für

## Multi-System 5000

L3160-00-53.00D

Version 2.9



Bitte lesen Sie die Bedienungshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Meßgerät in Betrieb nehmen

# Vorwort

Bei der vorliegenden Bedienungsanweisung handelt es sich um eine Beschreibung für das Handmeßgerät Multi-System 5000 mit frei wählbaren Meßeingängen:

- 4 analoge Meßeingänge für normierte Eingangssignale von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA
- 2 Frequenzeingänge für Impulssignale zwischen 2 mV bis 10 V

Die Bedienung des Multi-System 5000 bereitet Ihnen sicher keine Schwierigkeiten, doch können Sie nur dann alle Möglichkeiten voll ausschöpfen, wenn Sie das Gerät genau kennen. Sollten Sie trotzdem Verständnisschwierigkeiten haben, werden wir Sie gerne unterstützen. Dem technischen Fortschritt dienende Änderungen behalten wir uns vor.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Einsatz unseres Handmeßgerätes Multi-System 5000.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Allgemeines</b> .....	5
Anschlußbezeichnungen für Multi-System 5000 .....	6
Beschreibung der Funktionstasten .....	7
Hinweise zum richtigen Laden des internen Geräteakkus .....	9
Anschluß der Sensoren .....	10
<b>1. Inbetriebnahme des Meßgerätes</b> .....	11
Programmstruktur bei Anwahl "Messen" .....	13
<b>2. Menü "Messen"</b> .....	14
2.1 Definition der Meßkanäle .....	14
2.2 Definition eines einzelnen Meßkanals für eine Meßgröße .....	14
2.3 Gesperrte Funktion .....	14
2.4 Berechnung zweier Kanäle .....	15
2.5 Verknüpfung von zwei Meßkanälen .....	15
2.6 Differenzbildung von zwei Meßkanälen .....	15
2.7 Auswahl der Meßgröße für die Anzeige .....	16
2.8 Maximale Meßgrößenauswahl für die Anzeige .....	16
2.9 Vergrößerung der Darstellung bis max. vier Meßgrößen .....	16
2.10 Definition der Anzeige als Meßwertanzeige oder Min.-Max.-Wertanzeige .....	17
2.11 Meßwertanzeige .....	17
2.12 Extremwertanzeige Min.-Max. ....	17
<b>Programmstruktur bei Anwahl "Programmieren"</b> .....	18
<b>2. Menü "Programmieren"</b> .....	19
3.1 Programmierung der analogen Meßkanäle Kanal 1 bis Kanal 4 .....	19
3.2 Einstellung des Ausgangssignals des sensors auf 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA .....	19
3.3 Kalibrierwerteingabe .....	20
3.4 Nullpunktgleich für einen analogen Kanal .....	20
3.5 Linearisierung .....	21
3.6 Eingabe einer Tabelle .....	21
3.7 Vergabe einer Identnummer für die Tabelle .....	21
3.8 Eingabe der Linearisierungswerte .....	21
3.9 Auswahl einer Linearisierungstabelle .....	22
3.10 Löschung einer Linearisierungstabelle .....	22
<b>4. Programmierung eines Meßkanals zur Temperaturmessung</b> .....	23
4.1 Einstellung des Temperaturmeßbereichs .....	23
<b>5. Programmierung eines Meßkanals zur Volumenstrommessung</b> .....	24
5.1 Auswahl des Meßprinzips .....	24
5.2 Volumenstrommessung mit höherer Genauigkeit durch Eingabe von Linearisierungswerten .....	24
5.3 Anlegen einer Tabelle .....	25
5.4 Vergabe einer Identnummer für die Tabelle .....	25
5.5 Eingabe der Linearisierungswerte .....	25
5.6 Auswahl der Linearisierungstabelle .....	26
5.7 Löschen von Linearisierungstabellen .....	26
<b>6. Messen eines Volumenstromes mit der Messblende</b> .....	27
6.1 Auswahl Meßblendentyp .....	27
6.2 Abgleich einer Meßblende .....	27
6.3 Anschlußschema einer Messblende .....	27
<b>7. Messen einer Drehzahl</b> .....	28
7.1 Eingabe der Impulse pro Umdrehung .....	28
<b>8. Hochgenaue Druckdifferenzmessung durch die Programmierung der Zusatzberechnung aus zwei Meßkanälen</b> .....	29
8.1 Anschlußschema einer Druckdifferenzmessung .....	29
8.2 Definition der Berechnungsgröße für eine Druckdifferenzmessung .....	29
8.3 Abgleich beider Drucksensoren bei gleichem Betriebsdruck .....	30

9.	Systemeinstellungen .....	31
9.1	Einstellung der Sprache .....	31
9.2	Einstellung des Datums und der Uhrzeit .....	31
9.3	Einstellung der Baudrate für Schnittstelle RS 232 .....	31
<b>10.</b>	<b>Menü "Speichern" .....</b>	<b>32</b>
10.1	Durchführung einer optimalen Speicherung .....	32
10.2	Speicherkanäle .....	32
10.3	Abtastrate .....	32
10.4	Aufrufen der Speicher .....	33
10.5	Aufrufen der Parameter .....	33
10.6	Auswahl der Meßgrößen für die Speicherung .....	33
10.7	Festlegung der Abtastrate .....	33
10.8	Festlegung der Speicherzeit .....	34
11.	Auswahl, Einstellung und Anwendung des Triggers .....	34
11.1	Triggereinstellung "Keiner" .....	34
11.2	Triggereinstellung "Taste" .....	35
11.3	Triggereinstellung "Wert" .....	35
11.4	Triggereinstellung "Flanke" .....	36
11.5	Darstellung und Funktionsweise des Pretriggers bei interner und manueller Triggerung .....	37
11.6	Triggereinstellung "Wert" .....	39
11.7	Aktivierung des Speichers (starten) .....	40
11.8	Festlegung der Speicherbezeichnung .....	40
11.9	Aktive Speicheranzeige im Display .....	40
11.10	Darstellung des Speichers .....	41
11.11	Auswahl der gespeicherten Meßreihen .....	41
11.12	Ermittlung der Min./Max.-Werte einer Meßreihe .....	41
11.13	Darstellung der Min./Max.-Werte einer Meßreihe .....	42
11.14	Manuelle Skalierung .....	42
11.15	Darstellung einer Grafik .....	43
11.16	Auswahl der Meßgrößen für grafische Darstellung .....	43
11.17	Darstellung eines Kurvenverlaufes im Display .....	43
11.18	Löschen des Meßwertspeichers .....	43
11.19	Löschen des Min./Max.-Speichers .....	44
<b>12.</b>	<b>Menü "Drucker" .....</b>	<b>44</b>
12.1	Druckerauswahl .....	44
12.2	Tabellenausdruck .....	45
12.3	Auswahl der Meßreihe .....	45
12.4	Festlegung des Umfangs einer Meßreihe .....	45
12.5	Auswahl der auszudruckenden Meßgrößen .....	45
12.6	Anzeige bei Tabellenausdruck .....	45
12.7	Grafikausdruck .....	46
12.8	Auswahl der Meßreihe .....	46
12.9	Festlegung als Teil- oder Gesamtdarstellung .....	46
12.10	Festlegung der Skalierung .....	46
12.11	Festlegung der Kurvenkennzeichnung .....	46
12.12	Auswahl der auszudruckenden Meßgrößen .....	47
12.13	Anzeige bei Grafikausdruck .....	47
<b>13.</b>	<b>Neuinitialisierung .....</b>	<b>47</b>
13.1	Auswahl Initialisierung .....	47
13.2	Programmierungsdaten des Meßgerätes .....	48
<b>14.</b>	<b>Anschlußbelegungen des Meßgerätes Multi-System 5000 .....</b>	<b>49</b>
<b>15.</b>	<b>Technische Informationen zum Anschluß von Drucksensoren in 0 bis 20 mA- und 4 bis 20 mA-Ausführung .....</b>	<b>50</b>
<b>16.</b>	<b>Verarbeitungszeiten (interne Rechenzeit) beim Multi-System 5000 .....</b>	<b>51</b>
<b>17.</b>	<b>Anschlußbelegung der HYDROTECHNIK-Sensoren .....</b>	<b>52</b>
<b>18.</b>	<b>Anschlußbelegung der Meßkabel .....</b>	<b>55</b>
<b>19.</b>	<b>Fehlersuche .....</b>	<b>56</b>
<b>20.</b>	<b>Technische Daten für Multi-System 5000 .....</b>	<b>57</b>
<b>21.</b>	<b>Garantieinformationen .....</b>	<b>58</b>
<b>22.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>58</b>
	<b>Anhang: Formular für den Reparaturfall</b>	

## Allgemeines

Das Meßgerät MULTI-SYSTEM 5000 der Firma HYDROTECHNIK GmbH, Limburg ist ein leistungsfähiges akkubetriebenes Handmeßgerät zur Messung der unterschiedlichsten physikalischen Größen.

Es besitzt 2 Frequenzeingänge und 4 Analogeingänge, die vom Bediener frei wählbar sind. An die Frequenzeingänge können Sensoren mit einem Ausgangssignal zwischen 2 mV und 10 V und an die Analogeingänge können Sensoren mit einem normierten Ausgangssignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA angeschlossen werden.

Weiterhin verfügt das Meßgerät über zwei unabhängige Speicher, von welchen einer als Min./Maxspeicher fungiert und fortwährend die Min./Max-Werte der 6 Meßkanäle ermittelt und abspeichert und der andere mit einer Kapazität von 250 kB (250 000 Meßwerte) die Speicherung von maximal 20 verschiedenen Meßreihen erlaubt.

Eine spezielle Funktion ermöglicht es dem Anwender, auch berechnete Größen, die durch Verknüpfung von 2 Meßkanälen (Differenzbildung, Summenbildung) gewonnen werden, anzuzeigen bzw. zu speichern.

Die gespeicherten Meßreihen sind automatisch mit Datum und Uhrzeit versehen und können tabellarisch oder grafisch ausgedruckt werden. Dies ist für die gesamte Meßreihe bzw. für einen Teilausschnitt der Meßreihe möglich.

Erstmalig hat der Anwender die Möglichkeit die gespeicherte Meßreihe direkt als grafischen Verlauf aufzurufen und diesen auf dem Display anzeigen zu lassen.

Dabei können auch die Min./Maxwerte einer gespeicherten Meßreihe angezeigt werden.

Über die RS 232- Schnittstelle können Daten mit einer Rate von 38400 Baud zum PC übertragen werden.

Die von HYDROTECHNIK entwickelte Software "HYDROcomsys" dient der Bewältigung großer Datenmengen mit grafischer- und tabellarischer Aufbereitung und der Meßwertanalyse mit statistischer Auswertung. Ein Texteditor zur Erstellung nützlicher Kommentare zu den einzelnen Meßreihen und eine wählbaren Mehrfenstertechnik zur entsprechenden Präsentation direkt am PC sind dabei sehr hilfreich. Die Betriebssoftware des Multi-Systems 5000 wurde mit der größten Sorgfalt entwickelt und ausgetestet. Trotzdem können Softwarefehler nie ganz ausgeschlossen werden. Sollten Sie daher einen Fehler finden, teilen Sie dies der Firma Hydrotechnik in nachvollziehbarer Form mit. Wir werden Ihnen innerhalb der Garantiezeit eine überarbeitete Programmversion (Update) kostenlos zur Verfügung stellen.

## Technischer Aufbau

Die komplette Elektronik ist in einem Kunststoffgehäuse untergebracht, welches auf der Rückseite ein spezielles Batteriefach mit abschraubbaren Deckel hat, worin ein leistungsfähiger NiCd-Akku 14,4 V/1,1 Ah untergebracht ist.

Im Bedarfsfall kann der Akku vom Bediener leicht ausgewechselt werden. Zum Wiederaufladen der Akkus und bei längerem stationären Betrieb wird ein separates Steckernetzteil 230 VAC/24 VDC von HYDROTECHNIK angeboten.

Ein wesentliches Merkmal ist die Bedienoberfläche des Gerätes, welche nur mit vier übergeordneten Befehlstasten auskommt, die die Unterprogramme steuern.



Die Taste Start/Stop dient lediglich im Speicher- bzw. Druckerprogramm einem definierten Anfangs- bzw. Beendigungsstatus. Alle weiteren Tasten dienen der Eingabe von z.B. Meßbereichen, Kalibrierwerteingaben, Linearisierungstabellen, Skalierungen etc. Ein 8-zeiliges LCD-Grafikdisplay läßt die gleichzeitige Darstellung von 6 externen Meßwerten und zwei intern miteinander verrechnenden Meßgrößen zu. Es können maximal 6 Sensoren gleichzeitig angeschlossen werden.

Da das Gerät an der Stirnseite nur vier Meßeingänge aufweist, ist für einen gemeinsamen Anschluß am Analogeingang z.B. K1 und K2 (K3 und K4) für zwei Drucksensoren immer ein spezielles Teilerkabel erforderlich.

Bei der Verwendung eines Dualsensors für Druck und Temperatur kann auf das Teilerkabel verzichtet werden.

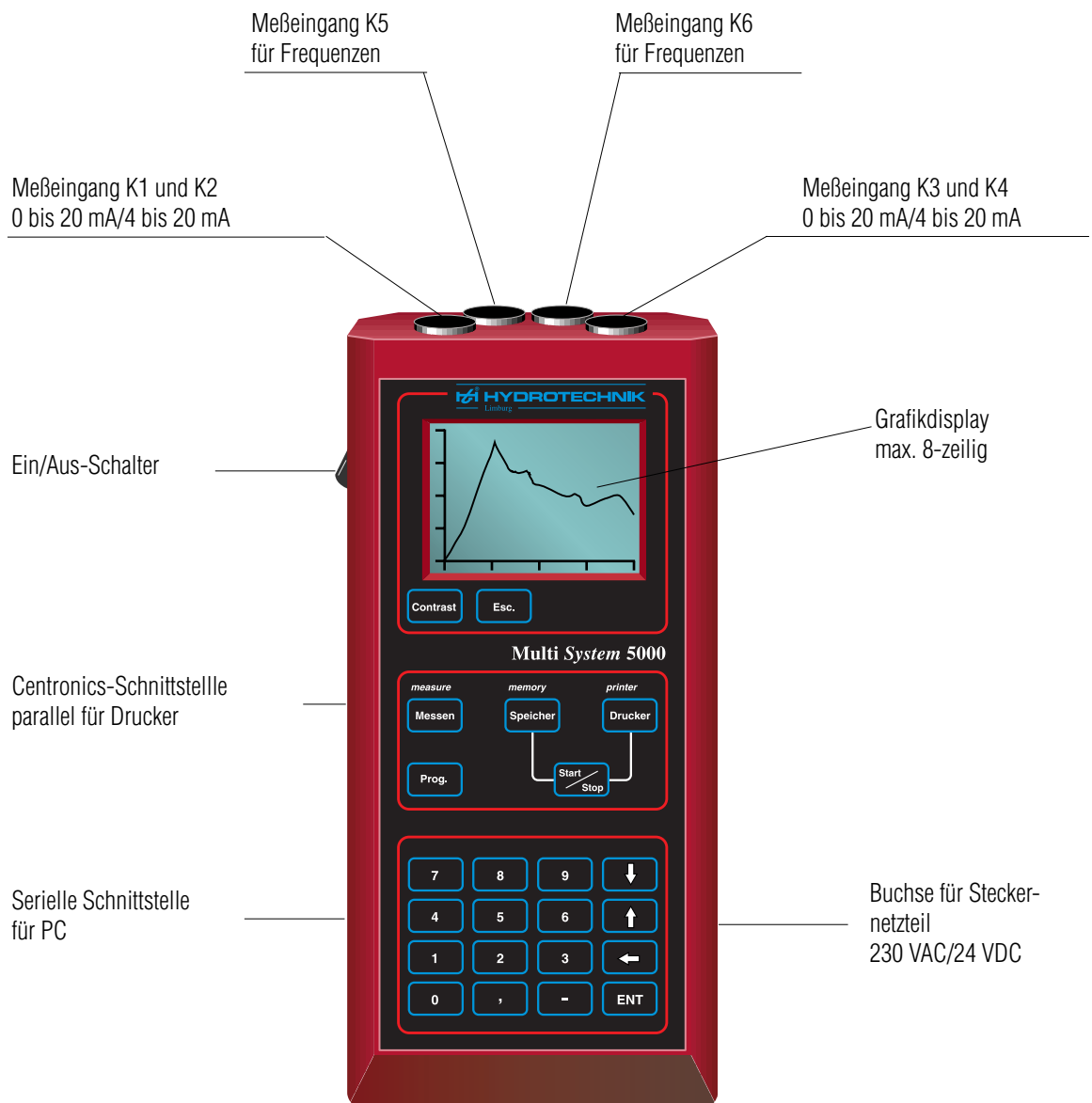
Die Auswertung einer Druckdifferenz oder einer Temperaturdifferenz wird mathematisch im Programm vorgenommen und zur Anzeige gebracht. Für die Auswertung der Differenz sind immer zwei Sensoren erforderlich.

Für heutige am Markt befindliche Meßgeräte ist nicht nur der Anwendungsbereich einer Meßwerterfassung mit Anzeige wichtig, sondern im zunehmenden Maße wird vom Anwender auch eine Speicherung der Meßwerte gefordert.

Die gespeicherten Meßwerte können direkt als Kurvenverlauf über das Display angezeigt werden. Der Anwender hat sofort den charakteristischen Kurvenverlauf seiner Meßwerte vor Augen und kann entsprechend seine Meßaufgaben korrigieren und die Meßparameter nach seinen Wünschen verändern, um so sein gewünschtes Meßergebnis zu erhalten. Für die Speicherung von Meßdaten wurden unterschiedliche Triggereinstellungen realisiert, die den unterschiedlichen Meßaufgaben angepaßt werden können.

Alle gespeicherten Messungen lassen sich bequem zu einem späteren Zeitpunkt in tabellarischer bzw. grafischer Form mittels eines Drucker protokollieren oder komfortabel über die Anbindung an einen Personalcomputer oder Laptop unter Zuhilfenahme der speziellen Softwareunterstützung "HYDROcomsys" von Hydrotechnik darstellen.

## Anschlußbezeichnungen für Multi-System 5000



**Contrast**

### Helligkeitseinstellung der Anzeige

Durch konstantes Drücken der Taste "Contrast" kann die Helligkeit der Anzeige vorändert werden. Ein Loslassen der Taste stoppt den Vorgang. Der eingestellte Helligkeitswert bleibt auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes erhalten.

**Esc.**

### Programmabbruch

Durch Drücken der Taste "Esc." kann ein Unterprogramm verlassen werden, die zuletzt gewählte Funktion wird angezeigt. In Unterprogrammen, in denen eine Eingabe gefordert wird, ist ein Programmabbruch erst nach Bestätigung mit der Taste "ENT" und anschließendem Drücken der Taste "Esc." möglich.

*measure*

**Messen**

### Anwahl Programm "Messen"

Zur Auswahl stehen vier Unterprogramme:

- Definiere Meßkanäle
- Definiere Berechnung
- Anzeigenauswahl
- Definiere Anzeige

**Prog.**

### Programmierung

Eingabe von Kenndaten für die Meßsensoren:  
z. B. analoger Sensortyp 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA,  
Kalibrierwert, Nullpunktkorrektur oder Linearisierungswerte  
Frequenzmessung mit Turbine oder Zahnrad

*memory*

**Speicher**

### Anwahl Programm "Speicher"

Zur Auswahl stehen sechs Unterprogramme zur Verfügung:

- Anzeige aller Parameter
- Eingabe einzelner Parameter
- Start einer Speicherung
- Speicherdarstellung
- Speicherlöschung
- Löschung der Min./Max.-Werte

Diese Unterprogramme sind zur Erfüllung aller Bedingungen für die zu speichernden Meßwerte und Voreinstellungen nötig.

*printer*

**Drucker**

Anwahl "Drucker"

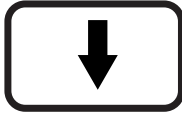
Zur Auswahl stehen drei Unterprogramme:

- Auswahl des Druckers
- Ausdruck als Tabelle
- Ausdruck als Grafik



### Start/Stop- Funktion

Im Speicher- und Druckmodus kann über die Taste "Start/Stop" das Programm gestartet bzw. angehalten werden.



### Verschiebung innerhalb der Anzeige

Die beiden Pfeiltasten dienen dazu, vorgegebene Werte in der Anzeige entsprechend der Pfeilrichtung auszuwählen oder umzublätern. Die Auswahl muß durch die Taste "ENT" bestätigt werden. z. B. beim Umwandeln der Speicherzeit von Sekunden in Minuten.



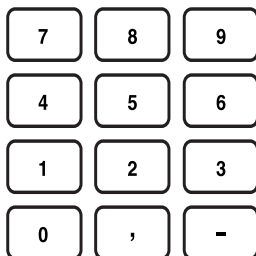
### Vorzeichenauswahl

Diese Funktion ist für die Druckerskalierung zur Eingabe der Vorzeichen für die X-Y-Darstellung vorgesehen z. B. -50 °C.



### Korrektureingabe

Mit der Pfeiltaste können fehlerhafte Eingaben korrigiert werden. Der Cursor wird eine Stelle nach links versetzt und die falsche Eingabe kann überschrieben werden.



### Zahlenblock mit Komma (Dezimalstelle)

Eingabe der gewünschten Zahlenwerte mit oder ohne Dezimalstelle z. B. Kalibrierwert, Meßbereichsendwert etc.



### Bestätigung

Nach erfolgter Eingabe, müssen Sie diese mit der Taste "ENT" bestätigen.



## **Hinweise zum richtigen Laden des internen Geräteakkus**

Vor jeder Anwendung des Meßgerätes sollte sichergestellt werden, daß die internen NiCd-Akkus immer volle Kapazität besitzen.

Bei Betrieb mit dem HYDROTECHNIK-Steckernetzgerät (primär 230 VAC, sekundär 24 VDC) wird ein kontinuierliches Laden der Akkus gewährleistet.

**Bitte beachten Sie bei der Erstinbetriebnahme Ihres Meßgerätes, daß die Akkus ab Werk nur leicht vorgeladen sind. Es empfiehlt sich, das Steckernetzgerät anzuschließen und eine ca. 14 bis 16-stündige Ladezeit einzuhalten.**

**Das Nachladen der Akkus hat immer mit dem Steckernetzgerät zu erfolgen.**

Bei einem entladenen Akku sollte eine Ladezeit von 16 Stunden bei ausgeschaltetem Gerät eingehalten werden.

Die Lebensdauer von NiCd-Zellen kann sehr hoch sein; variiert jedoch sehr stark von den Einsatzbedingungen. Eine 100%ige Entladung, ein Dauerladen, oder ein sofortiges Nachladen nach jedem Gebrauch sollte vermieden werden.

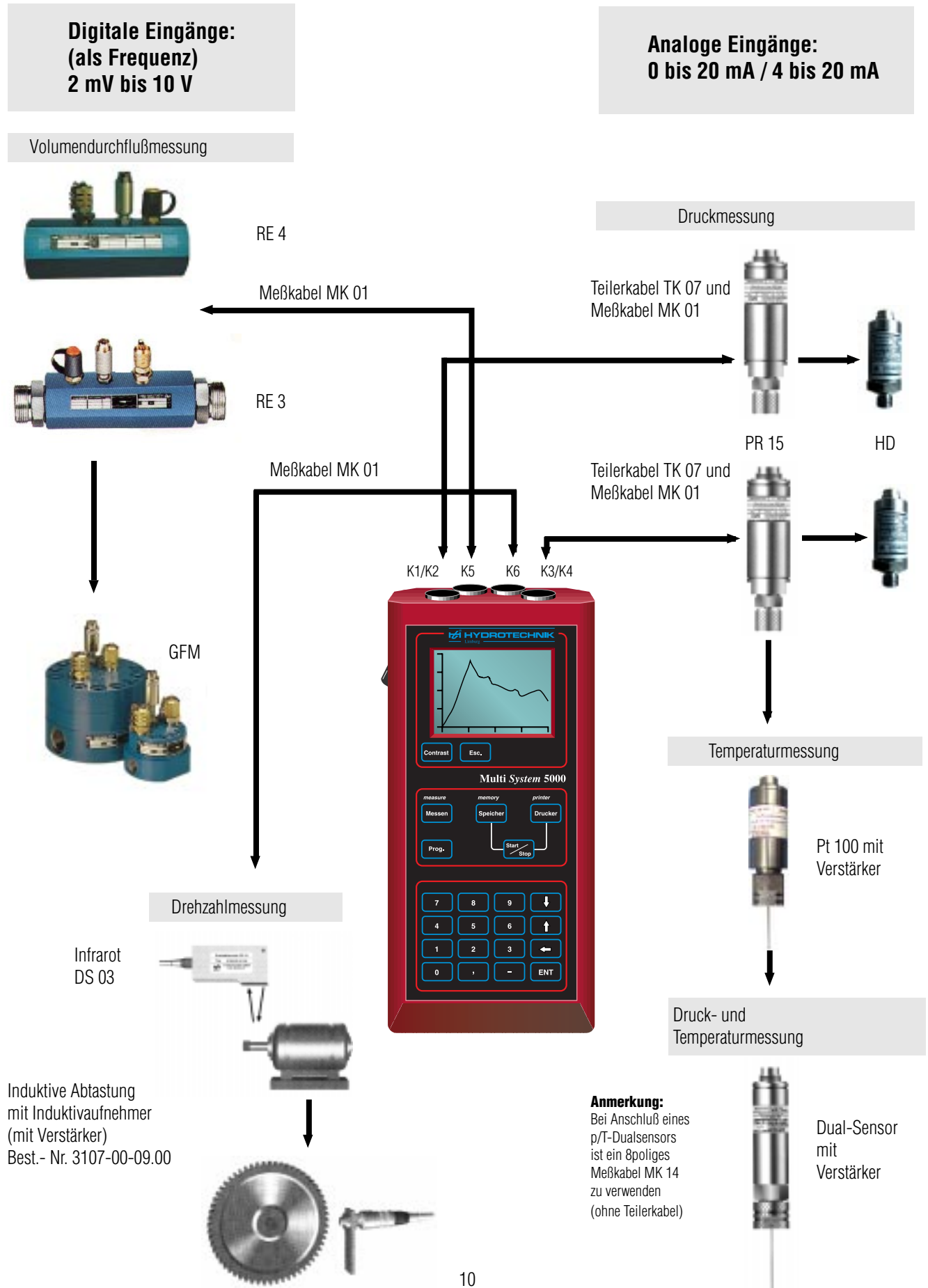
Eine Entladung unter 50% und eine nachträgliche Aufladung wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der NiCd-Zellen aus.

Ein Nachladen bei nur sehr kurzem Meßgeräteeinsatz wirkt sich eher negativ aus, da der bei NiCd-Zellen bekannte Memory-Effekt eine Verringerung der Zellkapazität nach sich zieht. Wenn der Akku des öfteren nur teilweise entladen und wieder aufgeladen wird, so weist die Zelle bald eine geringere Kapazität auf. Wird dies über einen längeren Zeitraum wiederholt, kann der Akku bleibende Schäden zurückbehalten. Allerdings läßt sich durch einige Entlade- und Ladezyklen, d.h. durch längeren Gebrauch des Meßgerätes und anschließende Ladung, der Akku wieder regenerieren.

Sollten die Akkus einmal nicht genügend aufgeladen sein, so wird dies im Display mit dem Hinweis "Akku laden!" angezeigt. In diesem Fall ist der Akku so weit entladen, daß eine 16-stündige Ladezeit unbedingt eingehalten werden sollte.

## Anschluß der Sensoren

Im folgenden Bild werden einige Möglichkeiten für den Anschluß von Sensoren mit den dazugehörigen Anschlußkabeln und den entsprechenden Meßeingängen aufgeführt.

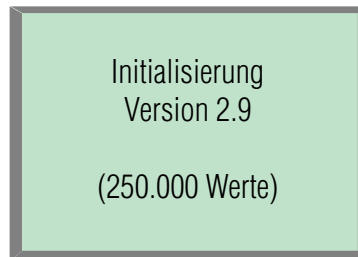


## 1. Inbetriebnahme des Meßgerätes

Bevor eine weitere Beschreibung des Meßgerätes erfolgt, möchten wir darauf hinweisen, daß es unser Anliegen war, eine praxisbezogene Anleitung zu erstellen, die es Ihnen ermöglicht, durch klar gegliederte Abschnitte und einprägsame Übersichten, die logischen Zusammenhänge der Programmstruktur erkennen zu lassen und Sie auf einfachste Weise durch die Bedienung des Multi-Systems 5000 zu führen, sodaß nach einer gewissen Einarbeitungszeit nur noch in besonderen Fällen auf die Bedienungsanweisung zurückgreifen müssen. Bei bestimmten Meßaufgaben, die nicht sehr oft angewendet werden, dient das Inhaltsverzeichnis als Wegweiser, um die nötigen Bedienschritte wieder ins Gedächtnis zurückzurufen.

Nach dem Einschalten des Meßgerätes erscheint für ca. vier Sekunden ein Display in der die Initialisierung sowie die aktuelle Programmversion angezeigt wird. Deshalb sollte bei technischen Rückfragen immer die aktuelle Programmversion angegeben werden.

### Programmversion



Nach Anzeige der aktuellen Programmversion erscheint automatisch die Meßwertanzeige (das Beispiel zeigt eine willkürlich ausgewählte 8-zeilige Meßwertanzeige).

### Meßwertanzeige

P1	: = 0.00	bar
P2	: = 0,00	bar
dP1	: = 0,0	bar
P3	: = 0,00	bar
P4	: = 0,00	bar
dP2	: = 0,0	bar
Q1	. = 0,000	l/min
N1	: = 0	U/min

Über die Anwahl der vier Tastenfelder

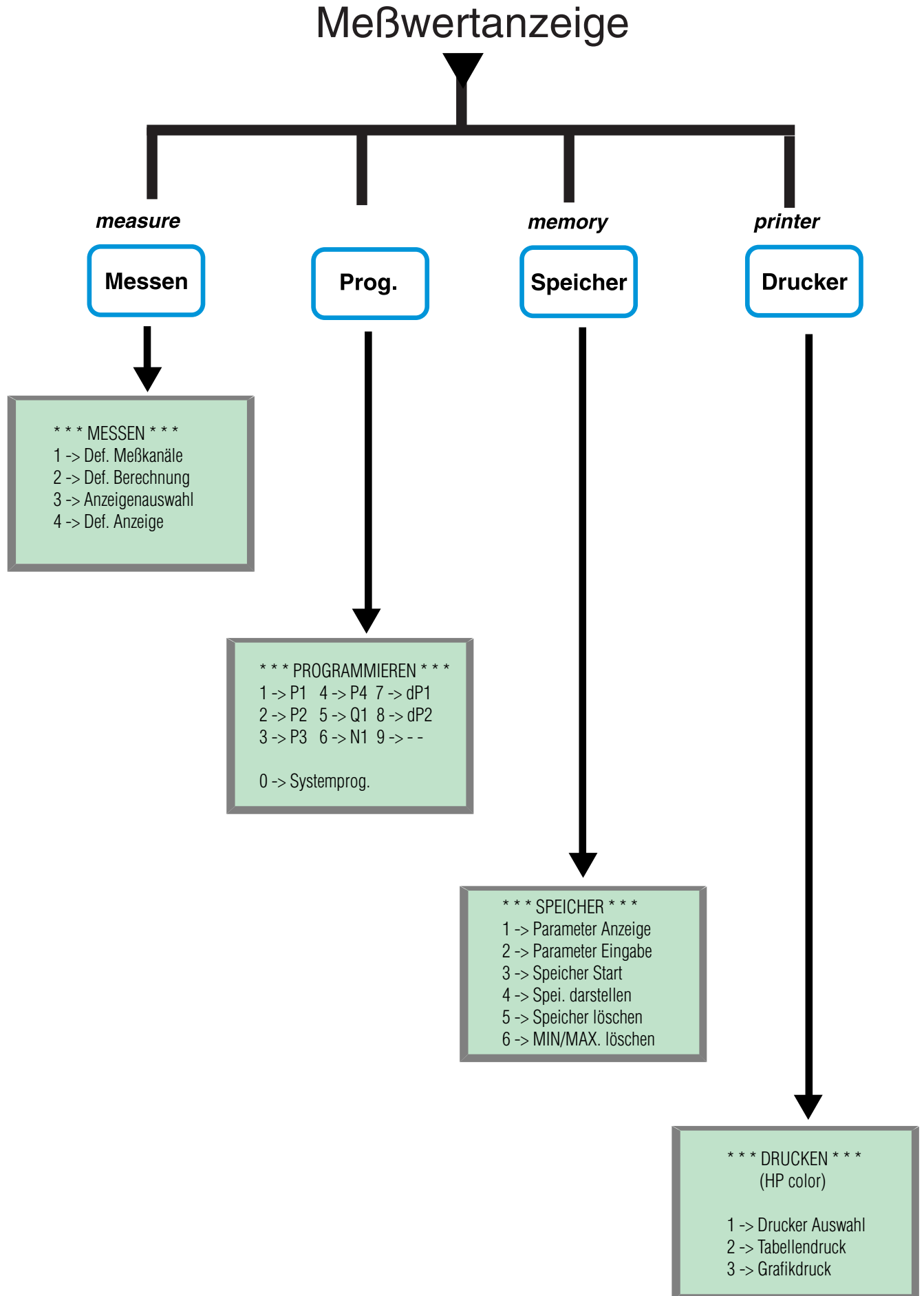
### Messen - Programmieren - Speicher - Drucker



werden die tiefer gelegenen Programmebenen aufgerufen, um entsprechende Befehle, Anweisungen und Programmschritte durchzuführen.

Die Programmschritte werden als Menü vom Gerät vorgegeben und Sie müssen nur auswählen evtl. Eingaben vornehmen und bestätigen. Sind erst einmal alle gewünschten Schritte ausgewählt bzw. programmiert, ist es sehr einfach mit dem Gerät zu messen.

Das nächste Diagramm zeigt die Programmstruktur, die sich hinter der Auswahl der vier Tasten verbirgt.



# Programmstruktur bei Anwahl "Messen"

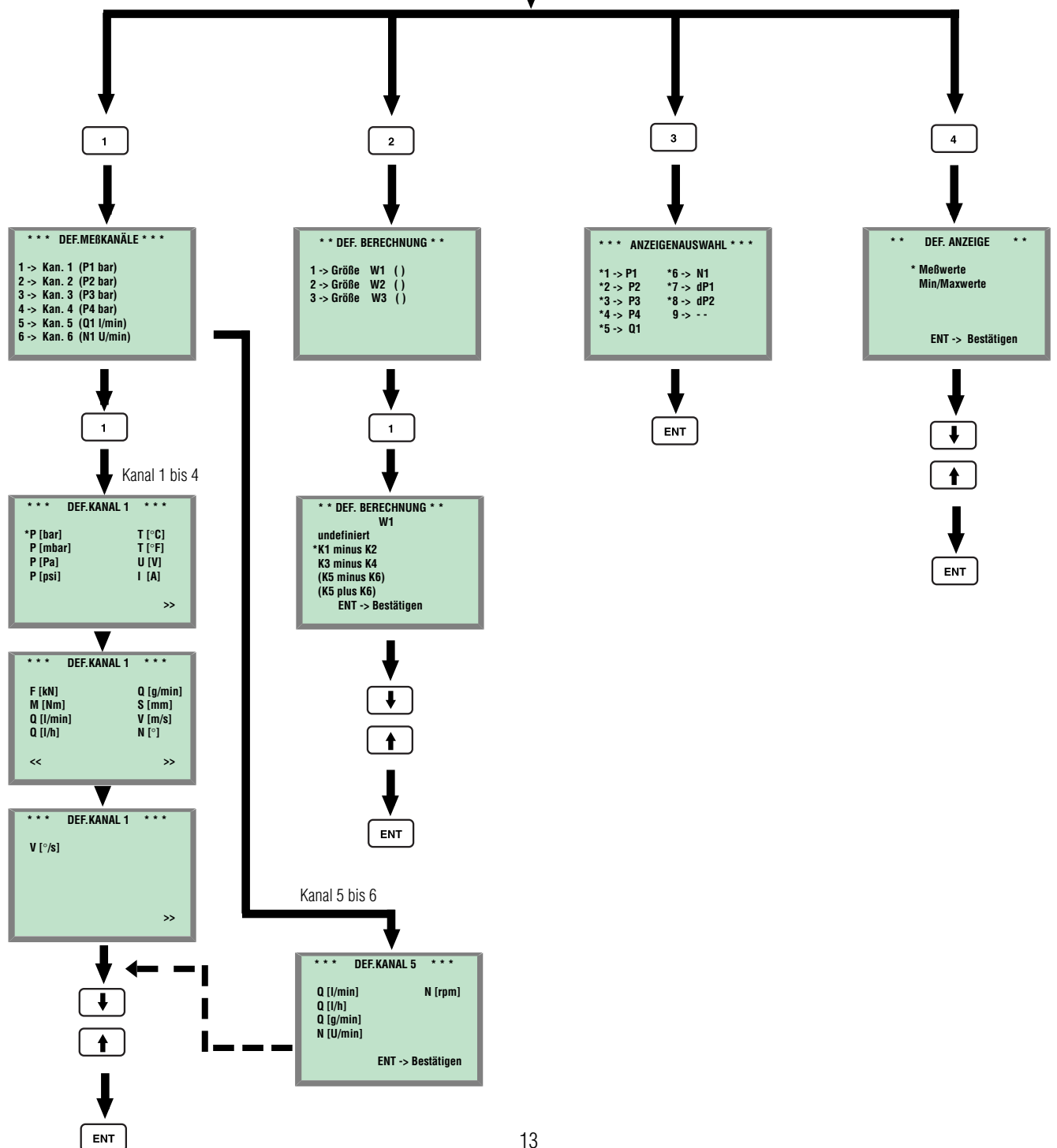
P1	:= 0.00	bar
P2	:= 0.00	bar
dP1	:= 0	bar
P3	:= 0.00	bar
P4	:= 0.00	bar
dP2	:= 0,0	bar
Q1	:= 0,000	l/min
N1	:= 0	U/min

Meßwertanzeige:  
z. B. Druck p1 bis p4,  
Druckdifferenz (p1 - p2) und (p3 - p4),  
Volumenstrom Q1 und Drehzahl n1

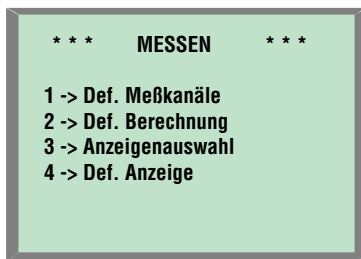
measure  
Messen

\*\*\* MESSEN \*\*\*  
1 -> Def. Meßkanäle  
2 -> Def. Berechnung  
3 -> Anzeigenauswahl  
4 -> Def. Anzeige

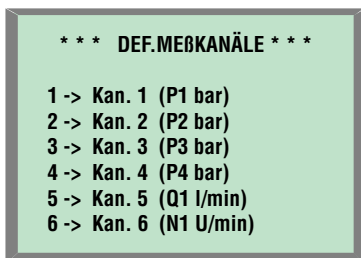
Untermenü "MESSEN"



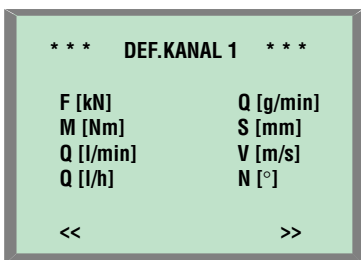
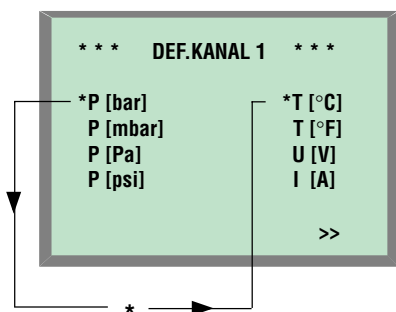
## 2. Menü "Messen"



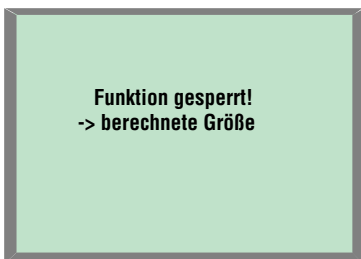
### 2.1 Definition der Meßkanäle




### 2.2 Definition eines einzelnen Meßkanals für eine Meßgröße



### 2.3 Gesperrte Funktion



Durch Drücken der Taste  wird das Untermenü aufgerufen

und es können vier unterschiedliche Programmschritte ausgewählt werden.

**1 -> Def. Meßkanäle bedeutet: Festlegung der zu messenden Größe für die sechs Meßeingänge z. B. Druck p in bar, Temperatur T in °C usw.**

**2 -> Def. Berechnung bedeutet: Festlegung von maximal drei berechnenden Größen wie z. B. Differenzbildung (Druckdifferenz) oder eine Summenbildung**

**3 -> Anzeigenauswahl bedeutet: Festlegung von anzuzeigenden Meßgrößen (maximal acht)**

**4 -> Def. Anzeige bedeutet: Festlegung ob nur Meßwerte oder ob deren Min.- bzw. Maxwerte angezeigt werden sollen**

Um mit der Auswahl **"1-> Def. Meßkanäle"** zu beginnen, drücken

Sie Taste . Es erscheint die nebenstehende Anzeige zur

Auswahl der sechs Meßgrößen.

Ein weiteres Drücken der Taste  führt in die Anzeige

"DEF. KANAL 1".

Es kann der Kanal 1 definiert werden, z. B. zur Temperaturmessung.

Mit einer der beiden Pfeiltasten  wird das Sternsymbol, z. B.

von \*P [bar] auf die gewünschte Meßgröße \*T [°C] geschoben. Das Zeichen >> bedeutet, daß eine weitere Seite verfügbar ist.

Auf dieser Seite werden weitere Meßgrößen zur Auswahl dargestellt. Die Pfeiltasten lassen eine bequemes aussuchen zu, wobei lediglich die Richtung der Pfeilspitzen zu beachten ist.

Ist die gewünschte Meßgröße eingestellt, wird die Auswahl durch

Betätigen der Taste  gespeichert.

Alle anderen Kanäle werden auf die gleiche Weise eingestellt.

Erscheint bei der Anwahl im Display der links dargestellte Hinweis, kann erst dann eine Umdefinierung des Kanales vorgenommen werden, wenn vorher die Berechnung für diesen Kanal aufgehoben wird. Auf der nächsten Seite wird dies näher beschrieben.

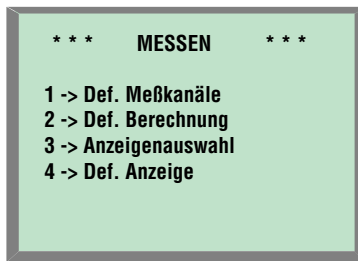
Bitte beachten Sie weiterhin, daß die Meßkanäle 1 bis 4 für Sensoren mit einem Meßsignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA vorgesehen sind.

Die Meßkanäle 5 und 6 sind für Sensoren vorgesehen, die ein Frequenzsignal erzeugen.

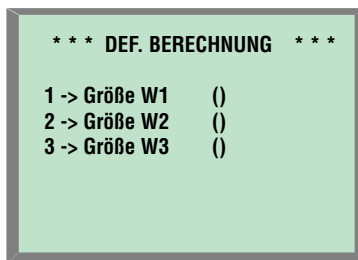
Die Umdefinierung eines Meßkanales z. B. von p1 [bar] auf T [°C] führt in der Regel zum Löschen aller vorher eingestellten Parametern.

Nur bei einer Umstellung von z. B. bar in psi oder l/min in Gal/min werden diese Parameter übernommen.

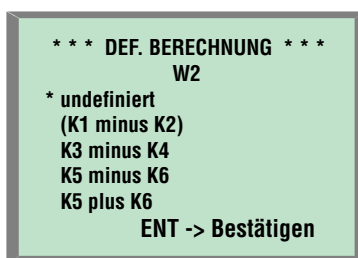
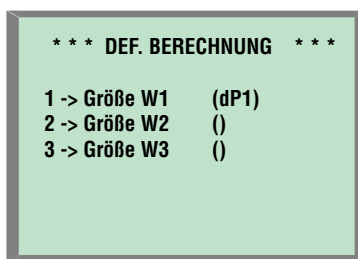
## 2.4 Berechnung zweier Kanäle



## 2.5 Verknüpfung von zwei Meßkanälen



## 2.6 Differenzbildung von zwei Meßkanälen



Ausgehend vom Menü "Messen" wird durch das Drücken der Taste

das nächste Menü "2-> Def. Berechnung" angewählt.

Im Meßgerät können mehrere Berechnungen angegeben werden. Eine Berechnung ist immer an die Verknüpfung zweier Meßkanäle bzw. die Kalkulation von zwei gleichen physikalischen Meßgrößen untereinander, gebunden.

Als Beispiel soll eine Differenz aus Kanal 1 (p1) und Kanal 2 (p2)

gebildet werden. Dafür wählt man durch Drücken der Taste  den nächsten Menüschritt an.

Es erscheint nebenstehende Anzeige.

Durch Drücken der Taste  wird das Symbol \*

auf "K1 minus K2" eingestellt und anschließend mit Taste  bestätigt.

In Zeile 1 der Anzeige erscheint "Größe W1 (dP1)", d. h. es wird die Druckdifferenz dP1 aus Kanal 1 minus Kanal 2 =  $p_1 - p_2$  gebildet.

Nach gleichem Schema können weitere (maximal drei) Berechnungsgrößen ausgewählt werden.

Bitte bedenken Sie, daß jetzt die vorher ausgewählte Berechnungsgröße mit einer Klammer versehen ist (K1 minus K2).

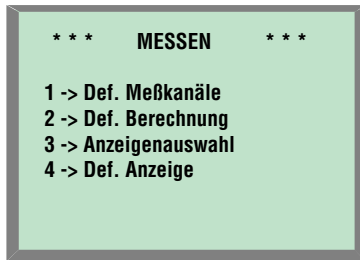


Unter Umständen können bei der Auswahl bereits Klammern gesetzt sein, dies deutet auf eine Fehleinstellung hin:

Es wurden Berechnungen mit unterschiedlichen Meßgrößen ausgewählt! Diese werden durch Klammern gesperrt.

Bitte beachten Sie, daß nur gleiche Meßgrößen als Berechnungsgrößen zugelassen werden.

## 2.7 Auswahl der Meßgrößen für die Anzeige



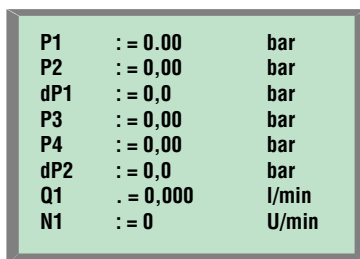
Ausgehend vom Menü "Messen" wird durch Drücken der Taste

das nächste Menü "3-> Anzeigenauswahl" ausgewählt.



Die Auswahl für die Anzeige wird durch Drücken von Zahlen in unserem Beispiel von 1 bis 8 durchgeführt. Vor jeder Zahl steht ein Symbol \*.

## 2.8 Maximale Meßgrößenauswahl für die Anzeige

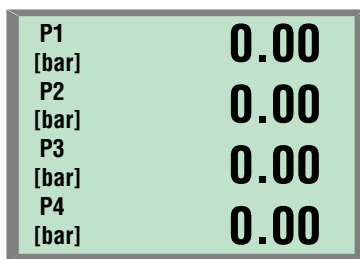


Wird diese Auswahl der Taste  bestätigt, erscheint eine

Anzeige mit maximal 8 Meßgrößen, wobei sechs Meßgrößen (Druck p1 bis p4, Volumenstrom Q1 und Drehzahl N1) von den angeschlossenen Sensoren stammen, die beiden weiteren Meßgrößen sind berechnete Größen und stammen aus der Druckdifferenz:

$$dP1 = p1 - p2 \quad \text{und} \quad dP2 = p3 - p4.$$

## 2.9 Vergrößerung der Darstellung bis max. vier Meßgrößen

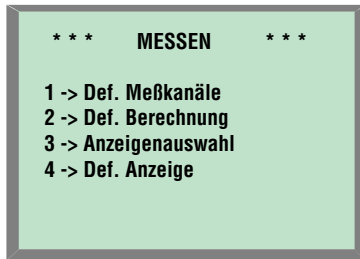


Wenn bis zu vier Meßgrößen ausgewählt werden, erscheint eine doppelt so große Anzeige, siehe Bild links.

Ab fünf Meßgrößen wird die Anzeige automatisch auf normale (kleine) Anzeige umgeschaltet.

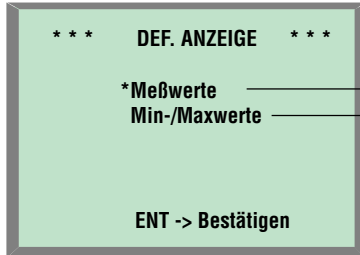


2.10 Definition der Anzeige als Meßwertanzeige oder Min.-Max.-Wertanzeige



Ausgehend vom Menü "Messen" wird mit der Taste  das nächste Menü "4-> Def. Anzeige" angewählt.

Es erscheint die folgende Anzeige.

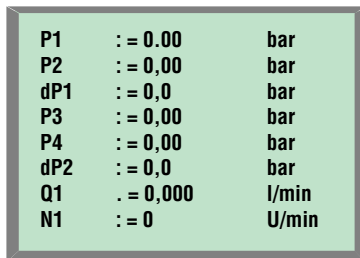


Mit der Auswahl "Meßwerte" werden alle gemessenen Meßwerte über eine Zeitspanne von einer Sekunde integriert und angezeigt.

Durch das Drücken einer der beiden Pfeiltasten   wird zwischen Meßwerte und Min./Max.-Werte gewechselt.

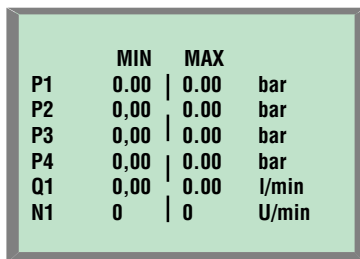
Das Bestätigen erfolgt mit der Taste .

2.11 Meßwertanzeige



Als Beispiel wird eine 8-zeilige Meßwertanzeige dargestellt.

2.12 Extremwertanzeige Min.-Max.



Die Min.-Max.-Wertanzeige beinhaltet immer alle sechs Meßgrößen, aber keine berechneten Größen wie z. B. Differenz oder Summe.

# Programmstruktur bei Anwahl "Programmieren"

P1	:= 0,00	bar
P2	:= 0,00	bar
dP1	:= 0,0	bar
P3	:= 0,00	bar
P4	:= 0,00	bar
dP2	:= 0,0	bar
Q1	:= 0,000	l/min
N1	:= 0	U/min

Meßwertanzeige:  
z. B. Druck p1 bis p4,  
Druckdifferenz (p1 - p2) und (p3 - p4),  
Volumenstrom Q1 und Drehzahl n1

Prog.

Beispiel der Programmierung für P1

*** PROGRAMMIEREN ***		
1 -> P1	4 -> P4	7 -> dP1
2 -> P2	5 -> Q1	8 -> dP2
3 -> P3	6 -> N1	9 -> --
0 -> Systemprog.		

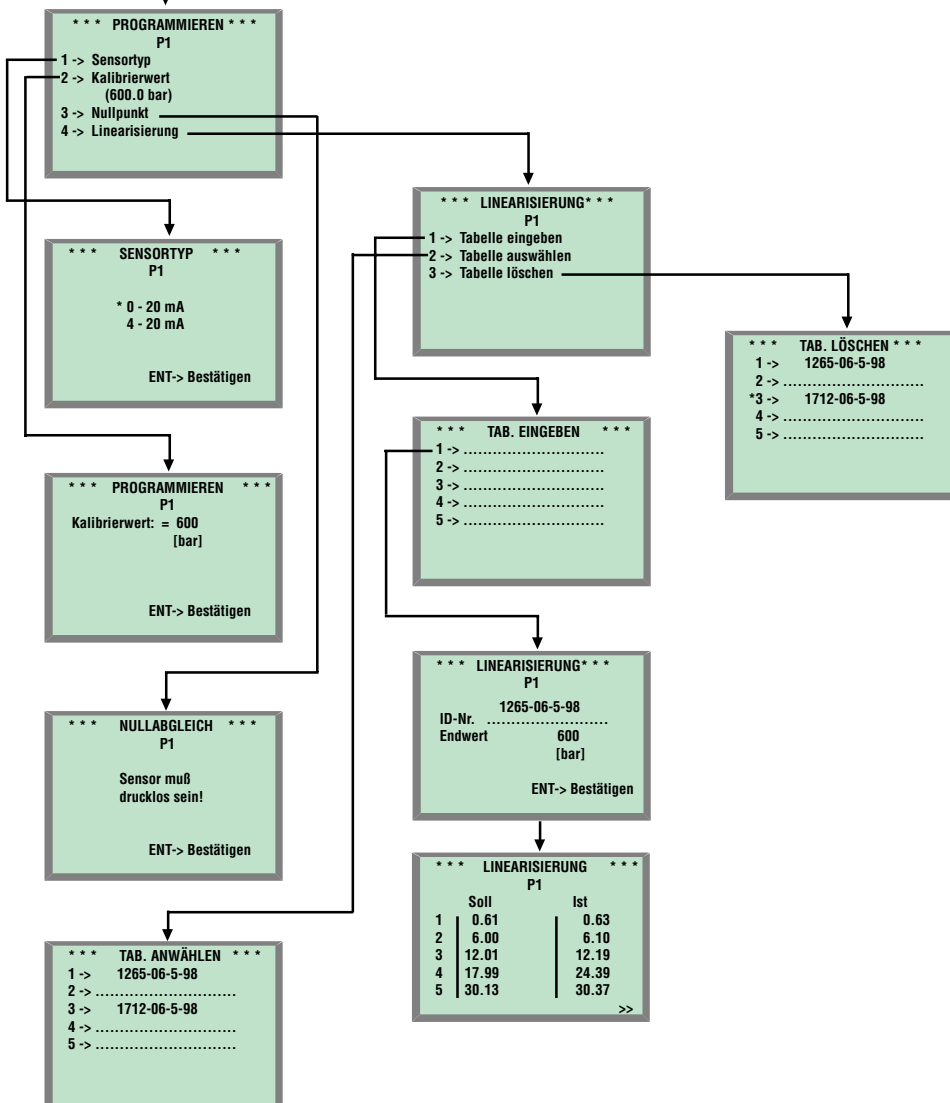
Untermenü "PROGRAMMIEREN"

Alle weiteren Programmierungen sind in der Bedienungsanweisung näher beschrieben:

- z. B.
- T1 (Temperatur) ab Seite 23
- Q1 (Volumendurchfluß) ab Seite 24
- N1 (Drehzahl) ab Seite 28
- dP1 (Druckdifferenz) ab Seite 29


Kanal 1 bis 4

1 2 3 4



### 3. Menü "PROGRAMMIEREN"

P1	: = 0.00	bar
P2	: = 0,00	bar
dP1	: = 0,0	bar
P3	: = 0,00	bar
P4	: = 0,00	bar
dP2	: = 0,0	bar
Q1	: = 0,000	l/min
N1	: = 0	U/min

Ausgehend von der Meßwertanzeige wird durch das Drücken der Taste  das Untermenü "PROGRAMMIERUNG" angewählt.

#### 3.1 Programmierung der analogen Meßkanäle Kanal 1 bis Kanal 4

*** PROGRAMMIEREN ***		
1 -> P1	4 -> P4	7 -> dP1
2 -> P2	5 -> Q1	8 -> dP2
3 -> P3	6 -> N1	9 -> --
0 -> Systemprog.		

Von dieser Anzeige aus können alle Meßgrößen aufgerufen und programmiert werden.

Die analogen Meßkanäle (Kanal 1 bis Kanal 4) haben einen Meßeingang für Stromsignale von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA. Die Eingabe eines Kalibrierwertes ist erforderlich, um den Meßbereich eines Sensors auf das Meßsignal von 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA anzupassen.


Im nächsten Beispiel wird der Meßkanal 1 für die Meßgröße Druck P1 programmiert.



*** PROGRAMMIEREN ***		
P1		
1 -> Sensortyp		
2 -> Kalibrierwert	(000.0)	
3 -> Nullpunkt		
4 -> Linearisierung		

Mit der Taste  wird folgendes Menü aufgerufen:

#### 3.2 Einstellung des Ausgangssignals des Sensor auf 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA

*** SENSORTYP ***		
P1		
* 0 - 20 mA		
4 - 20 mA		
ENT -> Bestätigen		

Mit der Taste  wird das Meßsignal für den Sensor eingestellt, es erscheint nebenstehendes Bild.

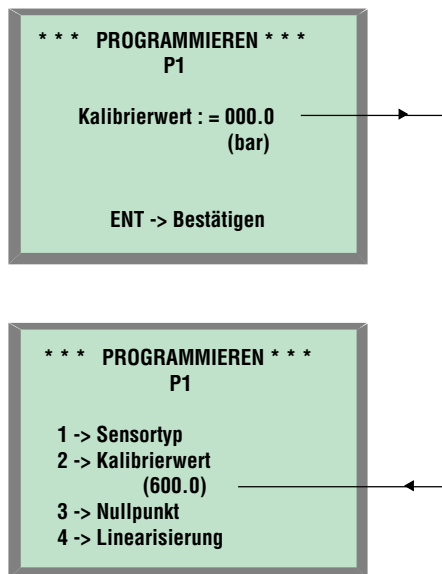
Über die Pfeiltasten   kann der Sensortyp auf das richtige Stromsignal 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA eingestellt werden. Vor dem ausgewählten Signal erscheint das Symbol \*.

Mit der Taste  wird die getroffene Auswahl gespeichert, und automatisch in das Menü "Programmieren P1" zurückgesprungen.



Wird der Sensortyp geändert z. B. für den Meßkanal 1 (P1), so werden die Einstellungen Kalibrierwert und der Nullpunktgleich für diesen Kanal gelöscht bzw. auf die Standardwerte gesetzt. Dies sind der Kalibrierwert und der Nullpunktgleich. Diese Werte sind dann erneut einzugeben bzw. der Nullpunktgleich ist für den Sensor neu durchzuführen.

### 3.3 Kalibrierwerteingabe



Der Kalibrierwert entspricht dem Druckmeßbereichsendwert eines für die Messung vorgesehenen Drucksensors und ist aus dem Typenschild des Drucksensors zu entnehmen.

Mit der der Taste  wird das Eingabemenü für den Kalibrierwert aufgerufen.

Es erscheint die Anzeige auf der linken Seite.

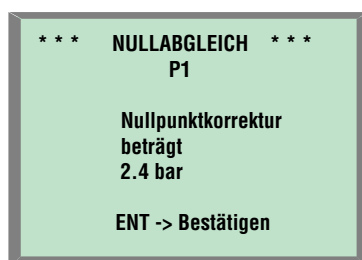
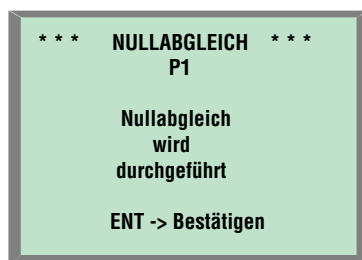
Ist der Meßbereichsendwert eines Drucksensors z. B. 600 bar, so sind die Ziffern 600,0 über die Zahlentastatur einzugeben.

Mit der Taste  ist die Eingabe zu bestätigen. Es wird das Menü "Programmieren P1" aufgerufen und gleichzeitig wird der neue Kalibrierwert angezeigt (600.0).

Bitte beachten Sie, daß bei Unterdruckmessungen, welche mit einem Drucksensor von -1 bis 6 bar durchgeführt werden, nicht der Kalibrierwert bezogen auf den Druckmeßbereichsendwert eingegeben wird, sondern die **Spanne des Druckmeßbereiches** von -1 bis 6 = **7 bar**.

Folglich muß für Kalibrierwert die Ziffer **7** eingegeben werden.

### 3.4 Nullpunktgleich für einen analogen Kanal



Der Nullpunktgleich muß bei angeschlossenem Drucksensor in drucklosem Zustand durchgeführt werden, anderenfalls führen alle weiteren Druckmessungen zu einem falschen Meßergebnis.

Mit der Taste  im Menü "Programmieren P1"

wird der Nullpunktgleich aufgerufen. In der Anzeige wird nochmals auf den drucklosen Zustand des Sensors hingewiesen.

Durch das Drücken der Taste  wird automatisch ein Abgleich durchgeführt.

Für ca. 2 Sekunden erscheint nebenstehendes Bild.

(Beim Nullpunktgleich werden alle gemessenen Meßwerte über eine Zeitspanne von zwei Sekunden integriert und danach angezeigt).

Danach erscheint die nächste Anzeige, mit dem Hinweis, daß die Nullpunktkorrektur durchgeführt wurde. Als Beispiel ist eine Nullpunktabweichung von 2,4 bar angegeben.

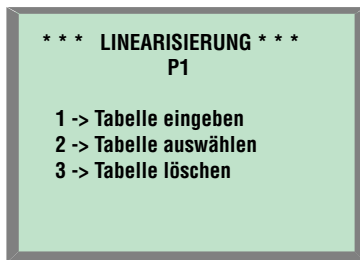
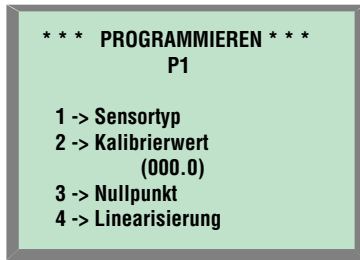
Mit der Taste  wird die Nullpunktabweichung im

Meßgerät gespeichert und bei allen zukünftigen Druckmessungen berücksichtigt bzw. im Display entsprechend korrigiert angezeigt.

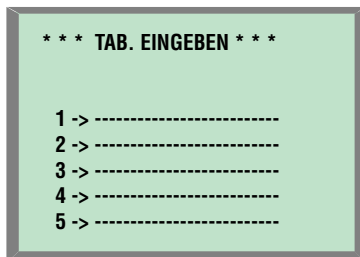


Bitte beachten Sie, daß bei einem Nullpunktgleich eines Meßkanales automatisch eine Löschung des Abgleiches zu einer korrespondierenden Berechnungsgröße "W1" z. B. K 1-K2 durchgeführt wird.

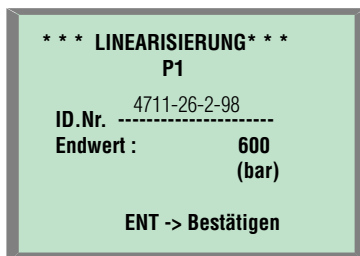
### 3.5 Linearisierung



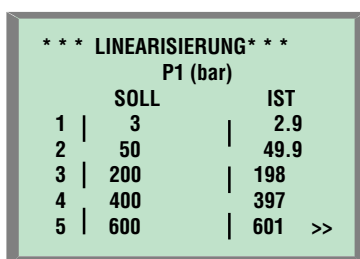
#### 3.6 Eingabe einer Tabelle



#### 3.7 Vergabe einer Identnummer für die Tabelle



#### 3.8 Eingabe der Linearisierungswerte



Wird in einer Zeile kein Wert eingegeben (SOLL und IST = Null), so wird die Eingabe abgebrochen.

Eine nachträgliche Korrektur ist mittels der Pfeiltasten möglich.

Durch die Linearisierung eines Sensors kann eine höhere Meßgenauigkeit erreicht werden.

Bei der Auslieferung unserer Drucksensoren legen wir Kalibrierprotokolle mit Linearisierungstabellen bei.

Pro Meßkanal können maximal 5 Linearisierungstabellen eingegeben werden, die jeweils immer nur einer bestimmten physikalischen Größe zugeordnet sind.

Zum Beispiel kann eine für den Druck definierte Tabelle nach Umdefinierung des Kanals nicht für eine andere physikalische Größe benutzt werden.

Ausgehend vom Menü "PROGRAMMIEREN P1" wird mit

Drücken der Taste  der Programmschritt "LINEARISIERUNG" angewählt.

Es erscheint die nebenstehende Anzeige.

Um eine Linearisierung anzuhäufen zu können, sind die entsprechenden Werte zuerst in eine Tabelle einzugeben.

Mit Drücken der Taste  wird das nächste Menü angezeigt, dort

können maximal 5 Tabellen pro Meßkanal eingegeben werden.

Als Beispiel wird mit der Taste  die Tabelle 1 ausgewählt.

Es können bis zu 12 Zeichen (Ziffern, Kommata und Minuszeichen) als Identnummer (Id.Nr.) eingegeben werden.

Empfehlenswert ist die Werksnummer eines Sensors einzugeben und ein entsprechendes Datum zu vergeben, um später die Tabelle einem bestimmten Sensor zuzuordnen zu können.

Als Beispiel wird die Eingabe einer Werksnummer mit Datum angezeigt:

4711-26-2-98 (maximal 12 Stellen)

Die Eingabe wird mit der Taste "ENT" bestätigt. Es blinkt nun die zweite Stelle, in die der Meßbereichsendwert des entsprechenden Sensors eingegeben werden muß.

Für das Beispiel wurde 600 bar als Meßbereichsendwert eines Drucksensors eingegeben. Dies ist nochmals mit der Taste "ENT" zu bestätigen.

Anschließend erfolgt sofort der nächste Menüschritt.

Es können jetzt die entsprechenden SOLL- und IST-Werte aus dem Kalibrierschein z. B. des Drucksensors eingegeben werden, wobei maximal 10 Wertepaare möglich sind.

Die Eingabe muß nicht unbedingt nach einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden, da das Programm nach der Eingabe alle Wertepaare in der richtigen Reihenfolge sortiert.

Als Beispiel sehen Sie eine Tabelle mit 5 Werten.

Sind es mehr Werte, die eingegeben werden müssen, wird automatisch auf die nächsten 5 Eingabemöglichkeiten umgeblättert.

Jede Werteingabe ist durch die Taste  zu bestätigen.

Sind alle Werte eingegeben, erscheint wieder das Ausgangsmenü "LINEARISIERUNG P1".

### 3.9 Auswahl einer Linearisierungstabelle

```
*** LINEARISIERUNG ***
P1
1 -> Tabelle eingeben
2 -> Tabelle auswählen
3 -> Tabelle löschen
```

Eine Druckmessung mit Linearisierung kann nur nach Auswahl der entsprechenden Tabelle aktiviert werden.

Die Tabelle ist durch die Taste  anzuwählen.

```
*** TAB. ANWÄHLEN ***
* 1 -> 4711-26-2-98
2 -> -----
3 -> -----
4 -> -----
5 -> -----
```

Als Beispiel wird die Tabelle \*1 aus Drücken der Taste  ausgewählt (Bitte beachten Sie das Sternsymbol\*!).

```
*** PROGRAMMIEREN ***
P1
1 -> Sensortyp
2 -> Kalibrierwert
(000.0)
3 -> Nullpunkt
4 -> Linearisierung
(4711-26-2-98) _ _ _ _
```

Im Grundmenü erscheint jetzt eine Mitteilung, daß die Linearisierungstabelle aktiv ist.

Alle Druckmessungen werden jetzt mit höherer Genauigkeit im Display angezeigt.

Linearisierungstabelle ist aktiv \_ \_

### 3.10 Löschung einer Linearisierungstabelle

```
*** LINEARISIERUNG ***
P1
1 -> Tabelle eingeben
2 -> Tabelle auswählen
3 -> Tabelle löschen
```

Mit der Taste  können aus dem Menü "LINEARISIERUNG P1" alle Linearisierungstabellen aufgerufen werden.

```
*** TAB. LÖSCHEN ***
(1 -> 4711-26-2-98)
2 -> 3316-10-1-98
3 -> 2104-08-1-98
5 -> 2205-22-2-98
```

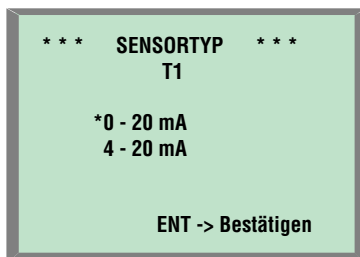
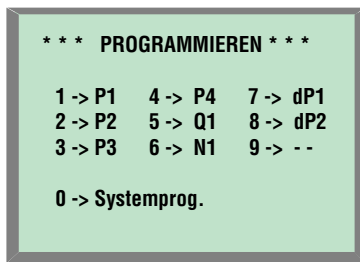
Zum Löschen der Tabellen 2 bis 5 gelöscht werden z. B. , sind lediglich die entsprechenden Nummern einzugeben.



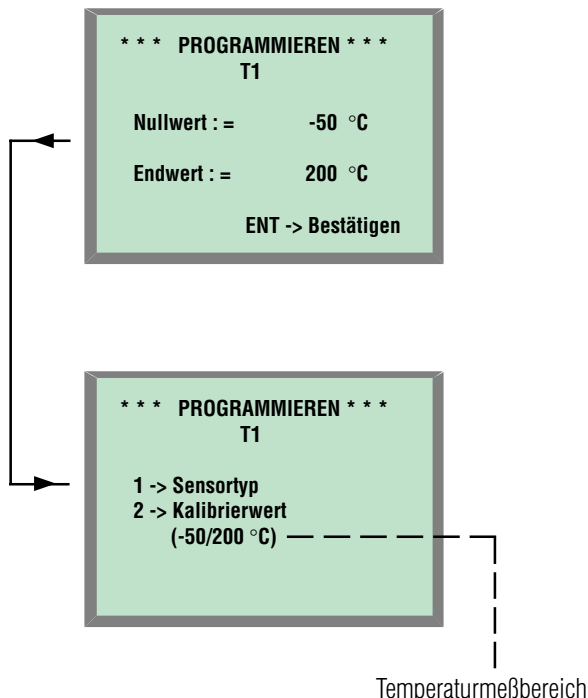
Eine aktive Tabelle (1-> 4711-26-2-98) kann nicht gelöscht werden. Soll dies trotzdem geschehen, so muß vorher der Meßkanal auf das Meßverfahren mit Kalibrierwert umgestellt werden. Im Menü "PROGRAMMIEREN P1" ist der Kalibrierwert "2->Kalibrierwert" anzuwählen und nochmals mit der Taste "ENT" zu bestätigen.

Danach kann auch diese Linearisierungstabelle, im Beispiel "1-> 4711-26-2-98", gelöscht werden.

#### 4. Programmierung eines Meßkanals zur Temperaturmessung



##### 4.1 Temperaturmeßbereich einstellen



Voraussetzung für diese Programmierung ist eine Umdefinierung im Menü "Messen", da einer der analogen Kanäle 1 bis 4 auf eine Temperaturmessung "T [°C]" eingestellt sein sollte.

Mit Taste  wird das Untermenü "PROGRAMMIEREN" ausgewählt und in einem weiteren Schritt wird mit der Taste  ausgewählt.

Die nebenstehende Anzeige erscheint.

Der Sensortyp wird mit der Taste  angewählt.

Das Gerät verlangt nun die Eingabe des Stromsignals für den entsprechenden Temperatursensor.

Mit den Pfeiltasten   kann das entsprechende Stromsignal ausgewählt werden, beachten Sie dabei das Sternsymbol.

Nach der Auswahl ist die Taste  zu drücken, und es wird

automatisch in den Menüschritt "PROGRAMMIEREN T1" zurückgesprungen.

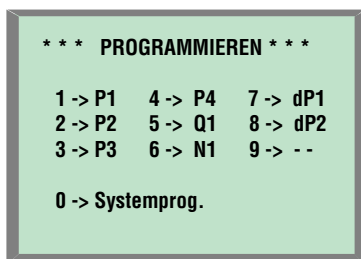
Für einen Temperatursensor ist neben dem Meßbereichsendwert auch der Meßbereichsanfangswert einzugeben. Als Beispiel wird ein Temperatursensor mit einem Temperaturmeßbereich von -50 bis +200 °C benutzt.

Mit der Taste  wird der Kalibrierwert ausgewählt und das Display wird angezeigt. Als Meßbereichsanfang (Nullwert) wird mit der Zahlentastatur der Wert "-50" und als Meßbereichsende (Endwert) der Wert "200" eingegeben.

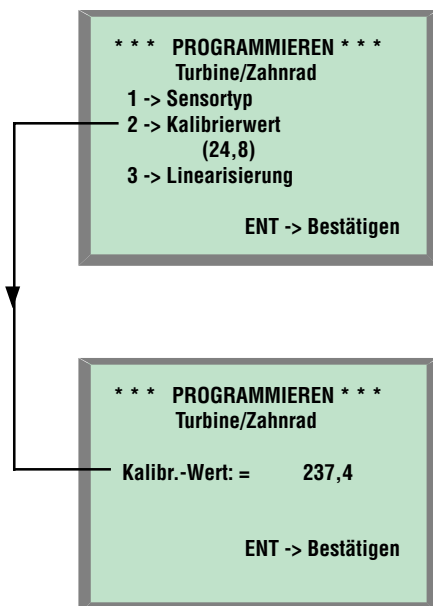
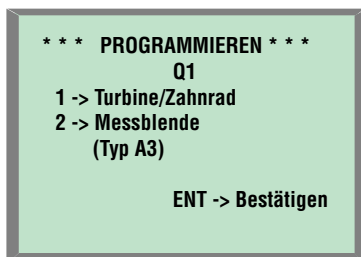
Die Eingabe wird mit der Taste  bestätigt.

Es erfolgt der Rücksprung ins Menü "PROGRAMMIEREN T1". Unter dem Kalibrierwert erscheint nun der vorher eingegebene Temperaturmeßbereich.

## 5. Programmieren eines Meßkanals zur Volumenstrommessung



### 5.1 Auswahl des Meßprinzips



Volumenstrommessung mit höherer Genauigkeit durch Eingabe von Linearisierungswerten



Für die Volumenstrommessungen mit Frequenzsignal für Turbinen und Zahnraddurchflusssensoren sind die beiden Meßkanäle 5 und 6 vorgesehen.

Mit der Taste  wird das Untermenü "PROGRAMMIEREN"

ausgewählt.

In einem weiteren Schritt wird mit der Taste "5-> Q1" durch Drücken der Taste  ausgewählt.

Es erscheint das folgende Menü zur Auswahl "Turbine/Zahnrad oder Meßblende".

Als Beispiel wird die Turbine mit der Taste  ausgewählt.

Sofort danach wird die nächste Menüanzeige aufgerufen.

In der Standardausführung kann der Programmpunkt "1-> Sensortyp" übersprungen werden (Eingabe ist nur bei Sondergeräten erforderlich).

Auch zur Messung mit Volumendurchflusssensoren ist die Eingabe eines Kalibrierwertes unbedingt erforderlich.

Der Kalibrierwert kann entweder vom Typenschild des Sensors oder vom Kalibrierschein, der dem Sensor bei dessen Auslieferung beigegeben ist, abgelesen werden.

Die Eingabe erfolgt durch Drücken der Taste .

Der vorgeschriebene Kalibrierwert ist, ggf. mit Komma von links nach rechts einzugeben. Der alte Wert wird überschrieben.

Die Zifferneingabe wird mit der Taste  abgeschlossen.

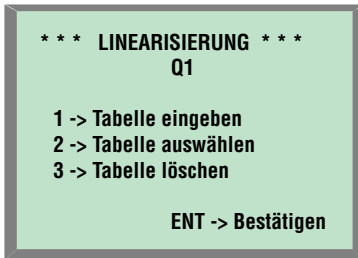
Bei Meßturbinen kann eine höhere Meßgenauigkeit durch Eingabe einer Linearisierungstabelle erzielt werden.

Die entsprechenden Werte sind dem Kalibrierschein zu entnehmen. Dabei ist die Eingabe bzw. Korrektur wie bei den analogen Meßkanälen (Druck) vorzunehmen. Hier jedoch sollten als Wertepaare die Frequenzen und die entsprechenden Durchflußwerte eingegeben werden.

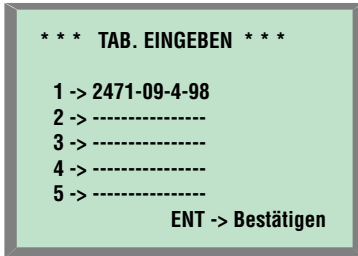
Ausgehend vom Menüaufruf "Programmieren Turbine/Zahnrad"

wird die Linearisierung mit der Taste  aufgerufen.

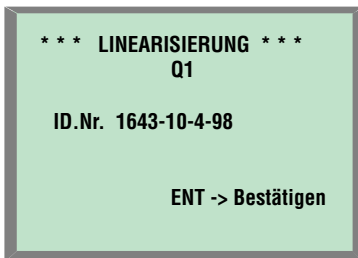




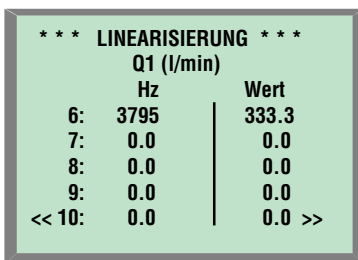
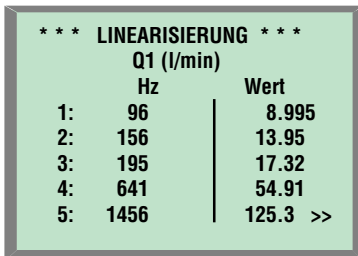
5.2 Eingabe einer Tabelle



5.3 Vergabe einer Identnummer für die Tabelle



5.4 Eingabe der Linearisierungswerte



Es erscheint die folgende Anzeige. Sind vorher noch keine Eingaben gemacht worden, ist zuerst eine Tabelle festzulegen.

Dies geschieht durch Drücken der Taste .

Es wird der nächste Menüschritt angezeigt.

Als Beispiel wird die Tabelle 2 mit der Taste  ausgewählt.

Es erscheint der nächste Menüschritt.

Wir empfehlen als Ident.-Nr. z. B. die Werknummer der Turbine und das Datum einzugeben, um später einmal die Tabelle einer bestimmten Turbine zuordnen zu können.

Als Beispiel haben wir bereits eine Ident.-Nr. eingegeben:

**ID.Nr. 1643-10-4-98**

Nach der Eingabe ist die Taste  zur Bestätigung zu drücken.

Es können maximal 12 Zeichen (Ziffern, Kommata und Minuszeichen) eingegeben werden.

Im nächsten Display werden die Wertepaare eingegeben wobei die Frequenz in Hz und der Wert in l/min aus dem Kalibrierschein zu entnehmen sind.

Maximal können bis zu 10 Wertepaare eingegeben werden. Eine Eingabe in geordneter Reihenfolge ist nicht erforderlich, da das Meßgerät diese Werte sortiert, was neben der normalen Eingabe eine Korrektur oder ein nachträgliches Einfügen möglich macht.

Unser Beispiel zeigt 6 Wertepaare, das 7. Wertepaar war laut Kalibrierschein nicht nötig.

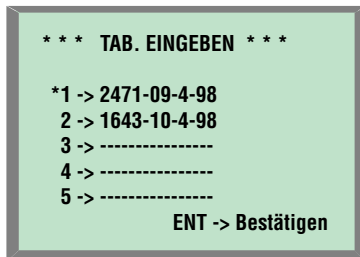
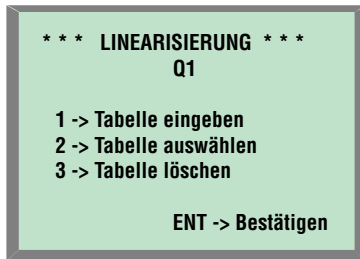
Um die Eingabe früher zu beenden, ist auf der 7. Stelle für Hz und

Wert jeweils eine Null einzugeben und mit der Taste  zu bestätigen.



Es können maximal 5 Linearisierungstabellen für einen Meßkanal eingegeben werden.

## 5.5 Auswahl der Linearisierungstabelle



Um eine hochgenaue Volumenstrommessung zu erzielen, kann nach deren Eingabe eine entsprechende Linearisierungstabelle ausgewählt werden.

Durch Drücken der Taste  wird die Tabellenauswahl aufgerufen.

Im Beispiel kann entweder die Tabelle 1 oder 2 ausgewählt werden.

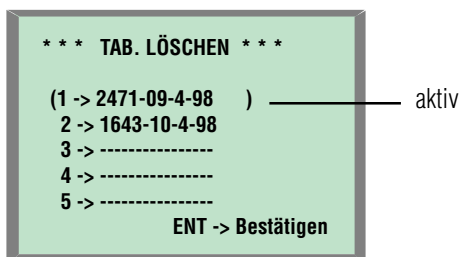
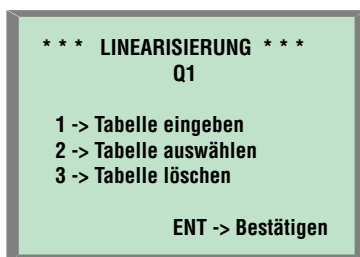
In diesem Fall wird mit Taste  Tabelle 1 ausgewählt.

Es erscheint ein Sternsymbol vor der ausgewählten Tabelle.

Durch die Bestätigung mit der Taste  gelangt man zurück in die Linearisierung Q.

Unter Punkt 3 -> Linearisierung erscheint der Hinweis, daß die Linearisierung aktiv ist (2471-09-4-98).

## 5.6 Löschen von Linearisierungstabellen



Mit der Taste  kann die Linearisierungstabelle aus

dem vorigen Menü \*\*\*Programmieren\*\*\* Turbine/Zahnrad aufgerufen werden.

Es erscheint die nebenstehende Anzeige.

Mit Drücken der Taste  werden alle Linearisierungstabellen in einem weiteren Menü aufgerufen.

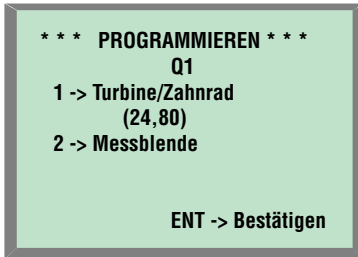
Da die Tabelle 1 noch aktiviert ist, was durch die Klammern angezeigt wird, kann nur die Tabelle 2 gelöscht werden.

Durch das Drücken der Taste  erscheint das Sternsymbol und durch Betätigen der Taste  wird die Tabelle 2 gelöscht.

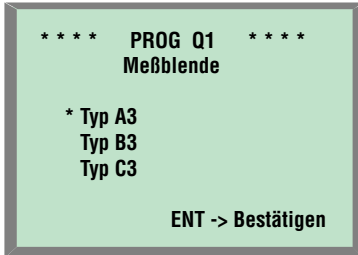


Soll die im Beispiel aufgeführte Tabelle 1 gelöscht werden, ist zuerst ein Kalibrierwert einzugeben, danach kann die Linearisierungstabelle gelöscht werden. Bitte beachten Sie, daß das Multi-System 5000 immer einen Wert benötigt: entweder die Linearisierungstabelle oder den Kalibrierwert.

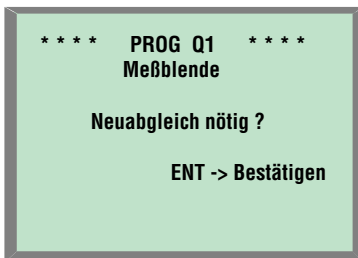
## 6. Messen eines Volumenstromes mit der Messblende (Druckdifferenzmeßverfahren mittels Drucksensoren)



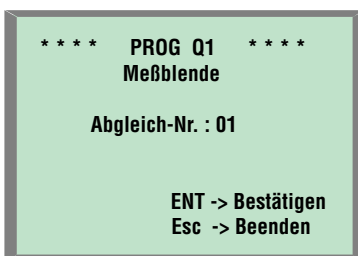
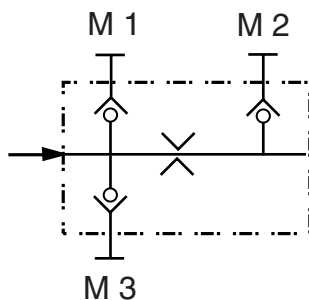
### 6.1 Auswahl Meßblendentyp



### 6.2 Abgleich einer Meßblende



### 6.3 Anschlußschema einer Meßblende



Bitte beachten Sie, daß eine Messung mit der Meßblende nur mit den beiden Kanälen K1 und K2 durchgeführt werden kann (Druckdifferenzmessung). Die Drucksensoren sind also an K1 und K2 anzuschließen.

Ausgehend vom Menü wird mit Drücken der Taste  die "Messblende" aufgerufen.

Sofort wird das nächste Menü angezeigt.

Mit den beiden Pfeiltasten   kann der entsprechende Blendentyp ausgewählt werden und das Sternsymbol verschiebt sich nach oben oder unten.

Nach getroffener Auswahl ist die Taste  zu drücken.

Folgende Blendenmeßbereiche sind wählbar:

Meßblende Typ A3 : 10 bis 50 l/min  
 Meßblende Typ B3 : 40 bis 210 l/min  
 Meßblende Typ C3 : 120 bis 600 l/min

Aus dem Typenschild der Meßblende ist deren Meßbereich und der Typ ersichtlich.

Beim erstmaligen Einsatz ist immer ein Neuabgleich notwendig. Bei Wiederholungsmessungen kann unter Umständen auf einen Neuabgleich verzichtet werden.

Die Genauigkeit einer Messung mit Meßblende ist abhängig von der größten, erzielbaren Genauigkeit einer Druckdifferenzmessung. Diese wird durch einen Abgleich beider Drucksensoren bei gleichem Druckniveau erreicht.

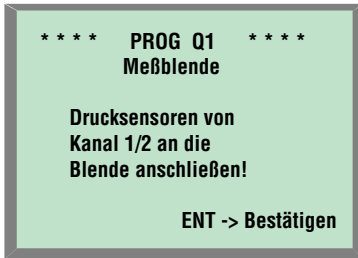
Um über den gesamten Meßbereich ein zufriedenstellendes Meßergebnis zu erhalten, können beide Drucksensoren innerhalb eines Meßbereiches auf 10 unterschiedliche Betriebsdrucksituationen abgeglichen und die entsprechenden Werte gespeichert werden. Hiermit erhöht sich die Genauigkeit innerhalb eines Durchflußmeßbereiches.

Die interne Software berücksichtigt die Wurzelabhängigkeit vom Wirkdruck bezogen auf den Durchfluß, zuzüglich aller Abgleichparameter und errechnet hieraus den Volumenstrom z. B. in l/min.

In der Praxis wird ein Abgleich folgendermaßen durchgeführt: Die beiden Drucksensoren sind an die dafür vorgesehenen Meßpunkte M1 und M3 anzuschließen (siehe Schaltbild). Zweckmäßigerweise sollte der maximal mögliche Durchfluß bzw. der annähernd höchste Betriebsdruck erreicht werden, bei dem der Abgleich erfolgen soll. Dies ist notwendig wenn nur ein einziger Abgleich durchgeführt wird.

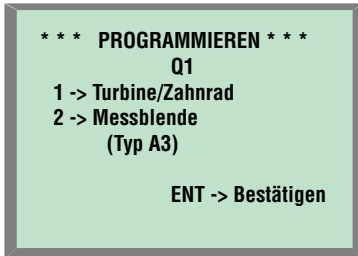
Der Fehler jedes einzelnen Drucksensors wird beim Abgleich auf Null gesetzt, wobei gleichzeitig temperaturabhängige Abweichungen, wie Linearitäts-, Langzeit- und Temperaturdriftfehler wirksam unterdrückt werden.

Der Abgleich ist durch Drücken der Taste  durchzuführen.



Nach dem Abgleich wird der Drucksensor von Meßpunkt M3 abgenommen und an Meßpunkt M2 angeschlossen.

Nach Abschluß des Abgleichs oder nach vorzeitigem Beenden erscheint die folgende Anzeige. Um die Blendenmessung zu aktivieren ist die Taste  zu drücken.

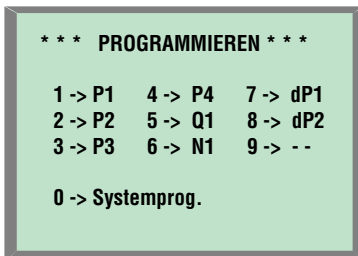


Es erscheint folgendes Menü mit dem Hinweis, daß die Blendenmessung aktiviert ist.

## 7. Messen einer Drehzahl

Zur Messung einer Drehzahl muß die Anzahl der Impulse pro Umdrehung als Zahlenwert in das Gerät eingegeben werden. Bei einer optischen Drehzahlsonde sollte auf dem zu messenden Teil (rotierenden Teil) nur **eine** Reflexionsmarke aufgeklebt werden.

Bei Erfassung einer Drehzahl an einem Zahnkranz mit induktivem Drehzahlsensor (Verstärkerausgang) ist die Anzahl der Zähne dem Meßgerät durch eine entsprechende Eingabe mitzuteilen.



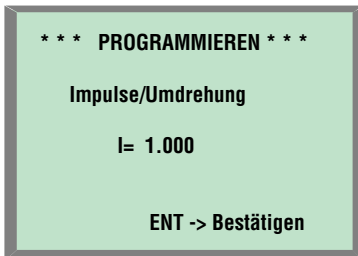
Eine Drehzahlmessung kann im Kanal 5 oder 6 (Frequenzmessung) erfolgen.

Hierzu wird die Taste  gedrückt und es erscheint die Anzeige

\*\*PROGRAMMIEREN\*\*.

Als Beispiel wird die Zeile "6 -> N1" durch Drücken der Taste  ausgewählt.

### 7.1 Eingabe der Impulse pro Umdrehung



Es wird das folgende Menü aufgerufen.

Als Beispiel wird ein Impuls pro Umdrehung für eine

optische Drehzahlsonde eingegeben und mit der Taste  bestätigt.

Danach erscheint wieder die Meßwertanzeige.

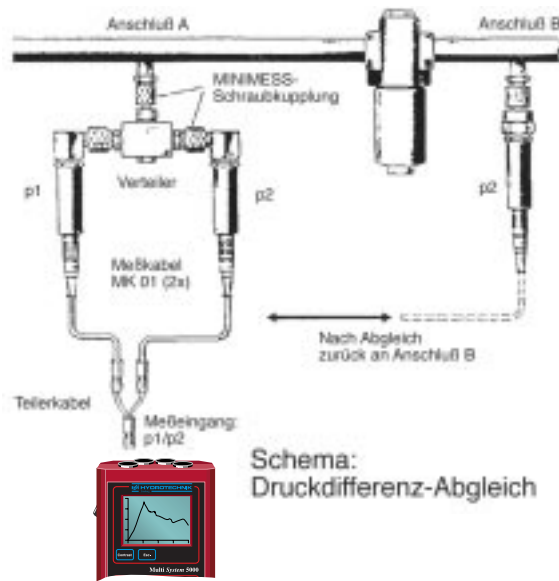


Werden Drehzahlmessungen **unter 60 min<sup>-1</sup>** gewünscht, kann dies durch Aufkleben mehrerer Reflexionsmarken erreicht werden. Bitte ändern Sie auf jeden Fall die Eingabe der Impulse pro Umdrehung.

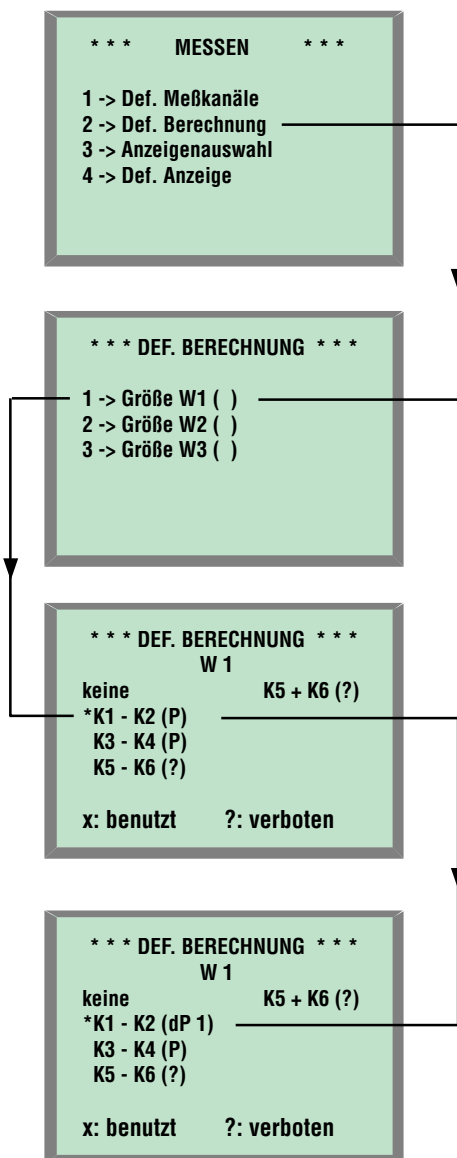
**Bei Verwendung einer Reflexionsmarke erstreckt sich der Drehzahlmeßbereich für eine optische Drehzahlsonde von 60 min<sup>-1</sup> bis 30000 min<sup>-1</sup>.**

## 8. Hochgenaue Druckdifferenzmessung durch die Programmierung der Zusatzberechnung aus zwei Meßkanälen

### 8.1 Anschlußschema einer Druckdifferenzmessung



### 8.2 Definition der Berechnungsgröße für eine Druckdifferenzmessung



Hochgenaue Druckdifferenzmessungen sind nur möglich, wenn ein vorheriger Abgleich beider Drucksensoren am gleichen Betriebsdruckniveau erfolgt, bei welchem auch später gemessen werden soll.

In folgenden wird der Anschluß der beiden Druckaufnehmer beschrieben:

Die beide Druckaufnehmer p1 und p2 sind über einen Verteiler an Anschluß A an das gleiche Druckniveau anzuschließen. Die beiden Meßkabel MK 01 sind mit den Drucksensoren p1/p2 und über das Teilerkabel mit dem Meßeingang K1/K2 (p1/p2) verbunden.

Danach ist das Gerät folgendermaßen einzustellen:

Im Beispiel werden die Meßkanäle K1 und K2 zur Druckmessung benutzt.

Mit der Taste <sup>measure</sup> **Messen** ist der Druck für Kanal 1 und Kanal 2 in bar zu definieren "1-> Def. Meßkanäle" (siehe auch Seite 13).

In einem weiteren Schritt wird die Berechnung der Größe W1 "2 -> Def. Berechnung" eingestellt (siehe auch Seite 14).

Nach der Einstellung mit den Pfeiltasten ist der Kanal 1 - Kanal 2 ausgewählt, dies bedeutet (p1 - p2), was auch am Sternsymbol vor K1 ersichtlich ist.

Mit Drücken der Taste **ENT** wird die berechnete Größe aktiviert.

Dies ist im nächsten Menüschritt in der Zeile \*K1 - k2 (dp 1) deutlich zu erkennen.

**\*\*\* PROGRAMMIEREN \*\*\***

1 -> P1    4 -> P4    7 -> dP1  
2 -> P2    5 -> Q1    8 -> --  
3 -> P3    6 -> N1    9 -> --

0 -> Systemprog.

### 8.3 Abgleich beider Drucksensoren bei gleichem Betriebsdruck

**\*\*\* PROGRAMMIEREN \*\*\***

**dP 1**

**Abgleich beider  
Sensoren unter  
gleichem Druck!**

**ENT-> Bestätigen**

**\*\*\* PROGRAMMIEREN \*\*\***

**dP 1**

**dP- Korrekturwert  
beträgt**


**1.2 bar**

**ENT-> Bestätigen**

Danach wird mit Drücken der Taste  das folgende Menü aufgerufen.

Durch Eingabe der Ziffer 7 wird das Programm für den Nullpunktgleich der beiden Drucksensoren bei vorgewähltem Betriebsdruckniveau aktiviert.

Das Menü auf der linken Seite wird angezeigt.

Mit der Taste  wird der Abgleich gestartet und die beiden gemessenen Drücke werden durch Bildung eines Mittelwertes auf das gleiche Druckniveau gebracht.

Da dieser Abgleich die Sensorabweichungen, Temperaturdrifts und Offsets unterdrückt, können genaue Druckdifferenzmessungen durchgeführt werden.

Die Abweichung wird automatisch im nächsten Menüschritt als Korrekturwert angezeigt.

Mit Drücken der Taste  gelangt man in die Meßwertanzeige.

Der Drucksensor P2 ist nach dem Abgleich manuell an Meßpunkt B anzuschließen. Danach können hochgenaue Druckdifferenzmessungen wie sie z. B. beim Load-Sensing Verfahren gefordert werden, durchgeführt werden.

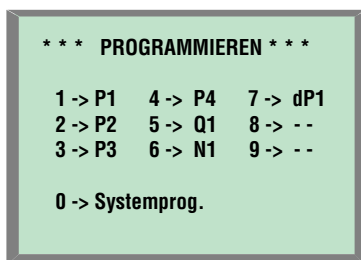


Bitte beachten Sie, daß nur dann eine Druckdifferenz mit richtigen Vorzeichen angezeigt wird, wenn der höhere Druck am Drucksensor p1 anliegt (Druckdifferenz =  $p1 - p2$ ). Bei umgekehrtem Anschluß, wird eine negative Druckdifferenz angezeigt.

Sie können Drucksensoren mit unterschiedlichen Meßbereichen anschließen, sollten aber darauf achten, daß der maximale Nenn-  
druck des Sensors eingehalten wird.

## 9. Systemeinstellungen:

Sprache, Datum, Uhrzeit und Schnittstelle RS 232

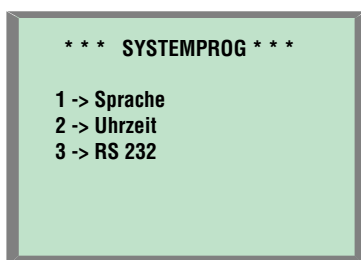


Neben der Programmierung der physikalischen Meßgrößen können neben den Bediensprachen: Deutsch, Englisch und Französisch, auch die Uhrzeit und die Baudrate für die RS 232 Schnittstelle eingestellt werden.

Mit der Taste  und der Ziffer Null (0)

wird das nächste Menü aufgerufen.

### 9.1 Einstellung der Sprache



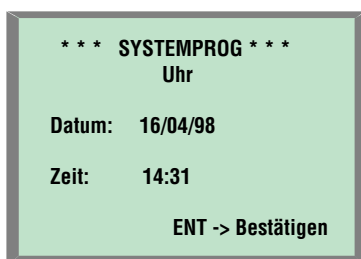
Durch die Eingabe der Ziffer 1 wird die Einstellung der Sprache ausgewählt.



Mit den beiden Pfeiltasten   kann die

gewünschte Bediensprache ausgewählt und mit Taste  bestätigt werden.

### 9.2 Einstellung des Datums und der Uhrzeit

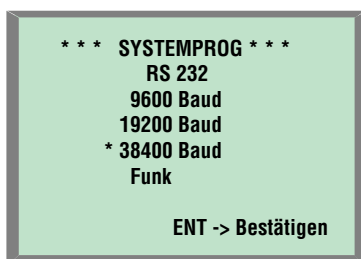


Mit der Ziffer 2 wird die Zeitprogrammierung aufgerufen. Wenn die Zeile blinkt, ist eine Eingabe möglich.



Eine Korrektur wird mit der Pfeiltaste  vorgenommen, indem die Eingabe einfach überschrieben wird.

Mit der Taste  startet die interne Uhr.

### 9.3 Einstellung der Baudrate für Schnittstelle RS 232



Mit der Ziffer 3 wird die Baudrateneinstellung aufgerufen.

Über die beiden Pfeiltasten   kann die gewünschte Baudrate\*) ausgewählt, und anschließend mit der Taste

 bestätigt werden.

\*)Baud (bd) bedeutet bit/s und ist die Einheit der Übertragungsgeschwindigkeit.

Wir empfehlen die folgende Baudrateneinstellung:



- HYDROcomsys/DOS-Softwarepaket ab DOS 4.0 = **38400 Baud**
- HYDROcomsysWin/Windows-Version = **19200 Baud**

## 10. Menü Speichern

### 10.1 Durchführung einer optimalen Speicherung

Durch seine programmierbaren Speicherparameter bietet das Handmeßgerät Multi-System 5000 ab Version 2.5 eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten zur Durchführung einer Speicherung. Sie sollten vor dem Start einer Speicherung genau wissen, wie Sie diese für Ihren Bedarf optimal durchführen können.

Ab der Version 2.5 ist neben dem Standard-Meßwertspeicher von 120.000 Meßwerten, für neu erworbene Geräte auch ein größerer Speicherbereich von bis zu 250.000 Meßwerten verfügbar.

Dieser größte Speicherbereich kann dazu verleiten, eine ausführliche Speicherung mit einer Abtastrate von z.B. 1 ms und einer langen Speicherzeit durchzuführen, um so auch die kleinste Meßwertabweichung zu dokumentieren. Dies wäre jedoch falsch, denn so würden unnötig viele Meßwerte aufgenommen (als noch keine Trigger möglich waren und man einen kompletten Meßzyklus aufnehmen mußte, war diese Vorgehensweise notwendig).

Heute sollte die gezielte Auswahl von Abtastrate, Speicherzeit, Art des Triggers und Pretriggereinstellung ein bestimmter Ausschnitt (Fenster) eines Meßzyklus ausgewählt werden, da dann nur ein Bruchteil der Meßwerte benötigt wird.

Die folgenden Erläuterung helfen dem Anwender bei der optimalen Einstellung der Speicherparameter:

### 10.2 Speicherkanäle

Sie sollten nur die Meßkanäle (Meßgrößen) auswählen, die Sie für die gewünschte Meßaufgabe wirklich benötigen.

Bitte bedenken Sie, daß nicht benötigte Meßgrößen, die bei einer Speicherung aktiviert sind, freien Speicherplatz belegen und bei der Auswertung der Daten die Verarbeitung erheblich verzögern.

Natürlich ist eine spätere Selektion bzw. Korrektur nicht benötigter Meßgrößen sowohl im Meßgerät als auch über die Software HYDROcomsys möglich.

Durch die rechtzeitige Auswahl der benötigten Meßgrößen werden eventuelle Einschränkungen des Speicherplatzes und der Verarbeitungsgeschwindigkeit im voraus vermieden.

### 10.3 Abtastrate

Mit diesem Parameter wird die Dauer der Speicherung festgelegt. In Verbindung mit der Abtastrate wird dabei gleichzeitig die Anzahl der im Meßgerät zu speichernden Meßwertsätze definiert.

Ein Meßwertsatz kann aus einem oder mehreren Meßwerten bestehen, die verschiedenen Meßgrößen zugeordnet sind. Die Meßwerte im Meßwertsatz werden zu einem einzigen Abtastzeitpunkt gespeichert.

Zur Verdeutlichung und zum besseren Verständnis folgendes Beispiel:

Es sollen die Meßgrößen Druck  $p_1$  und  $p_2$ , sowie Temperatur  $T$  gespeichert werden.

Als Abtastrate wird 1 ms und als Speicherzeit 5 Sekunden festgelegt.

Folglich werden pro Abtastung (1 ms) drei Meßgrößen ( $p_1$ ,  $p_2$ ,  $T$ ) als ein Meßwertsatz gespeichert.

Nach einer Speicherzeit von fünf Sekunden sind dann 5.000 Meßwertsätze, d.h. 15.000 Meßwerte, gespeichert.

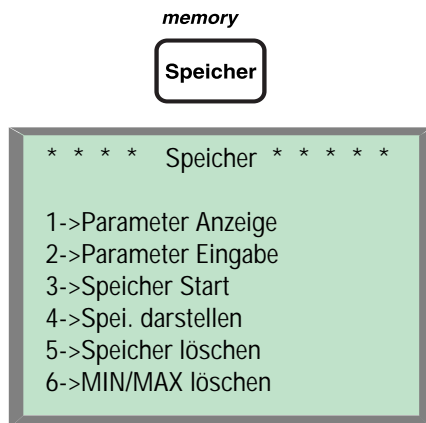
Die Meßwerte einer Speicherung nennt man Meßreihe.

Im Multi-System 5000 können maximal 20 Meßreihen gespeichert werden, wobei jede Meßreihe aus vielen Meßwertsätzen bestehen kann.

Die Speicherzeit ist vergleichbar mit einem Fenster, das einen gewissen Zeitabschnitt eines Meßvorgangs widerspiegelt. Sie sollten die Speicherzeit so groß auswählen, daß einerseits alle gewünschten Ereignisse sichtbar werden aber andererseits nicht zu viele, unwichtige Einzelheiten erscheinen.



#### 10.4 Aufrufen der Speicher



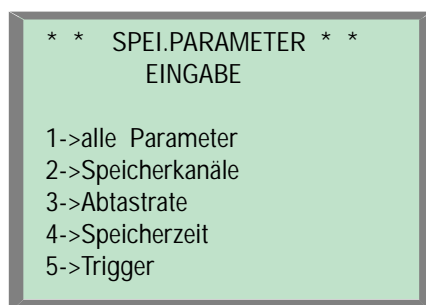
Es können maximal 6 Meßwerte gleichzeitig gespeichert werden. Die Speicherkapazität beträgt ca. 250.000 Meßwerte und kann in 20 einzelne Speicherplatzzuweisungen unterteilt werden. Die Aufteilung, wieviel Meßwerte auf einen einzelnen Speicherplatz abgespeichert werden, hängt von der Eingabe der Speicherparameter ab.

Um die Parameter für eine Speicherung aufzurufen ist die Taste "Speicher" zu drücken.

Es erscheint folgendes Menü. Wir raten Ihnen zunächst „-> Parameter Eingabe“ aufzurufen.

Mit der Ziffer 2 gelangt man in das Menü zur Eingabe des Speicherparameters.

#### 10.5 Aufrufen der Parameter

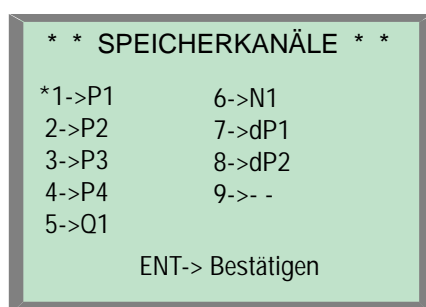


Für die ersten Messungen sollten Sie den Menüpunkt „1-> alle Parameter“ auswählen. Hierdurch werden automatisch alle notwendigen Schritte bzw. Menüpunkte nacheinander aufgerufen und es ist immer eine Eingabe erforderlich, bevor ein weiterer Schritt durchgeführt werden kann.

Somit kann kein Eingabeschritt ausgelassen werden.

Sind Sie mit dem Gerät vertraut, können grundsätzlich alle Eingaben auch einzeln angewählt und die erforderlichen Parameter eingegeben werden.

#### 10.6 Auswahl der Meßgrößen für die Speicherung



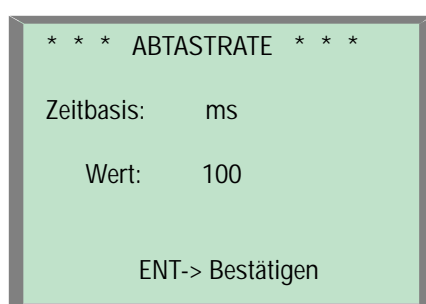
Jede Eingabe ist mit der Taste „ENT“ zu bestätigen.

Mit Taste 2 werden die zu speichernden Speicherkanäle, ausgewählt.

Als Beispiel wird der Druckkanal P1 durch Drücken der Taste 1 angewählt. Es erscheint ein Sternsymbol vor der Zeile \*1-> P1, welches anzeigt, daß der Druckkanal P1 ausgewählt ist.

Mit dem Bestätigen durch die Taste „ENT“ gelangt man in den nächsten Menüschritt.

#### 10.7 Festlegung der Abtastrate



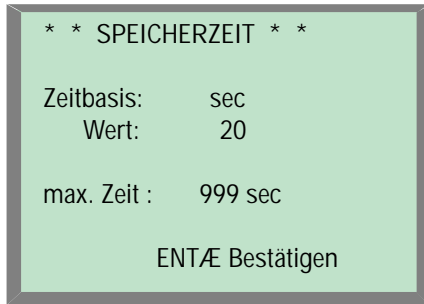
In diesem Menü zur Einstellung der Abtastrate blinkt die entsprechende Auswahlmöglichkeit.

Über die beiden Pfeil-Tasten kann zwischen den

Zeiteinheiten ms, sec und min gewählt werden.

Als Beispiel werden ms vorgewählt und mit der Taste „ENT“ bestätigt. Jetzt blinkt der Zeitwert.

## 10.8 Festlegung der Speicherzeit



Im nächsten Menüschritt aufgerufen kann die Zeitdauer einer Speicherung eingegeben werden.

Über die beiden Pfeil-Tasten   können Sie zwischen

den Zeiteinheiten h, min und sec wählen.



Als Beispiel wird eine Speicherzeit von 20 Sekunden ausgewählt. Bitte bestätigen Sie Ihre Eingabe immer mit der Taste „ENT“.

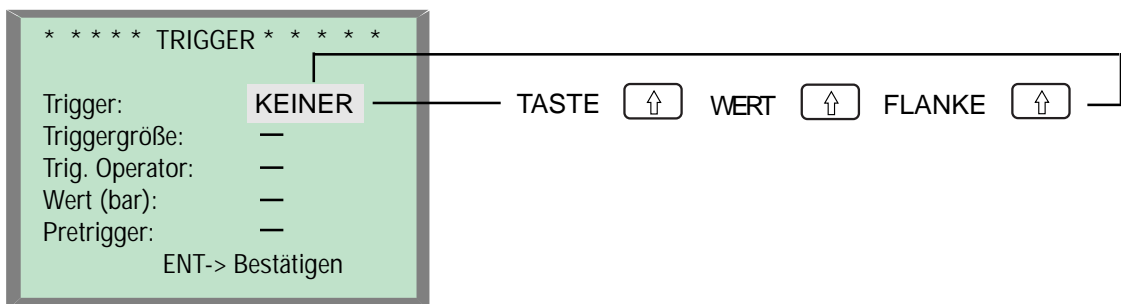
Nach Eingabe der gewünschten Zeitbasis erscheint ein Hinweis auf die maximal mögliche Speicherzeit, die als Wert eingegeben werden kann.

Als nächster Menüschritt erscheint die Einstellung des Triggers.

## 11. Auswahl, Einstellung und Anwendung des Triggers

Sie können im Unterprogramm "TRIGGER" vier unterschiedliche Triggerarten auswählen, die hier nacheinander beschrieben werden:


Mit einer der beiden Pfeiltasten   kann die Triggerart ausgewählt werden. Das Beispiel zeigt die Auswahl der vier unterschiedlichen Triggerarten die über die Pfeiltasten aufgerufen werden können.




### 11.1 Triggereinstellung „KEINER“

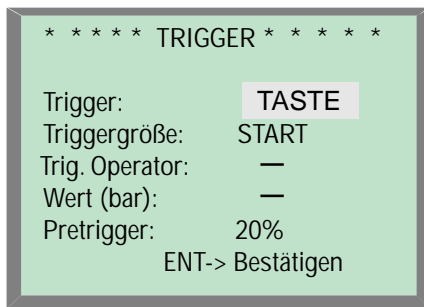
Wurde die Triggerart „Keiner“ ausgewählt, so wird kein Trigger benutzt und es sind auch keine weiteren Einstellungen vorzunehmen. Eine anschließende Speicherung läuft folgendermaßen ab: nach Auswahl "Speicher Start", Eingabe einer bis zu zwölfstelligen Zifferngruppe und Drücken der Taste „ENT“ wird die Speicherung vorbereitet. Im Meßwertmenü erscheint eine Zustandsanzeige, die sich nicht ändert. Die ausgewählten Speichergößen haben **kein** Sternsymbol \*.

Erst durch das Drücken der Taste  wird die vorbereitete Speicherung aktiviert, sie beginnt und endet gemäß der vorgegebenen Speicherzeit.

Mit der Taste  kann die Speicherung zu jeder Zeit abgebrochen werden. Da in diesem Fall weniger Meßwertsätze gespeichert wurden, wird der restliche freie Speicherbereich freigegeben und steht als freie Speicherkapazität für weitere Messungen zur Verfügung.



## 11.2 Triggereinstellung „TASTE“

Mit Taste  wird die Triggerart „TASTE“ ausgewählt. Als Triggergröße wird keine Meßgröße, sondern automatisch die Taste „Start“ in der nächsten Zeile des Displays definiert. Zuzüglich kann noch der Pretrigger, in unserem Beispiel 20% bestimmt werden.




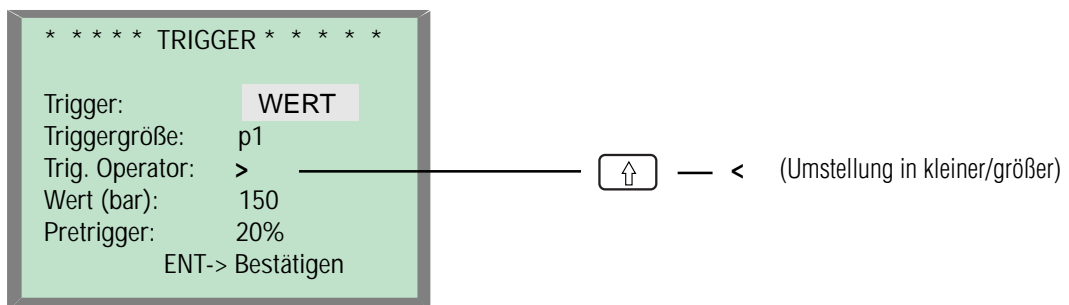
Eine Speicherung wird folgendermaßen durchgeführt: Bereits mit der Eingabe von Speicherzeit, Abtastrate und Speicherkanälen wurde vorher die Größe des Speicherbereiches festgelegt. Nach Auswahl "Speicher Start", Eingabe einer bis zu zwölfstelligen Zifferngruppe und Drücken der Taste „ENT“ wird die Speicherung sofort aktiviert. Die Meßwerte der ausgewählten Kanäle werden gespeichert. Ist das Ende des reservierten Speicherbereiches erreicht, werden die ältesten Daten am Anfang des Speichers überschrieben, was bedeutet, daß es sich hier um einen Ring-speicher handelt. Im Meßwertmenü ist die Zustandsanzeige eingeblendet.

Vor den zu speichernden Meßgrößen erscheint ein blinkendes Sternsymbol \*. Im Beispiel zeigt die Zustandsanzeige entsprechend der Pretriggereinstellung von 20%, eine Speicherung von 20% an.

Betätigen Sie die Taste  zu einem beliebigen Zeitpunkt, werden die restlichen Daten (80%) gespeichert, die Zustandsanzeige wird komplettiert, das Sternsymbol hört auf zu blinken und nach der festgelegten Speicherzeit wird die Speicherung automatisch beendet. Mit der Taste  kann die Speicherung zu jeder Zeit abgebrochen werden.

## 11.3 Triggereinstellung „WERT“

Mit Taste  wird die Triggerart „WERT“ ausgewählt. Als Triggergröße muß eine Meßgröße definiert werden, im Beispiel ist dies Druck **p1**. Der Triggeroperator ist in diesem Fall auf größer > eingestellt, d. h. der nachfolgend eingegebene Wert von 150 bar muß überschritten werden, damit der Trigger ausgelöst wird und so eine Speicherung beginnt.



Eine Speicherung wird dabei folgendermaßen durchgeführt: Bereits mit der Eingabe von Speicherzeit, Abtastrate und Speicherkanälen wurde vorher die Größe des Speicherbereiches festgelegt. Nach Auswahl "Speicher Start", Eingabe einer bis zu zwölfstelligen Zifferngruppe und Drücken der Taste „ENT“ wird die Speicherung sofort aktiviert. Die Meßwerte der ausgewählten Kanäle werden gespeichert. Ist das Ende des reservierten Speicherbereiches erreicht, werden die ältesten Daten am Anfang des Speichers überschrieben, was bedeutet, daß es sich hier um Ringspeicher handelt. Im Meßwertmenü ist die Zustandsanzeige eingeblendet.

Vor den zu speichernden Meßgrößen erscheint ein blinkendes Sternsymbol \*. Im Beispiel ist die Zustandsanzeige, entsprechend der Pretriggereinstellung von 20% , eine Speicherung von 20 % der Werte an.

Wird der Meßwert p1 von 150 bar überschritten, definiert durch den Triggeroperator > (größer) werden die restlichen Daten (80%) gespeichert, der Zustandsbalken füllt sich, das Sternsymbol hört auf zu blinken und nach der festgelegten Speicherzeit wird die Speicherung automatisch beendet.

Das hier beschriebene Beispiel läßt sich umkehren, d.h. soll eine Triggerung (Speicherung) beim Unterschreiten des Meßwertes p1 von 150 bar erfolgen, so ist lediglich der Triggeroperator auf kleiner < umzustellen.

Die Umstellung geschieht mittels der Pfeiltaste  .

Mit der Taste  kann die Speicherung zu jeder Zeit abgebrochen werden.

## 11.4 Triggereinstellung „FLANKE“

Mit Taste  wird die Triggerart „FLANKE“ ausgewählt.

\* \* \* \* \* TRIGGER \* \* \* \* \*

Trigger: **FLANKE**


Triggergröße: p1

Trig. Operator: >>

Wert (bar): 100

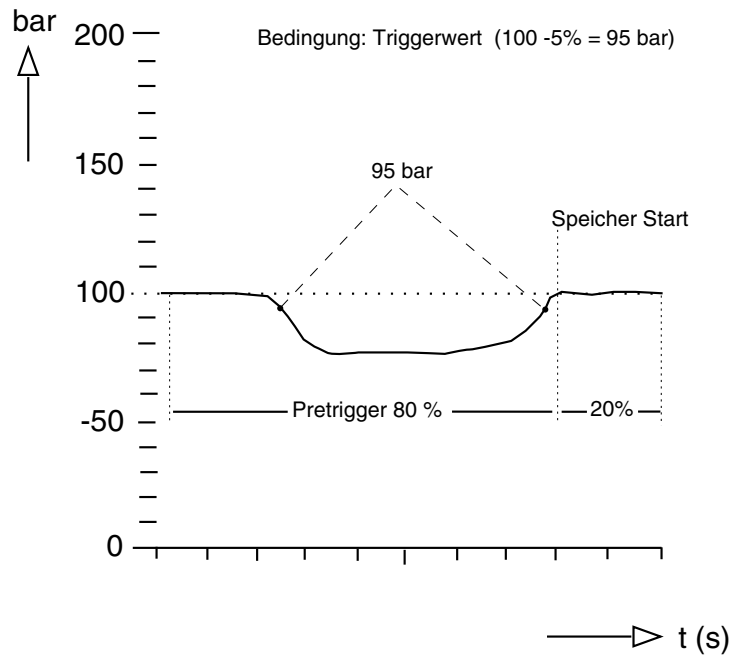
Pretrigger: 80%

ENT-> Bestätigen

 — << (Umstellung der Flanke in steigend/fallend)

Als Triggergröße muß eine Meßgröße definiert werden, im Beispiel ist dies Druck **p1**. Der Triggeroperator ist in diesem Fall auf steigend >> eingestellt, d. h. der nachfolgend eingegebene Wert von 100 bar muß als eine ansteigende Flanke überschritten werden, damit der Trigger ausgelöst wird, was bedeutet, daß das Triggerereignis durch eine Flanke ausgelöst wird. Um die Triggerung auch umgekehrt anzuwenden ist der Trigger-Operator auf fallend << einzustellen. Die Triggerung wird beim Durchschreiten des Meßwertes kleiner 100 bar ausgelöst. Folgendes sollte bei der Triggerart „FLANKE“ berücksichtigt werden:

### Beispiel einer Flankentriggerung



Triggereinstellungen:

Trigger	Flanke
Triggergröße	p1
Trig. Operator	>>
Wert (bar)	100
Pretrigger	80%

Bei steigender Flanke muß der Triggerkanal, im Beispiel  $p1 = 100$  bar erst einen Meßwert annehmen der 5% kleiner ist als der Triggerwert ( $100\text{bar} - 5\% = 95,0$  bar). Beim nächsten Überschreiten des Triggerwertes von 100 bar wird das Triggerereignis ausgelöst.

Bei eingestellter fallender „FLANKE“ (Trigger-Operator <<) ist das Verfahren genau umgekehrt. Der Meßwert muß zuerst einen Wert annehmen, der 5% größer als der Triggerwert (100 bar) ist. Wird danach der Wert unterschritten, wird das Triggerereignis ausgelöst. Die Hysterese von 5% wurde eingeführt, damit eine Messung in der Nähe des Triggerwertes nicht unbeabsichtigt eine Speicherung auslöst (z.B. Schwanken des A/D-Wandlers um 1 Bit).

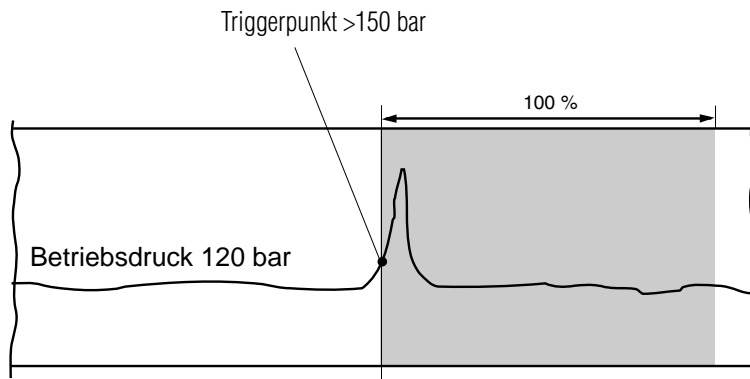
## 11.5 Darstellung und Funktionsweise des Pretriggers bei interner und manueller Triggerung

Bei interner Triggerung (WERT, FLANKE) ist der Triggerpunkt abhängig von der Einstellung der Ansprechschwelle (Beispiel größer als 150 bar)  
 Bei Über- bzw. Unterschreitung einer vorgegebenen Ansprechschwelle durch das Meßsignal, startet automatisch die Speicherung und entsprechend der Pretriggereinstellung wird prozentual mehr oder weniger Zeit vor dem Triggerereignis (Vorgeschichte) gespeichert.

### Pretriggereinstellungen

#### Pretrigger 0 %

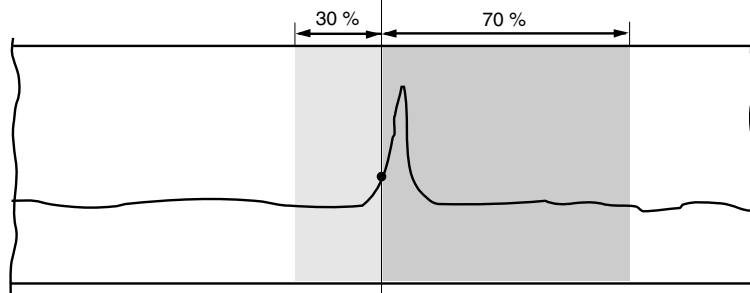
0%-Speicherung vor dem Triggerereignis  
 keine Pretrigger-Einstellzeit



Bei manueller Triggerung (TASTE) ist der Triggerpunkt abhängig von der Betätigung der Start/Stop-Taste, die eine Speicherung auslöst.

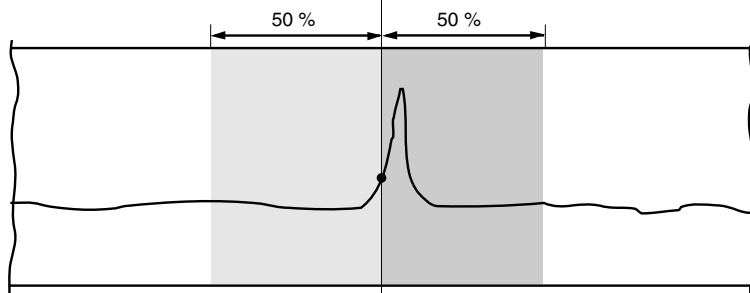
#### Pretrigger 30 %

30%-Speicherung vor dem Triggerereignis



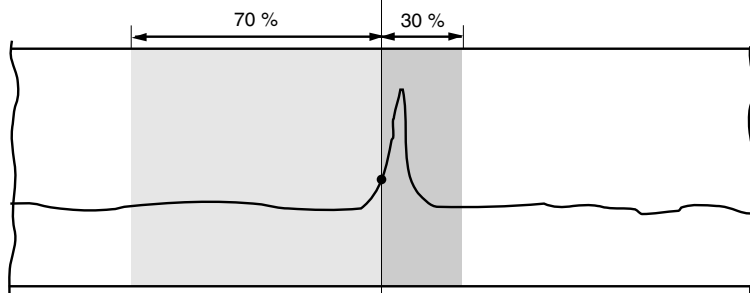
#### Pretrigger 50 %

50%-Speicherung vor dem Triggerereignis



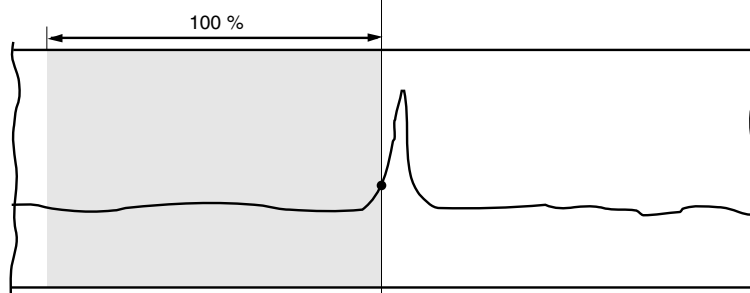
#### Pretrigger 70 %

70%-Speicherung vor dem Triggerereignis



#### Pretrigger 100 %

100%-Speicherung vor dem Triggerereignis



Damit Sie bei manueller als auch bei interner Triggerung eine gespeicherte Meßreihe erhalten, die tatsächlich Ihren Wünschen bezüglich der Aufzeichnung vor und nach einem Triggerereignis entspricht, sind folgende Bedingungen einzuhalten:

**Das Triggerereignis darf nicht eintreten, bevor das Meßgerät nicht die Möglichkeit hatte, die entsprechenden Meßwerte vor dem Trigger zu speichern.**



Bitte beachten Sie, dass die Pre-TriggerEinstellung frei wählbar ist und zwar in 1%-Stufen von 0 % bis 100 %.

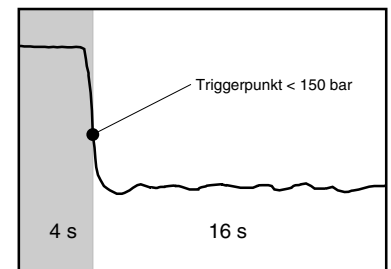
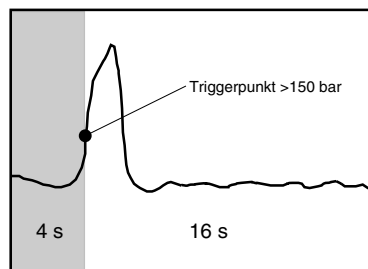
**In den unten aufgeführten Beispielen werden die unterschiedlichen Auswirkungen des Pretriggers näher erläutert.**

**Beispiele einer Speicherung von 20 s mit PretriggerEinstellung 20 % und SchwellwertEinstellung 150 bar und dessen Auswirkung auf die Meßwertspeicherung**

Folgende Parameter wurden eingestellt: Speicherzeit 20 s, Pretrigger 20 %, Zeitbasis 100 ms, Eingabe des Triggerschwellwertes: > 150 bar (Beispiele links) bzw. <150 bar (Beispiele rechts)

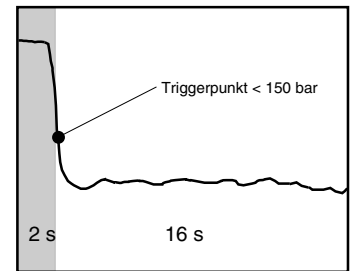
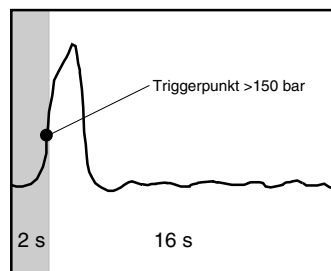
**Ideale Meßwertspeicherung**

Triggerereignis nach 4 s  
Restspeicherzeit 16 s  
Alle Meßwerte werden in einer GesamtSpeicherzeit von 20 s erfaßt.  
Unterschiedliche Auswirkungen der Speicherungen bei Einstellung des Triggerpunktes auf >150 bar bzw. <150 bar



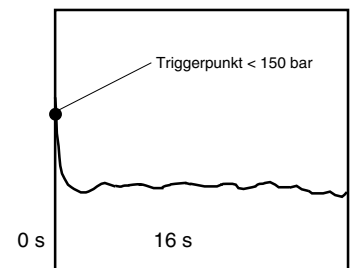
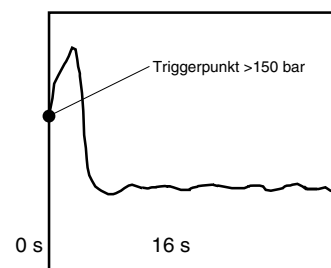
Ideale Speicherung mit Pretrigger von 4 s und Restspeicherzeit von 16 s. Es wurde dem Meßgerät genügend Pretriggerzeit zur Speicherung der Daten vor dem Triggerereignis ermöglicht.

**Triggerereignis nach 2 s,**  
GesamtSpeicherzeit 18 s



Triggerung startet bereits nach 2 s (zu früh), dadurch werden bereits 50 % der Daten nicht vor dem Triggerereignis gespeichert. In diesem Fall ist lediglich die PretriggerEinstellung zu verändern.

**Triggerereignis sofort,**  
GesamtSpeicherzeit 16 s

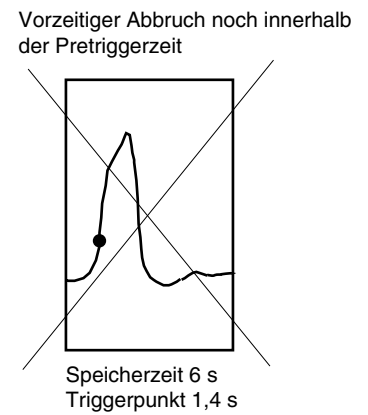
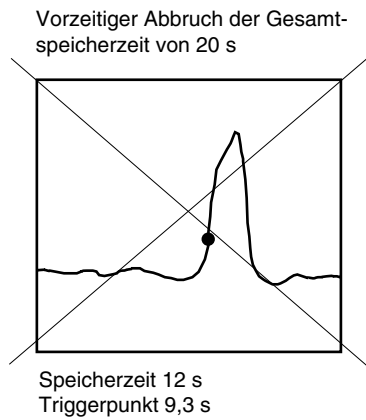
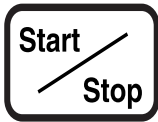


Triggerung startet sofort, das Meßgerät hat keine Vorlaufzeit (Pretriggerzeit) zur Speicherung der Daten vor dem Triggerereignis.

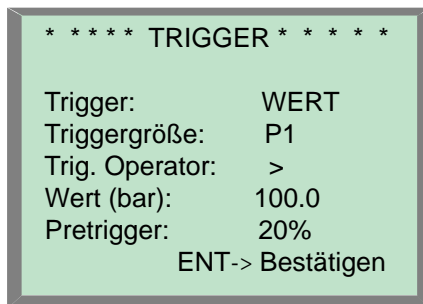
**Die beiden unten aufgeführten Beispiele zeigen eine unzulässige Speicherung der Meßwerte.**

Wird ein vorzeitiger Meßabbruch durchgeführt und zwar vor Beendigung einer kompletten Meßzeit oder bereits in der Pretriggerphase, so ist keine Interpretation der Meßwertdarstellung in Bezug auf die eingegebenen Speicher- und Triggerparameter möglich.

Abbruch durch die Start/Stop-Taste

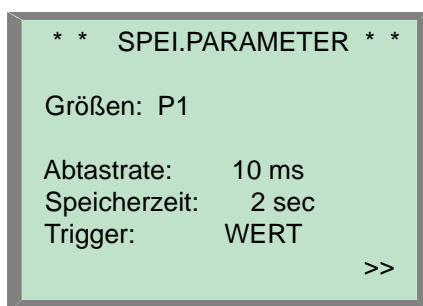


11.6 Triggereinstellung „WERT“



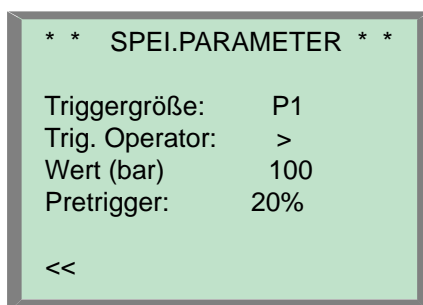
Das Beispiel zeigt die Triggereinstellung „WERT“.

Die Eingaben sollten nochmals überprüft werden, danach kann zur Eingabebestätigung die Taste „ENT“ gedrückt werden.



Mit der Taste "1" wird das Menü „Parameter Anzeige“ aufgerufen. Es erscheint Menü „Speich. Parameter“ und alle eingegebenen Parameter werden automatisch angezeigt.

Bitte beachten Sie die beiden Pfeile >> auf der unteren rechten Seite des Displays, welche bedeuten, daß eine weitere Seite im Display existiert.

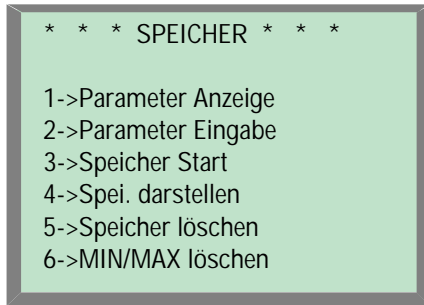


Bitte drücken Sie eine der Tasten , um auf die nächste Seite zu kommen.

Ein zurückblättern ist durch nochmaliges Drücken der

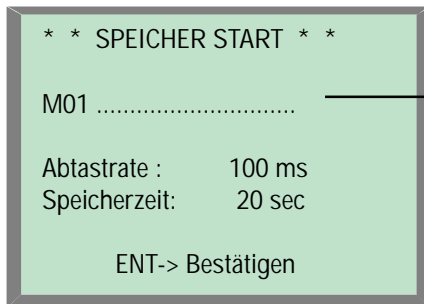
Pfeiltasten durchzuführen.

## 11.7 Aktivierung des Speicher (starten)



Wurden alle Eingaben korrekt durchgeführt wird durch ein weiteres Drücken der Taste „ENT“ das Menü „Speicher“ und mit der Zifferntaste 3 „Speicher Start“ aufgerufen.

## 11.8 Festlegung der Speicherbezeichnung



Die Position M01 blinkt und fordert zur Eingabe einer für Sie aussagefähigen Identnummer auf, damit Sie die Speicherung später wiederfinden können.

Die Zuweisung eines Speicherplatzes geschieht automatisch, es werden 20 Speicherplätze zur Verfügung gestellt.

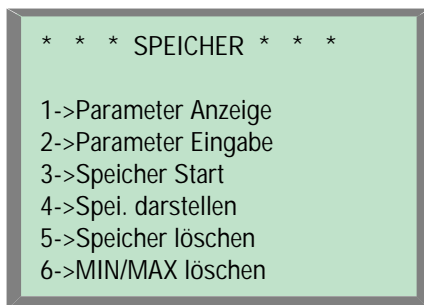
Die Eingabe ist 12-stellig und könnte zum Beispiel so aussehen:

**M01 16,4,1998-01**  
 (Eingabe des Datums und der Messung 01)

**Geben Sie nichts ein, vergibt das Gerät automatisch einen Namen, der sich aus Datum und Uhrzeit zusammensetzt :**

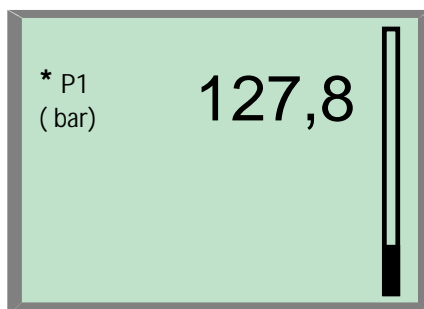
**z.B. 16 04 98-15:43**

Es können Ziffern, Kommata und Bindestriche eingegeben werden. Das Bestätigen mit der Taste „ENT“ startet sofort die Speicherung und es wird das Menü „Speicher“ aufgerufen.



Ein weiteres Drücken der Taste „ENT“ führt in die Meßwertanzeige.

## 11.9 Aktive Speicheranzeige im Display



In der Meßwertanzeige erscheint auf der rechten Seite eine Zustandsanzeige, die die Speichersituation optisch darstellt.

Für Sie ist dies eine Hilfe zur korrekten Durchführung einer Meßwert-speicherung. Die Zustandsanzeige erkennt die Wartestellung des Pretriggers und kann die manuelle Triggerung (Triggerart „TASTE“ über die „Start/Stop“-Taste) einleiten.

Bei interner Triggerung (WERT oder FLANKE) geschieht dies automatisch durch die programmierte Ansprechschwelle für das Meßsignal. Ein blinkendes Sternsymbol signalisiert, daß die Speicherung aktiv ist und im Hintergrund Meßwerte aufgenommen werden.

Solange kein Triggerereignis stattgefunden hat, bleibt die optische Anzeige bei ca. 20 % stehen und das Sternsymbol blinkt weiter (als Beispiel wurde ein Pretrigger von 20 % gewählt).

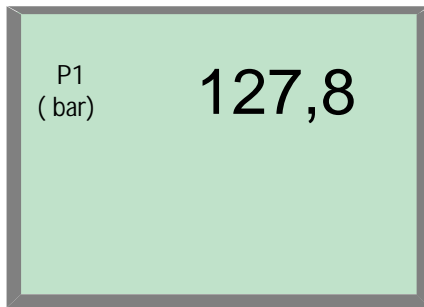
Ist das Ende des reservierten Speicherbereiches erreicht, werden die ältesten Daten am Anfang des Speichers überschrieben, es handelt sich hier um einen Ringspeicher. Im Meßwertmenü ist die Zustandsanzeige eingblendet.

Zum besseren Verständnis ein Zahlenbeispiel für die Speicherung:

Abtastrate 10 ms, 2 Sekunden Speicherzeit,  
 20% Pretrigger (80% nach dem Triggerereignis)  
 und Meßwert p1.  
 Es werden nach dem Triggerereignis noch  
 160 Meßwertsätze  
 (80% von maximal 200 Meßwertsätzen) gespeichert.



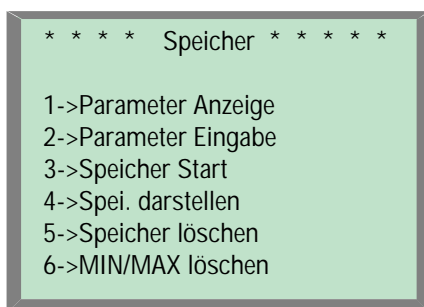
Sobald aber ein Triggerereignis eintritt, z. B. durch Überschreitung der Ansprechschwelle durch das Meßsignal (in unserem Beispiel > 100 bar) bewegt sich die Zustandsanzeige langsam nach oben und das Sternsymbol hört auf zu blinken.



Ist die Zustandsanzeige komplett, wird die Speicherung automatisch beendet und die Zustandsanzeige ausgeblendet.

Die gespeicherten Daten können als Meßkurvenverlauf angezeigt, ausgedruckt oder direkt an einen PC übertragen werden.

### 11.10 Darstellung des Speicher

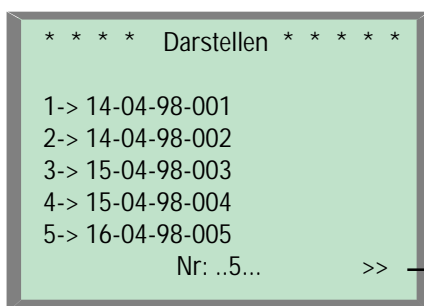


Mit der Taste "Speicher" wird das Menü "Speicher" aufgerufen und mit Ziffer 4 das Menü zur Speicherdarstellung aufgerufen.



Im Menü ist bereits eine Meßreihe (16-04-98-000) ausgewählt. Um weitere Meßreihen auszuwählen geben Sie bitte die Ziffer 1 ein.

### 11.11 Auswahl der gespeicherten Meßreihen



Es erscheint ein Menü mit allen bereits gespeicherten Meßreihen. Am unteren rechten Displayrand weist das Zeichen >> darauf hin, daß weitere Seiten mit den Pfeiltasten aufgerufen werden können. Maximal können 4 Seiten mit je 5 Meßreihen angezeigt werden. Es ist die entsprechende Ziffer in der Zeile "Nr..." einzugeben und durch die Taste ENT zu bestätigen.

Als Beispiel wird die Nr. 5 gewählt. Das vorherige Menü mit dem Eintrag (16-04-98-005) erscheint sofort.

### 11.12 Ermittlung der Min./Max.-Werte einer Meßreihe



Durch die Eingabe der Ziffer 2 werden alle Min./Max.-Werte der ausgewählten Meßreihe ermittelt.

```

* * * * 16-04-98-005 * * * *
Größe      MIN      MAX

          Warten
          (Berechnung läuft)
          65%

          ESC-> Abbruch

```

11.13 Darstellung der Min./Max.-Werte einer Meßreihe

```

* * * * 16-04-98-005 * * * *
Größe      MIN      MAX
P1 bar     27.5     323.7
P2 bar     151.8    165.4
T1 °C      22.4     42.8
dP 1 bar   124.3    158.3
N 1 U/min  15        2840
Q1 l/min   0.5      321.7

```

```

          Werte übernehmen
          für Skalierung?

          ENT-> Bestätigen

```

11.14 Manuelle Skalierung

```

* * * * Darstellen * * * *
(16-04-98-000)

1-> Auswahl Meßreihe
2-> Min/Maxwerte
3-> Skalierung
4-> Grafik

```

```

* * * * Skalierung * * * *
(16-04-98-000)

1-> x-Achse
2-> y-Achse

```

```

* * * * X-Skalierung * * * *
(16-04-98-000)

100        10000
200        20000
500        50000
*1000      alle

          ENT-> Bestätigen

```

Dies kann unter Umständen einige Minuten dauern, da es sich nach der Größe der Meßdatei richtet. Ein Abbruch ist jederzeit mit der Taste ESC möglich.

Die angezeigte Prozentzahl informiert Sie darüber wieviel Daten bereits bearbeitet wurden (im Beispiel 65%).

Sind alle Min./Max.-Werte ermittelt, werden diese unverzüglich angezeigt.

Es können maximal 6 physikalische Größen als Min./Max.-Werte angezeigt werden.

Unser Beispiel zeigt die sechs physikalischen Meßgrößen aus der Meßreihe \*\*16-04-98-005\*\* als Min./Max.-Werte.

Durch die Bestätigung mit der Taste ENT fragt die Gerätesoftware, ob die errechneten Min.-Max.-Werte für die Skalierung übernommen werden sollen.

Soll dies geschehen ist nochmals die Taste ENT zu drücken.

Die automatische Skalierung ist aktiv.

Durch die Eingabe der Ziffer 3 kann eine manuelle Skalierung durchgeführt werden.

Dabei kann sowohl die X-Achse als auch die Y-Achse skaliert werden.

Wenn Sie die Ziffer "1" eingeben, kann die X-Achse nur in bestimmten Stufen definiert werden. Die Darstellung von allen Meßpunkten in einer Grafik ist nur bei kleinen Meßreihen empfehlenswert. Der als Beispiel eingestellte Parameter "\*\*1000" Meßwertsätze bedeutet, daß 1000 Meßwertsätze in einem Bild dargestellt werden können. Bei einer Abtastrate von z. B. 1ms bedeutet dies eine Darstellung von 1 Sekunde.

Die Anwahl erfolgt hier durch die beiden Pfeiltasten.

* * * * Y-Skalierung * * * *		
(16-04-98-000)		
P1 bar	27.5	323.7
P2 bar	151.8	165.4
T1 °C	22.4	42.8
dP 1 bar	124.3	158.3
N 1 U/min	15	2840
Q1 l/min	0.5	321.7

### 11.15 Darstellung einer Grafik

* * * * Darstellen * * * * *	
(16-04-98-005)	
1->	Auswahl Meßreihe
2->	Min/Maxwerte
3->	Skalierung
4->	Grafik

Bei der Y-Skalierung können Zahlenwerte direkt eingegeben werden. Entweder überschreibt man die vorgegebenen Werte oder man übernimmt die vom Meßgerät errechneten Min.-Max.-Werte mit der Taste "ENT".

Ausgehend vom Menü "Darstellen" kann nun die Grafik als Kurvenverlauf angezeigt werden. Voraussetzung dafür ist die Aktivierung der ausgewählten Meßreihe "16-04-98-005".

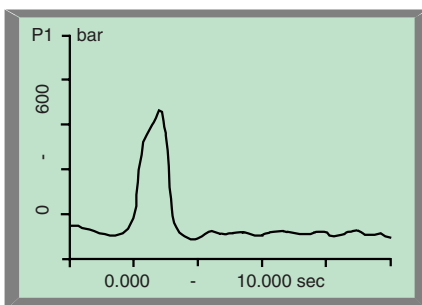
### 11.16 Auswahl der Meßgrößen für grafische Darstellung

* * * ANZEIGENAUSWAHL * * *			
*1 ->	P1	6 ->	Q1
2 ->	P2	7 ->	dP
3 ->	T1	8 ->	---
4 ->	--	9 ->	--
5 ->	N1		
ENT -> Bestätigen			

Durch Eingabe der Ziffer 4 wird das folgende Menü angezeigt.

Um die Übersichtlichkeit der Grafikanzeige zu gewährleisten wurde als Beispiel nur die Meßgröße P1 ausgewählt. Sind weitere Meßgrößen gespeichert, können diese natürlich auch angezeigt werden, Sie müssen sie lediglich in der Anzeigenauswahl angeben.

### 11.17 Darstellung eines Kurvenverlaufes im Display



Entsprechend der Einstellung für die X-Achse (im Beispiel 1000 Meßwertsätze) erscheint nach Betätigung der Kurvenverlauf.

Wenn nur ein Ausschnitt aus der Meßreihe angezeigt wird, kann der gesamte Bereich mit den Pfeiltasten nach links bzw. rechts verschoben werden. Im unteren Bildbereich zeigen die Zeichen "»" und "«" die Richtung an, in die der der Anzeigebereich verschoben werden kann.

Im oben gezeigten Menü wurde die gesamte Meßreihe angezeigt. Daher entfallen in diesem Fall die Zeichen "«" und "»" und damit die Möglichkeit einer Verschiebung.

### 11.18 Löschen des Meßwertspeichers

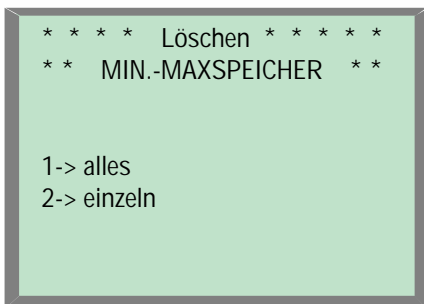
* * * * Löschen * * * * *	
* * MEßWERTSPEICHER * *	
1->	alles
2->	einzel

Das Löschen des Meßwertspeichers, d. h. der gespeicherten Meßreihen, ist sowohl für einzelne als auch für alle Meßreihen durch die Ziffern

- 1 = alles
- 2 = einzeln

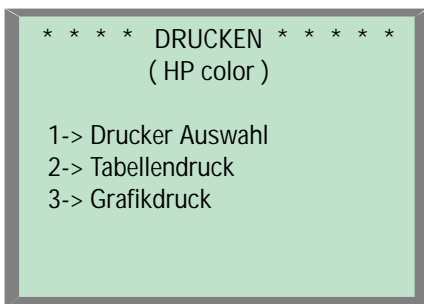
möglich.

Bei Einzellöschung wird durch die Auswahl mit der Ziffer "2" nur eine bestimmte, ausgewählte Meßwertreihe gelöscht.



Ausgehend vom Menü "Löschen MIN.-MAXSPEICHER" haben Sie die Möglichkeit alle oder wieder gezielt einen einzelnen Min./Max.-Meßwertspeicher zu löschen.

## 12. Menü Drucker



Da der angeschlossene Drucker auf das Meßgerät abgestimmt sein muß, ist vor einem Ausdruck der richtige Druckertyp zu bestimmen.

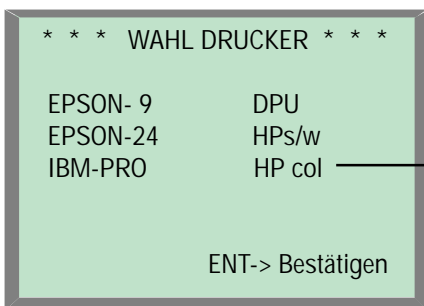
Durch der Taste  wird das Menü und durch die Eingabe der

Ziffer "1" das Menü "Drucker Auswahl" aufgerufen, welches folgendermaßen aussieht:

Die Druckertreiber:

1. Epson 9-Nadel-Drucker
2. Epson 24-Nadel-Drucker
3. IBM-Proprinter
4. DPU 411
5. HP-Deskjet schwarz/weiß
6. HP-Deskjet in Farbe

### 12.1 Druckerauswahl



werden unterstützt.

Mit den beiden Pfeiltasten wird der entsprechende Drucker bestimmt und die Auswahl wird mit der Taste ENT bestätigt.

Bitte achten Sie bei der Auswahl eines Hewlett-Packard Druckers auf die folgende Besonderheit:

Aufgrund der Vielfalt von HP-Druckern der Serie Deskjet muß bereits in der Druckerauswahl angegeben werden, **ob man in schwarzweiß oder Farbe drucken will.**

Danach ist das bestimmte Druckermodell auszuwählen (gilt nur für die HP-Drucker).

Als Beispiel wurde der Drucker HP color ausgewählt. Automatisch werden verschiedene HP-Druckermodelle im Display angezeigt. Als Beispiel wurde der Druckertyp HP 320/340

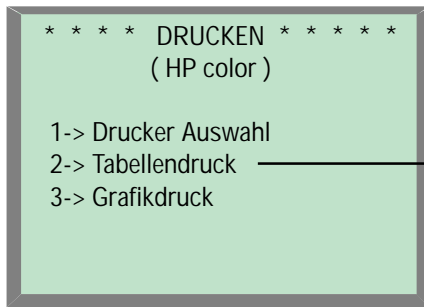
(Sternsymbol \*) mit den Pfeiltasten   ausgewählt

und mit der Taste  bestätigt.



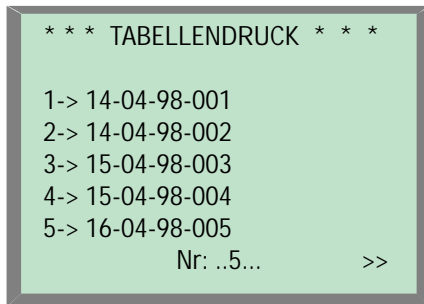
Diese Auswahl wird nur bei den HP-Druckern aktiviert

## 12.2 Tabellenausdruck



Ausgehend vom Menü "Drucken" wird mit Eingabe der Ziffer 2 der Tabellendruck aufgerufen.

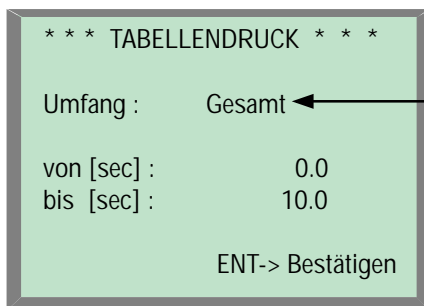
## 12.3 Auswahl der Meßreihe



Danach ist die entsprechende Meßreihe auszuwählen.

Beim Tabellendruck kann entweder die gesamte Meßreihe oder ein entsprechender Teilausschnitt ausgedruckt werden.

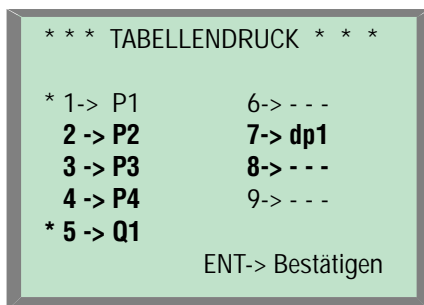
## 12.4 Festlegung des Umfang einer Meßreihe



Mit den Pfeiltasten   kann in der Zeile

"Umfang" zwischen "Gesamt" und "Ausschnitt" gewählt werden. Wird "Ausschnitt" gewählt, ist zusätzlich Zeitabschnitt für den Ausdruck einzugeben.

## 12.5 Auswahl der auszudruckenden Meßgrößen

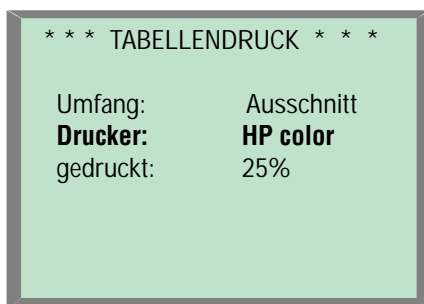


In einem weiteren Menüschritt können Sie bestimmen, ob alle gespeicherten Größen in der Tabelle gedruckt werden sollen oder nur einzelne.

Als Beispiel wurden die beiden Meßgrößen P1 und Q1 ausgewählt (Sternsymbol\*).

Die Auswahl ist mit der Taste ENT zu bestätigen.

## 12.6 Anzeige bei Tabellenausdruck



Während des Ausdrucks wird der aktuelle Bearbeitungszustand angezeigt.

Wird 100% angezeigt, ist die Tabelle komplett ausgedruckt.

Tritt beim Ausdruck ein Fehler auf, erscheint der Hinweis:

### FEHLER DRUCKER

Nachdem die Fehlerursache (z.B. Papier fehlt) beseitigt wurde, kann der Druck mit der Taste "ENT" fortgesetzt werden. Anderenfalls wird der Druck abgebrochen.

## 12.7 Grafikdruck

```
* * * * DRUCKEN * * * * *
      ( HP color )

1-> Drucker Auswahl
2-> Tabellendruck
3-> Grafikdruck
```

Ausgehend vom Menü "Drucken" wird mit der Ziffer 3 der Grafikdruck aufgerufen.

## 12.8 Auswahl der Meßreihe

```
* * * GRAFIKDRUCK * * *

1-> 14-04-98-001
2-> 14-04-98-002
3-> 15-04-98-003
4-> 15-04-98-004
5-> 16-04-98-005
      Nr: ..5... >>
```

Danach ist die zu druckende gesamte Meßreihe auszuwählen.

Beim Grafikdruck kann entweder die gesamte Meßreihe oder ein Teilausschnitt aus dieser ausgedruckt werden.



## 12.9 Festlegung als Teil- oder Gesamtdarstellung

```
* * * GRAFIKDRUCK * * *

Umfang :      Gesamt ←→ Ausschnitt

von [sec] :      0.0
bis [sec] :      10.0

      ENT-> Bestätigen
```

Mit den Pfeiltasten   kann in der Zeile "Umfang"

zwischen "Gesamt" und "Ausschnitt" gewählt werden.

Wird "Ausschnitt" gewählt, ist zusätzlich der Zeitabschnitt für den Ausdruck einzugeben.

Nach der Eingabe mit Taste ENT bestätigen.

## 12.10 Festlegung der Skalierung

```
* * * Y-SKALIERUNG * * *

Größe      MIN      MAX
P1 bar      10.0     350
Q1 l/min    4.0       210

      ENT-> Bestätigen
```

Danach muß die Y-Achse skaliert werden, wofür nacheinander die entsprechenden Min./Max.-Werte eingegeben werden. Soll ein Ausdruck des Kurvenverlaufs über die gesamte Seitenbreite erfolgen, ist es vorteilhaft die tatsächlichen Min.-Maxwerte einzugeben.

Die Eingabe muß mit Taste "ENT" bestätigt werden.

## 12.11 Festlegung der Kurvenkennzeichnung

```
* * * KENNUNG * * *

1 -> P1      schwarz
2 -> Q1      grün

      ENT-> Bestätigen
```

Der nächste Menüschritt erscheint automatisch.

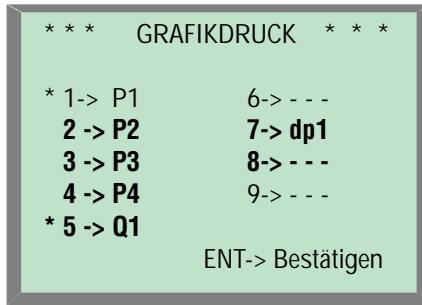
Wenn mehrere Meßgrößen innerhalb einer Grafik ausgedruckt werden sollen, empfiehlt sich zur Unterscheidung der Kurven, dies farblich zu kennzeichnen.

Bei schwarz/weiß Druck werden Symbole gewählt wie: ohne Symbol, Kreuz, Viereck, Rhombus, Dreieck, Kreis und Stern. Als Farben stehen schwarz, blau, grün, cyan, rot, magenta und gelb zur Verfügung, die Sie durch Drücken der entsprechenden Ziffer vor der Meßart auswählen können.

Als Beispiel wurde in der ersten Zeile mit der Ziffer 1 für "p1" die Farbe schwarz und für die zweite Zeile mit der Ziffer 2 für "Q1" die Farbe grün ausgewählt. Drücken Sie die gleiche Ziffer mehrmals, so können alle Farben nacheinander aufgerufen und ausgewählt werden.

Die Auswahl wird mit Taste "ENT" bestätigt.

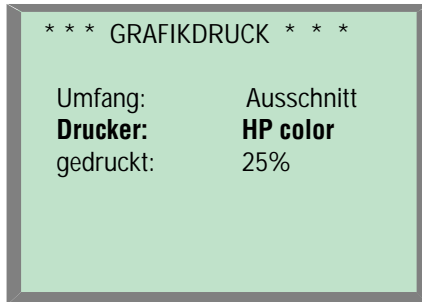
## 12.13 Auswahl der auszudruckenden Meßgrößen



In einem weiteren Menüschritt kann eingegeben werden, ob alle gespeicherten Größen in der Meßreihe ausgegeben werden sollen oder nur einzelne.

Als Beispiel wurden die beiden Meßgrößen P1 und Q1 ausgewählt (Sternsymbol\*).

## 12.13 Anzeige bei Grafikausdruck



Nach Bestätigung mit "ENT" wird automatisch der Druck gestartet.

Während des Ausdrucks wird im aktuelle Bearbeitungszustand angezeigt, sind 100% angezeigt, ist die Tabelle komplett ausgedruckt.

Tritt beim Ausdruck ein Fehler auf, erscheint der Hinweis:

### FEHLER DRUCKER

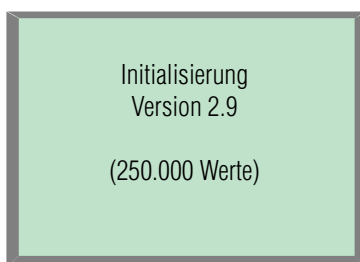
Nachdem die Fehlerursache (z.B. Papier fehlt) beseitigt wurde, kann der Druck fortgesetzt werden. Anderenfalls wird der Druck abgebrochen.

## 13. Neuinitialisierung des Meßgerätes

Bei sehr starken elektromagnetischen Störungen, die über den Werten der EN 50081 und EN 50082 liegen, kann es in industriellen Anlagen vorkommen, daß Informationen in digitalen Speichersystemen verfälscht bzw. gestört werden. Dies äußert sich in einer unwahrscheinlichen Meßwertanzeige oder in der Tatsache, daß das Gerät nicht mehr auf eine Tasteneingabe reagiert.

Für diesen Fall hat das Meßgerät die Möglichkeit durch eine Neuinitialisierung alle Daten auf die vom Werk vorgegebenen Einstellungen zurückzusetzen. Allerdings sind dann alle Ihre vorher eingegebenen Eingaben gelöscht.

Eine Neuinitialisierung wird nach dem Einschalten des Meßgerätes unmittelbar nach Erscheinen des nachfolgenden Bildes (durch Eingabe der Zahlen 1, 2 und 3) gestartet:



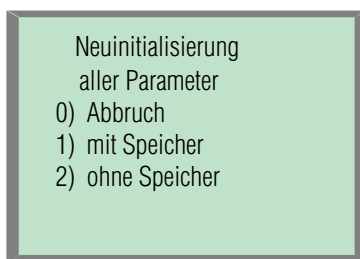
Im darauf folgenden Menü kann zwischen drei Möglichkeiten gewählt werden:

- 0 bedeutet: Verlassen der Initialisierung ohne eine Änderung.

-1 bedeutet: Alle bis jetzt gespeicherten Meßdatenreihen werden gelöscht und alle eingestellten Parameter werden auf eine festgelegte Werks-einstellung zurückgesetzt.

-2 bedeutet: Alle bis jetzt gespeicherten Meßdatenreihen bleiben erhalten, es werden lediglich alle Parameter auf eine festgelegte Werkseinstellung zurückgesetzt.

### 13.1 Auswahl Initialisierung



```

MULTI-SYSTEM 5000
Standard 5000
HTBOOT V1.63
EPROM: 31.03.98
RAM: 512 kByte
Time: 00:09
Date: 31/03/98
    
```

Wird innerhalb von 5 Sekunden keine Auswahl getroffen, erscheint eine Darstellung der spezifischen Kenndaten des Meßgerätes, wie z. B. Version und Inhalt der Betriebssoftware.

Durch Drücken der Taste ENT gelangt man in die Meßanzeige zurück.

```

Neuinitialisierung
aller Parameter
0) Abbruch
1) mit Speicher
2) ohne Speicher
    
```

Bei Auswahl von 1) oder 2), wird in beiden Fällen das Menü zur Auswahl der Sprache und danach das Menü für Datum und Uhrzeit aufgerufen.

```

* * * SYSTEMPROG * * *
SPRACHE
* deutsch
English
français
ENT-> Bestätigen
    
```

Es ist die entsprechende Bediensprache auszuwählen.

```

* * * SYSTEMPROG * * *
UHR
Datum: 06/05/98
Zeit: 10 : 55
    
```

Datum und Uhrzeit sind neu einzustellen.

Danach müssen Sie alle Parameter über die Tasten  und

  neu eingeben.

### Die folgenden Grundeinstellungen gelten nach einer Initialisierung:

**Kalibrierwerte:** alle Kalibrierwerte sind gelöscht bzw. auf Null gesetzt

**Sensoreinstellung:** 0 bis 20 mA

**Anzeigenauswahl:** p1 bis p4, dp1, dp2, Q1 und N1  
(alle acht Meßwerte gesetzt)

**Definition der Anzeige:** auf Meßwerte gesetzt

**Definition der Berechnung:** W1 und W2 (dp1 und dp2) gesetzt

**Druckerauswahl:** auf EPSON-9

**Speicherparameter:**

Größe p1, Abtastrate 10 ms, Speicherzeit 5 sec, Trigger auf Taste, Triggergröße auf Start, Trigger-Operator keinen, Wert keinen und Pretrigger auf 50%

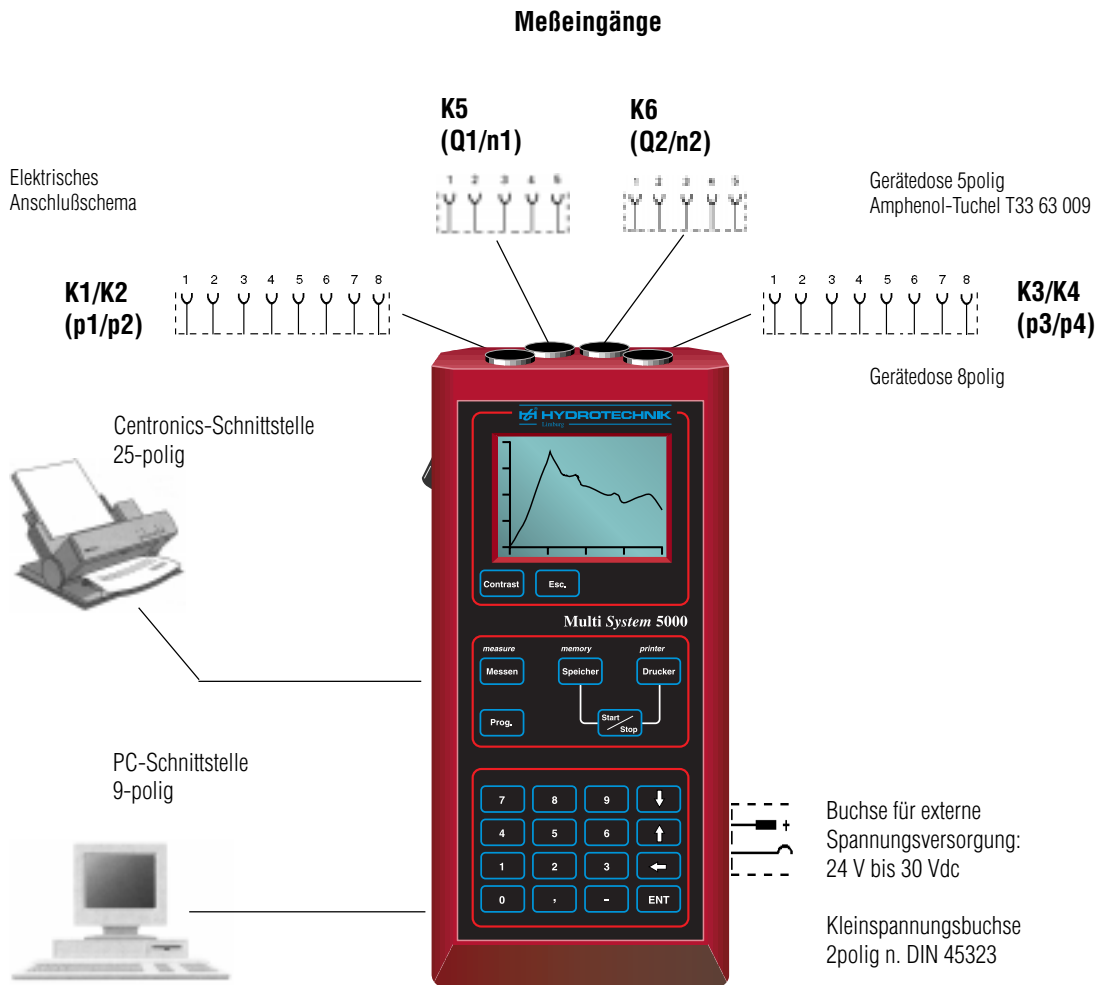
**Kontrasteinstellung:** auf Mittelwert

**Maßeinheiten:** in SI-Einheiten (bar, l/min und U/min)

**Meßblende:** A3-Typ ausgewählt



## 14. Anschlußbelegungen des Meßgerätes Multi-System 5000



### Meßeingang

### K1/K2/K3/K4

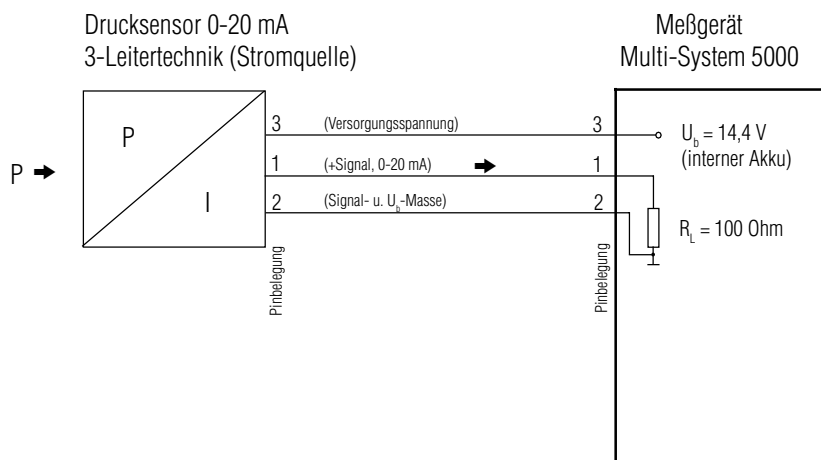
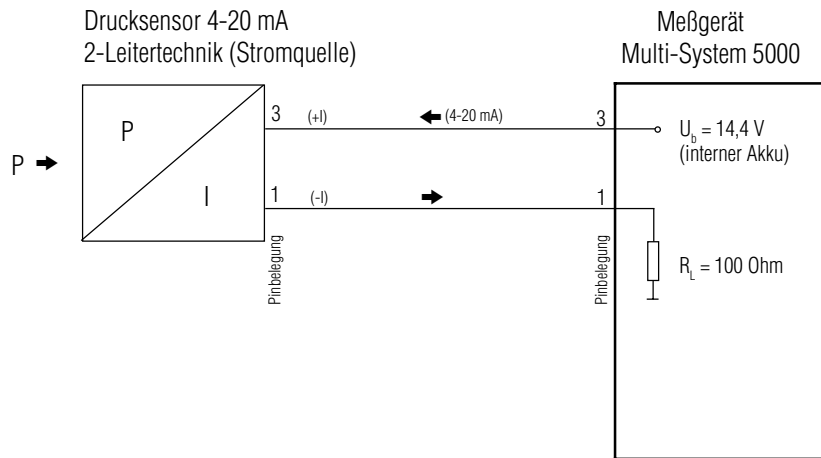
Pinbelegung	Analoger Signaleingang	
	0 - 20 mA 3-Leiter	4 - 20 mA 2-Leiter
1	+Ub (K1/K3) *14,4 VDC (extern 24 VDC)	+Ub (K1/K3) *14,4 VDC (extern 24 VDC)
2	Signal+ (K1/K3) (R <sub>L</sub> 100 Ohm)	Signal+ (K1/K3) (R <sub>L</sub> 100 Ohm)
3	Masse (K1/K3)	
4	+Ub (K 2/K4) *14,4 VDC (extern 24 VDC)	+Ub (K 2/K4) *14,4 VDC (extern 24 VDC)
5	Signal + (K2/K4) (R <sub>L</sub> 100 Ohm)	Signal+ (K2/K4) (R <sub>L</sub> 100 Ohm)
6	Masse (K2/K4)	
7	Kabelschirm	
8	Kabelschirm	

### Meßeingang

### K5 bzw. K6

Pinbelegung	Frequenzeingang
1	Signal + (autom. Umschaltung zwischen 2 bis 300 mV und 5 bis 10 V)
2	Masse f. Signal- und U <sub>b-</sub>
3	int. Akkuspannung *14,4 VDC I <sub>out</sub> max. 50 mA
4	Kein Anschluß N/C
5	Kabelschirm

## 15. Technische Informationen zum Anschluß von Drucksensoren in 0 bis 20 mA- und 4 bis 20 mA-Ausführung



### Warnhinweis! Anschluß von Sensoren anderer Hersteller:

\*Bei Anschluß einer externen Spannungsversorgung z. B. über Netzadapter von HYDROTECHNIK ist die Speisespannung für die Sensoren gleich der Netzadapterspannung von 24 VDC (- ca. 1,5 V).

In Fällen, wo eine freie externe Speisespannung für das Meßgerät gewählt wird, kann die Spannungsversorgung für die Sensoren zwischen 24 V und 30 VDC (- ca. 1,5 V) liegen.

Bitte vergewissern Sie sich, daß die anzuschließenden Sensoren für diese Speisespannung ausgelegt sind, anderenfalls können diese zerstört werden.

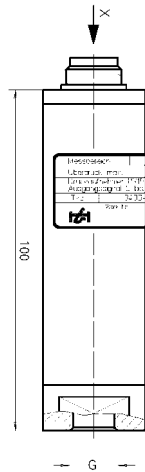
## 16. Verarbeitungszeiten (interne Rechenzeit) beim Multi-System 5000

Funktion	Version 2.5 (ca. 120 000 Meßwerte )	Version 2.5 (ca. 2500 000 Meßwerte)
SW-Druck mit HP 340 Farbausdruck	5:25 min 6:07 min	6:40 min 7:15 min
Min/Maxwert- berechnung	1:17 min	1:35 min
Grafikanzeige	1:22 min	1:40 min
Datenübertragung (38400 Baud)	5 min	10 min

Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf eine Meßreihe z. B. für p1...p4 bei Benutzung des gesamten verfügbaren Speichers.

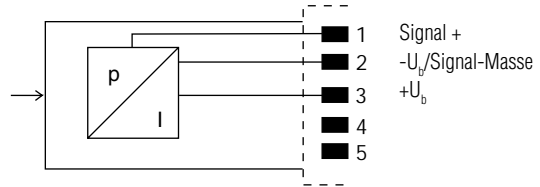
## 17. Anschlußbelegung der HYDROTECHNIK-Sensoren

### Drucksensor PR 15

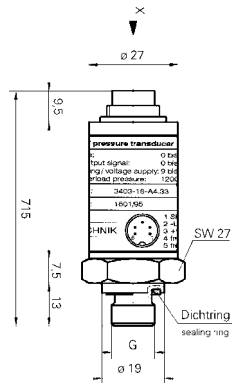


#### Anschlußschema

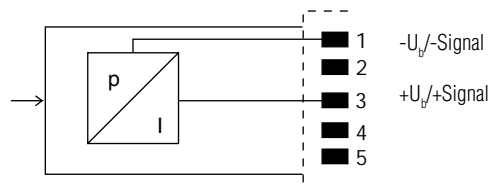
3-Leitertechnik 0 bis 20 mA (PR 15 und HD)



### Drucksensor HD



2-Leitertechnik 4 bis 20 mA (PR 15 und HD)

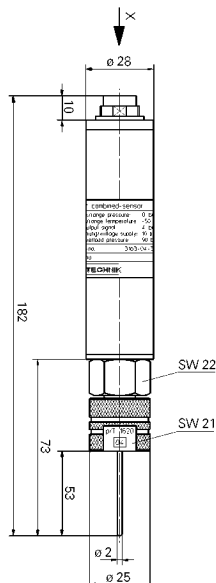


benötigte Meßkabel:

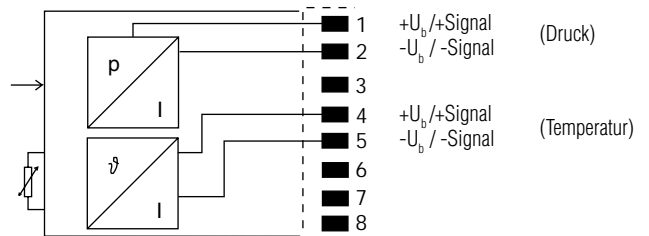
Teilerkabel TK 07 : Bestell-Nummer 8824-A1-00.20

Meßkabel MK 01 : Bestell-Nummer 8824-91-02.50

### Dualsensor p/T für Druck und Temperatur (Einschraubensensor)



2-Leitertechnik 4 bis 20 mA (zwei unabhängige, getrennte Stromquellen)



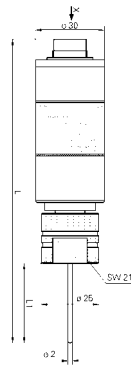
benötigtes Meßkabel:

MK 14: Bestell-Nummer 8824-A8-02.50,

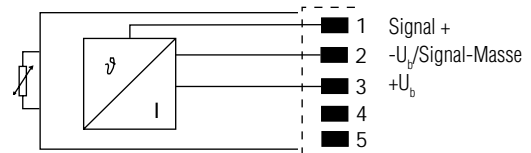
direkter Anschluß an Meßeingang

K1/K2 oder K3/K4

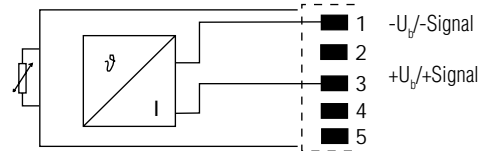
## Temperatursensor (Einschraubfühler)



### 3-Leitertechnik 0 bis 20 mA



### 2-Leitertechnik 4 bis 20 mA



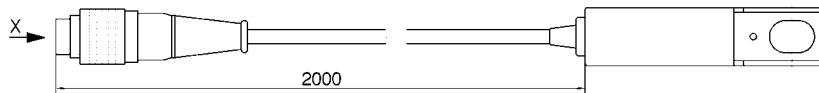
benötigte Meßkabel:

Teilerkabel TK 07 : Bestell-Nummer 8824-A1-00.20

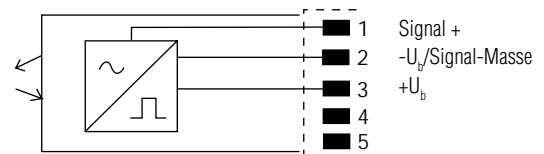
Meßkabel MK 01 : Bestell-Nummer 8824-91-02.50

## Drehzahlsonde DS 03

### Anschlußschema



### Ausgang: Rechtecksignal



Bei Bedarf Verlängerung durch Meßkabel

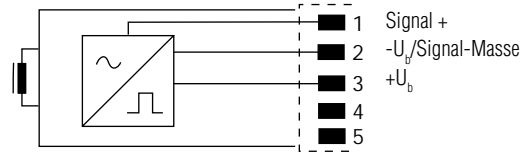
MK 01: Bestell-Nummer 8824-91-02.50

### Turbine RE 3



Induktiv-aufnehmer mit Verstärker  
Ausgang: Rechtecksignal

### Turbine RE 4



Bei Einsatz eines Induktiv-aufnehmers ohne Verstärker ist Pin 3 nicht beschaltet,  
Pin 1 und 2 sind ohne Polaritätsangabe.

benötigtes Meßkabel:  
MK 01: Bestell-Nummer 8824-91-02.50

### Zahnrad-durchflußsensoren Typ GFM

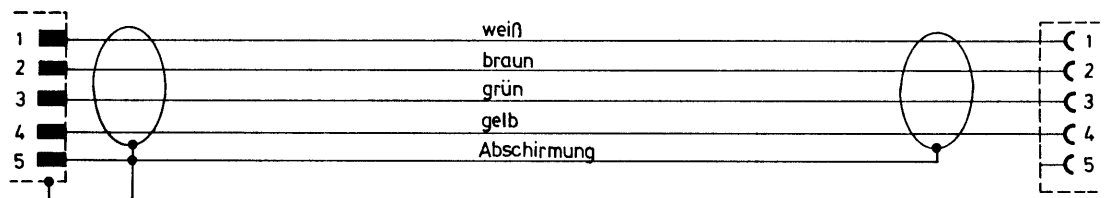


Feldplatten-aufnehmer mit Verstärker  
Ausgang: Rechtecksignal



benötigtes Meßkabel:  
MK 01: Bestell-Nummer 8824-91-02.50

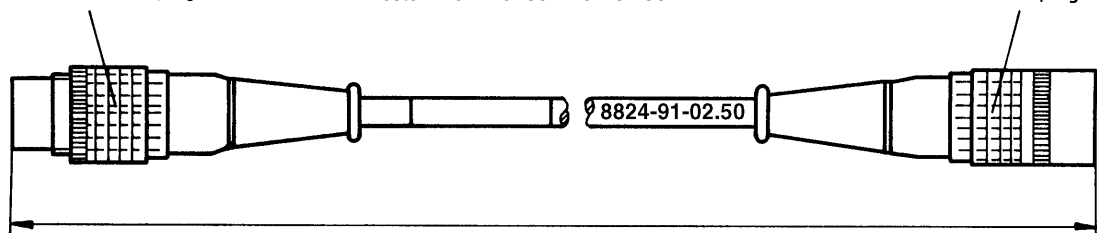
### Meßkabel MK 01 mit Anschlußbelegung, Standardlänge 2,5 m



Kabelstecker 5-polig

Bestell-Nummer 8824-91-02.50

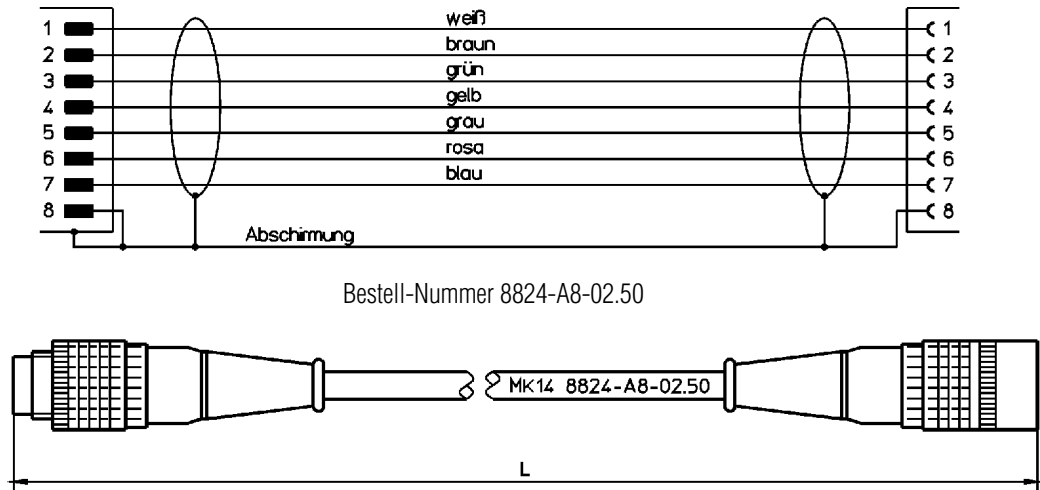
Kabeldose 5-polig



## 18. Anschlußbelegung der Meßkabel

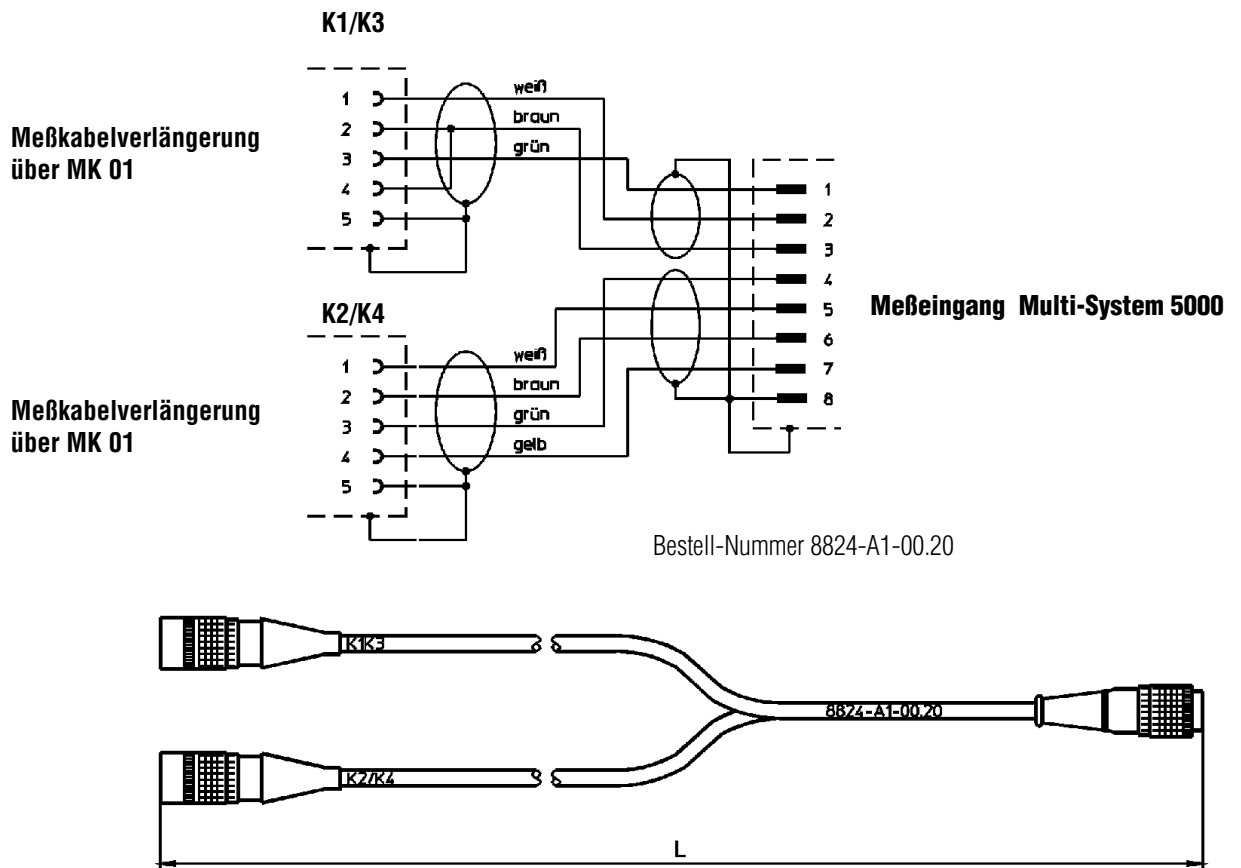
### Meßkabel MK 14

mit Anschlußbelegung, zum Direktanschluß des Dualsensors für Druck und Temperatur (Teilerkabel wird nicht benötigt!)  
Standardlänge 2,5 m



### Teilerkabel TK 07

mit Anschlußbelegung.  
Dieses Kabel ist immer zum Anschluß der Sensoren am analogen Meßeingang K2/K4 oder K1/K3 erforderlich und ermöglicht den Anschluß von zwei Sensoren an einem Meßeingang.  
Standardlänge 20 cm.



## 19. Fehlersuche

Das Multi-System 5000 wurde im Werk nach strengsten Qualitätsmaßstäben geprüft und eingestellt. Sollten sich trotzdem Probleme ergeben, überprüfen Sie das Gerät bitte zunächst anhand der folgenden Liste.

Störung/Fehlbedienung	Prüfpunkte/Beseitigung
<p>Nach dem Einschalten des Gerätes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Anzeige</li> <li>- eine sehr schwache oder gar keine Anzeige</li> <li>- nur waagerechte Striche in der Anzeige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie leer, mit Netzadapter 230 VAC/sekundär 24 VDC 14-16 Stunden interne Akkus des Gerätes aufladen.</li> <li>• Taste "Contrast" gedrückt halten bis Anzeige erscheint.</li> <li>• Sensor bzw. Meßkabel bei 4 bis 20 mA-Sensoren nicht angeschlossen oder defekt. Bitte überprüfen ob Fehlerursache der Sensor oder das Kabel ist. Beide Teile nacheinander wechseln.</li> </ul>
<p>Falschmessung (Meßwerte) von Druck bzw. Temperatur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromsignal des Sensors nicht richtig eingestellt auf 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA. Gegebenenfalls ändern.</li> </ul>
<p>Falsche Druckdifferenzmessung (<math>\Delta</math>-p Meßwert unrealistisch).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafter Druckdifferenzabgleich. Abgleich entsprechend der Bedienungsanweisung Seite 29 vornehmen.</li> </ul>
<p>Falsche Druckspitzenwerte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alte Min.-Max.-Werte noch im Speicher. Vor jeder Druckspitzenmessung muß der Speicher gelöscht werden (siehe Seite 43).</li> </ul>
<p>Funktion gesperrt! -&gt; berechnete Größe erscheint in der Anzeige</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erst nach DEF. Berechnung (drücken der Taste Messen) und deaktivieren der Berechnungsgröße ist eine Umdefinierung des Meßkanales möglich.</li> </ul>
<p>"Over" in der Anzeige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangsmessbereich wurde überschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurzschluß Sensor oder Kabel</li> <li>- Druckmeßzelle wurde mechanisch überlastet (überdrückt)</li> </ul> </li> </ul>
<p>"Akku laden" in der Anzeige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Über die externe Spannungsbuchse können die Akkus des Meßgerätes mit einem HYDROTECHNIK-Netzadapter (230 VAC, sekundär 24 VDC) oder einer Fremdspannung zwischen 24 V und max. 30 V (stabilisiert) aufgeladen werden. Empfohlene Ladezeit 14-16 Stunden.</li> </ul>



## 20. Technische Daten für Multi-System 5000

(Referenz der spezifizierten Daten 20 °C ±3 °C)

<b>Meßeingänge:</b>	4 Eingangsbuchsen (Amphenol-Tuchel) 2 x 8polig, Signaleingänge K1 bis K4: 0 bis 20 mA, umschaltbar in 4 bis 20 mA durch interne Software  2 x 5polig digitale Eingänge (Frequenzen): Automatische Empfindlichkeitsumschaltung: 1 bis 5000 Hz (unempfindlich 5 bis 10 V) 50 bis 5000 Hz (empfindlich 2 bis 300 mV)
<b>Standardmeßgrößen:</b>	Druck, Druckspitzen, Volumendurchfluß, Drehzahl, Gleichstrom, Gleichspannung, Kraft, Kraftmoment, Weg und Geschwindigkeit sind frei wählbar mit 5stelliger Anzeige und Fließkomma.  Drehzahl: ab 60 min <sup>-1</sup> , Anzeige 5stellig (bezogen auf eine Abtastmarkierung)
<b>Meßrate:</b>	Analogeingänge: 1 ms Digitaleingänge (Impulse): Zwischen 1 Hz und 60 Hz erfolgt eine einmalige Periodendauermessung. Ab 60 Hz ist die Meßzeit konstant mit 16 ms.
<b>Auflösung A/D-Wandler:</b>	12 bit
<b>Extremwertspeicher:</b>	Min.- und Max.-Wertspeicherung aller Meßkanäle im Hintergrund, Anzeige über Tastenaufruf.
<b>Meßwertspeicher:</b>	Maximal 250 000 Meßwerte (abhängig von der gewählten Meßgröße), mit wählbarer Abtastrate von 1 ms bis 9 Minuten
<b>Datensicherung:</b>	Akkugepufferter RAM-Speicher zur Datensicherung
<b>Anzeige:</b>	8-zeilige LCD, Ziffernhöhe 4,24 mm, Meßwertdarstellung bis maximal 8 Zeilen
<b>Schnittstellen:</b>	Centronics für Drucker RS 232 für PC-Anbindung
<b>CE-Kennzeichnung:</b>	Erfüllt EN 50 081-1 und EN 50 082-1
<b>Stromversorgung:</b>	Interner 14,4 Volt NiCd-Akku, 0,7 Ah für ca. 5 Stunden ununterbrochenen Betrieb mit integrierter Ladeschaltung und Batteriestatusanzeige. Externe Spannungsversorgung über Steckernetzgerät 230 VAC, sekundär 24 VDC, oder über Fremdspannungsversorgung (stabilisiert 24 V bis 30 VDC).
<b>Umgebungsbedingungen:</b>	Betriebstemperatur: 0 °C bis +50 °C, relative Feuchte: <80%
<b>Allgemeines:</b>	Gehäusewerkstoff: ABS-Kunststoff Abmessungen: 252 x 121 x 50 mm (L x B x H) Gewicht: 0,95 kg  Technische Änderungen vorbehalten.

## 21. Garantieinformationen

Für unsere technischen Geräte übernehmen wir im Rahmen unserer Garantiebedingungen die Garantie für einwandfreie Beschaffenheit. Die Dauer der Garantiezeit beträgt 6 Monate.

Grundsätzlich gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen (siehe AGB-Gesetz).

Der Garantieanspruch erlischt, wenn Reparaturen oder Eingriffe von Personen vorgenommen werden, die hierzu von uns nicht ermächtigt sind.

Innerhalb der Garantiezeit beheben wir unentgeltlich Schäden oder Mängel, die nachweislich auf einem Werksfehler beruhen, sofern uns diese unverzüglich nach Entdeckung, spätestens jedoch innerhalb von sechs Monaten ab Lieferung gemeldet werden.

Die Garantieleistung erfolgt nach unserem Ermessen durch kostenlose Instandsetzung mangelhafter Teile oder Ersatz dieser durch einwandfreie Teile.

**Geräte, für die eine Garantieleistung beansprucht wird, sind frachtfrei und mit entsprechendem Rechnungsbeleg bzw. Lieferschein (Kopie) an die**

**HYDROTECHNIK - Kundendienststelle**

**einzusenden.**

---

## 22. Wartung

Ihr Meßgerät ist ein Präzisionsgerät, das bei entsprechender Sorgfalt einen störungsfreien Betrieb über viele Jahre gewährleistet. Sollten dennoch Störungen auftreten, versuchen Sie bitte nicht, daß Gerät selbst zu reparieren,

überlassen Sie Wartung bzw. Reparatur ausschließlich unserer

**HYDROTECHNIK - Kundendienststelle**

Anschrift: HYDROTECHNIK GmbH  
Holzheimer Straße 94 - 96  
D-65549 Limburg  
Tel.: 0 64 31 - 40 04 · 0  
Fax 0 64 31 - 4 53 08  
Internet: <http://www.hydrotechnik.com>  
e-Mail: [info@hydrotechnik.com](mailto:info@hydrotechnik.com)

---

**Im Falle einer Reparatur sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen.  
 Bitte beschreiben Sie uns Ihre Beanstandung so genau wie möglich, Sie helfen uns bei der Fehlersuche und profitieren von einer kürzeren Reparaturzeit.**

**Bei eventuellen Rückfragen bitten wir um Angabe Ihres Ansprechpartners:**

<b>Firma:</b>	
<b>Abteilung:</b>	
<b>Name:</b>	
<b>Telefon:</b>	
<b>Fax:</b>	

Bitte ankreuzen

<b>Beanstandetes Teil:</b>  Meßgerät Sensor Kabel Netzteil	<b>Ihr verwendeter PC</b>  386 486 Pentium P 2	<b>mit Betriebssystem</b>  DOS Windows 3.1x oder Windows 95 NT	<b>mit Software</b>  HYDRocomsys/DOS: Version HYDRocomsys/Windows: Version
---	---	---	---

**Hinweis zur Fehlerbeschreibung**

**Bitte lassen Sie die Einstellungen an Ihrem Meßgerät bestehen, bei dem der Fehler aufgetreten ist.  
 Beschreiben Sie uns kurz Ihre Meßaufgabe, Anschluß der Sensoren, Geräteeinstellungen: wie z.B. Speicherparameter, Trigger, wieviel Meßwerte erfaßt werden, Typ Ihres Druckers etc.**

**Ihre Fehlerbeschreibung**

# Bestelldaten zum Multi-System 5000

						Bestell-Nummer
<b>- Handmeßgerät Multi-System 5000</b> Steckernetzgerät 230 VAC / 24 VDC / 340 mA Steckernetzgerät 115 VAC / 24 VDC / 350 mA Wechselakku 14,4 VDC / 700 mAh						<b>3160-00-53.00</b> <b>8812-00-00.19</b> <b>8812-00-00.20</b> <b>8873-02-00.02</b>
<b>Sensoren</b>						
<b>- Druck</b> (Signalausgang: 0 bis 20 mA) Drucksensor Typ PR 15		Meßbereich in bar -1 bis +6 0 bis 60 0 bis 200 0 bis 400 0 bis 600 0 bis 1000				<b>3403-32-71.33</b> <b>3403-21-71.33</b> <b>3403-10-71.33</b> <b>3403-15-71.33</b> <b>3403-18-71.33</b> <b>3403-29-71.33</b>
<b>- Druck</b> (Signalausgang: 4 bis 20 mA) Drucksensor Typ PR 15		Meßbereich in bar -1 bis +6 0 bis 60 0 bis 200 0 bis 400 0 bis 600 0 bis 1000				<b>3403-32-71.37</b> <b>3403-21-71.37</b> <b>3403-10-71.37</b> <b>3403-15-71.37</b> <b>3403-18-71.37</b> <b>3403-29-71.37</b>
<b>- Druck/Temperatur</b> (Signalausgänge separat: 2 x 4 bis 20 mA) p/T-Dualsensor zur gleichzeitigen Messung von Druck und Temperatur mit integriertem Direktanschluß für p/T-Meßkupplung Schraubreihe 1620 M 16x2 (Kennzahl 04)		Meßbereich in bar 0 bis 60 0 bis 600 Temperaturmeßbereich in °C für beide Typen: -50 bis +200				<b>3163-04-34.00</b> <b>3163-03-34.00</b>
<b>- Volumenstrom</b> Meßturbine RE 3 (Induktivaufnehmer mit Verstärker) Ausgangssignal (Rechtecksignal) Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere techn. Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt RE 3 / RE 4)		Meßbereich in l/min 7,5 bis 75 15,0 bis 300 25,0 bis 600				<b>31V7-21-35.00</b> <b>31V7-30-35.00</b> <b>31V7-40-35.00</b>
<b>- Volumenstrom</b> Meßturbine RE 4 (Induktivaufnehmer mit Verstärker) Ausgangssignal (Rechtecksignal) Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere techn. Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt RE 3 / RE 4)		Meßbereich in l/min 1,0 bis 10 7,5 bis 75 15,0 bis 300 25,0 bis 600				<b>31V7-01-35.00</b> <b>31V7-70-35.00</b> <b>31V7-71-35.00</b> <b>31V7-72-35.00</b>
<b>- Volumenstrom</b> Zahnradsensor Typ GFM Ausgangssignal (Rechtecksignal) Mit MINIMESS und p/T-Meßkupplung (Reihe 1620) (Weitere techn. Angaben entnehmen Sie bitte unserem Prospekt GFM)		Meßbereich in l/min 0,005 bis 1 0,05 bis 5 0,2 bis 30 0,7 bis 70 3,0 bis 300				<b>3143-01-35.00</b> <b>3143-02-35.00</b> <b>3143-03-35.00</b> <b>3143-04-35.00</b> <b>3143-05-35.00</b>
<b>- Volumenstrom</b> Meßblende mit MINIMESS Schraubkupplung Reihe 1620 Erfassung des Volumenstromes durch Druckdifferenzmessung mit zwei Drucksensoren und Auswerte-Software im Multi-System 5000 (Weitere techn. Angaben entnehmen Sie bitte unserer Broschüre Meßblende)		Meßbereich in l/min 10 bis 50 40 bis 210 120 bis 600				<b>3125-03-03.00</b> <b>3125-03-06.00</b> <b>3125-03-09.00</b>
<b>- Temperatur- Einschraubfühler Pt 100</b> (3-Leiter Technik) mit Signalausgang 0 bis 20 mA <b>- Temperatur- Einschraubfühler Pt 100</b> (2-Leiter Technik) mit Signalausgang 4 bis 20 mA beide für p/T-Meßkupplung Reihe 1620 (Kennzahl 04) <b>- Temperatur -Oberflächenfühler Pt 100</b> (2-Leiter Technik) mit Signalausgang 4 bis 20 mA Spiralkabelanschluß 1,2 m <b>- Temperatur-Tauchfühler Pt 100</b> (2-Leiter Technik) mit Signalausgang 4 bis 20 mA Spiralkabelanschluß 1,2 m		Meßbereich in °C (-50 bis +200) (gilt für alle Temperatursensoren)				<b>3973-04-01.00</b> <b>3969-04-01.00</b> <b>3170-01-03.00</b> <b>3170-02-06.00</b>
<b>- Drehzahl</b> , Infrarot-Sensor Typ DS 03 mit 25 Stück Reflexionsfolie <b>- Induktivsensor</b> (Messung der Drehzahl an Zahnrädern) <b>- Reflexionsfolie</b> (für Ersatzbedarf, 50 Stück)		Meßbereich in min <sup>-1</sup> 1 bis 9999				<b>3130-02-01.00</b> <b>3107-00-06.00</b> <b>8840-02-01.01</b>

Zubehör	Bestell-Nummer
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meßkabel MK 01 (Länge 2,5 m) zum Anschluß an Druck-, Drehzahl-, Temperatur und Volumendurchflußsensoren</li> <li>- Meßkabel MK 14 (Länge 2,5 m) direkter Anschluß zwischen Meßeingang und p/T-Dualsensor</li> <li>- Teilerkabel TK 07 (Länge 20 cm) immer für die analogen Eingänge erforderlich, maximal 2 Stück</li> <li>- Anschlußkabel (Länge 5 m) für externe Batteriestromversorgung</li> </ul>	<p>8824-91-02.50 8824-A8-02.50 8824-A1-00.20 8824-64-05.00</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meßkoffer (Kunststoffbox)</li> <li>- Meßkoffer I</li> <li>- Meßkoffer II (mit Zusatzdeckel und Fach für Drucker)</li> </ul>	<p>3160-00-16.01 3160-00-17.01 3160-00-18.07</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragetasche für Multi-System 5000</li> <li>- Trageriemen für Multi-System 5000</li> </ul>	<p>8875-01-01.00 8875-03-00.01</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akku-Tintenstrahl-Farbdrucker mit Steckernetzgerät und Tintenpatronen (100 bis 240 VAC - 50/60 Hz)</li> <li>- Ersatztintenpatrone in Schwarz</li> <li>- Ersatztintenpatrone in Farbe</li> <li>- Datenübertragungskabel Centronics 36polig / 25polig</li> </ul>	<p>8865-01-13.00 8865-01-09.01 8865-01-10.01 8824-36-02.00</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktanschluß für Drucksensor Typ PR 15 - gerade (Reihe 1620 - M 16x2)</li> <li>- Direktanschluß für Drucksensor Typ PR 15 - 90° abgewinkelt (Reihe 1620 - M 16x2)</li> <li>- p/T-Meßkupplung 1620 (Kennzahl 04) Einschraubgewinde M 10x1</li> <li>- p/T-Meßkupplung 1620 (Kennzahl 04) Einschraubgewinde ISO 228-G 1/4</li> </ul>	<p>2146-05-30.00 2146-54-19.40 2149-04-19.13 2149-04-15.13</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zuzügliche Gleichspannungs- bzw. Gleichstrommessung möglich</li> <li>- Spannung (externer Anschlußadapter) Signalausgang 0 bis 20 mA</li> <li>- Strom (externer Anschlußadapter) Signalausgang 0 bis 20 mA</li> </ul>	<p>Meßbereich 0 bis ±48 V --- Meßbereich 0 bis ± 2 A --- 3160-00-00.22 3160-00-00.23</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwareunterstützung für Multi-System 5000 zur Darstellung und Auswertung von Meßwerten auf PC-XT/AT/PS/2</li> <li>- HYDRÖcomsys/DOS-Softwarepaket ab DOS 4.0</li> </ul>	<p>Diskette 3 1/2" deutsch Diskette 5 1/4" deutsch Diskette 3 1/2" englisch Diskette 5 1/4" englisch 8874-01-01.02 8874-01-01.01 8874-01-01-05 8874-01-01.06</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- HYDRÖcomsysWin (Windows-Version) gehört zum Lieferumfang des Handmeßgerätes Multi-System 5000</li> </ul>	<p>Diskette 3 1/2" deutsch Diskette 3 1/2" englisch 8874-01-01.19 8874-01-01.20</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenübertragungskabel für RS 232</li> </ul>	<p>9polig / 9polig 9polig / 25polig 8824-43-02.00 8824-44-02.00</p>