

KMM 120 auf EPS 707

**Kontinuierlich arbeitendes  
Mengen-Meßgerät  
für Einspritzpumpenprüfstände**



**BOSCH**

## **Achtung! Sicherheitshinweis**

Bei Betrieb von elektronischen Meßeinrichtungen, wie z.B. dem KMM, werden elektrische und elektronische Baugruppen und Komponenten im Zusammenhang mit ISO-Prüföl eingesetzt.

Deshalb müssen folgende Sicherheitsforderungen unbedingt eingehalten werden:

Die maximale Umgebungstemperatur beim KMM darf + 45°C nicht überschreiten.

Es darf nur das in ISO 4113 vorgeschriebene Prüföl zur Mengenmessung verwendet werden!

Eine Beimischung anderer leicht flüchtiger Bestandteile, wie z.B. Benzin, Waschbenzin, Verdünnung, usw. könnte sonst bei Bildung eines zündfähigen Gas-Luft-Gemisches und Zusammentreffen ungünstiger Umstände zu einer Verpuffung führen.

Um einer übermäßigen Verunreinigung des Prüföls im Prüfstandskreislauf durch Restmengen in der Einspritzpumpe vorzubeugen, empfehlen wir, jede Einspritzpumpe vor der Prüfung ausreichend mit Prüföl zu spülen.

Eine Verunreinigung des ISO-Prüföls bei der Einspritzpumpenprüfung auf dem Einspritzpumpenprüfstand mit reinem Diesel-Kraftstoff ist bis zu 5 % Anteil unkritisch.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Verwendung</b>	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Technische Daten	4
1.3 Meßprinzip	4
1.3.1 Vergleich der Meßtechnik KMM und Glas	5
<b>2. Aufbau und Bedienung</b>	5
2.1 Meßzellenträger	5
2.2 Bedien- und Anzeigeteil	5
2.2.1 Screen-Save-Funktion	5
2.2.2 Bildaufbau und Zeichenerklärung	5
2.3 Systemträger	6
2.4 Protokolldrucker (Sonderzubehör)	6
<b>3. Vorbereiten zum Messen</b>	7
3.1 Auswahl der Meßart	7
<b>4. Bedienung</b>	8
4.1 Einschalten	8
4.2 Programmwahl	9
4.3 Eingabe und Messen	10
4.3.1 Eingabe und Messen mit bekannten Sollwerten	11
4.3.2 Eingabe und Messen mit unbekanntem Sollwert	13
4.3.3 Eingabe und Messen mit gespeicherten Sollwerten	14
4.3.4 Funktionstaste während der Messung	16
4.4 Funktion	17
4.4.1 Speichern von Sollwerten	17
4.4.1.1 Überschreiben und Löschen von Sollwerten	20
4.4.2 Sollwert-Dokumentation	21
4.4.2.1 Zeige Sollwerte des Prüflings	22
4.4.2.2 Zeige alle gespeicherten Sollwerte	23
4.4.2.3 Drucke Sollwerte des Prüflings	23
4.4.2.4 Drucke Inhaltsverzeichnis	24
4.4.2.5 Nächster Prüfling	24
4.4.2.6 Lösche alle Sollwerte des aktuellen Prüflings	25
4.4.3 Uhrzeit-, Tag- und Datum-Anzeige	26
4.4.4 Langzeitermittlung	27
4.4.5 Sonderfunktionen	28
4.4.5.1 Auswahl der Temperatursensoren	29
4.4.5.2 Uhr stellen	30
4.4.5.3 Texterstellung für Druckervorspann	31
4.4.5.4 Kalibrierung	32
4.4.5.4.1 Kalibrierwerte drucken	34
4.4.5.5 Systemkonfiguration	35
4.4.5.6 Testbild	36
4.4.5.7 Signaltest	36
<b>5. Fehler, Hinweis- und Störmeldungen</b>	37
5.1 Abhilfemaßnahmen bei Störungs-Meldungen	38
5.2 Schnittstelle RS 232	38
<b>6. Einbau und Inbetriebnahme</b>	40
<b>7. Wartung</b>	40
<b>8. Ersatz- und Verschleißteile</b>	40
- Bildteil (letzte Umschlagseite)	A, B

## 1. Verwendung

Das KMM ist ein kontinuierlich arbeitendes Mengen-Meßsystem und dient in Verbindung mit einem Einspritzpumpenprüfstand zum betriebsmäßigen Prüfen von Einspritzpumpen.

### 1.1 Anwendungsbereich

Je nach Ausführung des KMM... können Einspritzpumpen bis zu 12 Zylindern geprüft werden.

Typ	Einspritzpumpen
KMM 60	6 Zylinder-Ausführung
KMM 80	8 Zylinder-Ausführung
KMM 100	10 Zylinder-Ausführung
KMM 120	12 Zylinder-Ausführung

### 1.2 Technische Daten

Maximal zulässige Umgebungstemperatur Netzanschluß	°C	45
Nennstrom Max. Vorsicherung	A A	3,2 16
Anzahl der Meßstellen Meßbereich Meßgenauigkeit Meßsystem		je nach Ausführung 6/8/10/12 siehe Diagramm Bild 5 0,03 – 0,1 l/h ± 5 % 0,1 – 1 l/h ± 2 % 1 – 30 l/h ± 1 % drucklos („offenes Meßsystem“)
Bildschirm Bildschirmanzeige		12“ Ziffernanzeige, Analoganzeige in Säulenform
Temperaturmessung Drehzahlmessung Überlaufmengenmessung	°C °F min <sup>-1</sup> l/h	0 – 99 oder 32 – 200 0 – 9.999 15 – 400
Meßwertaktualisierung Protokolldrucker (Sonderzubehör) Angezeigte Toleranzgrenzen Solldatenspeicher		alle 400 ms Meßwertdokumentation mit Solldaten zulässige Streuung und zulässiger Bereich für die Durchschnittsmenge 421 Prüfschritte

### 1.3 Meßprinzip

Offen, rückwirkungsfrei	wie bei der Meßglastechnik. Deshalb: – gleiche Prüf- und Einstellwerte – gleiche Prüfausrüstung
Kontinuierliches Messen, gleichzeitig an allen Meßstellen in Meßart „schnell“, „genau“. Mittelwertbildung bei beliebiger Hubzahl bei Meßart „lang“.	Jeder Meßstelle ist ein Verdrängungszähler zugeordnet. Dadurch ist gleichzeitig ein exakter Vergleich aller Zylinder möglich.
Meßvorgang (siehe Bild 2) Es wird kein Prüföl von der Düse abgespritzt: $\Delta p = 0$	Keine Mengen-Darstellung auf dem Bildschirm
Es wird Prüföl von der Düse abgespritzt: $\Delta p \neq 0$	Durch die Druckerhöhung wird von der Regeleinheit der Servoantrieb für die Zahnradpumpe so angesteuert, daß die Druckdifferenz wieder = 0 ist. Durch fotoelektrische Abtastung entsteht ein entkoppeltes Digitalsignal, das vom Rechner im Bedien- und Anzeigeteil aufbereitet und auf dem Bildschirm dargestellt wird.

### 1.3.1 Vergleich der Meßtechnik „KMM“ und „Glas“.

Bei der „Glas-Meßtechnik“ wird das abgespritzte Prüfvolumen in einem Meßglas ermittelt. Beim Entleeren der Meßgläser verbleibt eine Restmenge Prüfvöl im Meßglas, die sogenannte Meßglasbenetzung.

Bei der „KMM-Meßtechnik“ wird das abgespritzte Prüfvöl kontinuierlich gemessen, d.h. die mit KMM ermittelten Meßwerte sind ohne Korrekturfaktor um die Meßglasbenetzungsmenge kleiner.

Um jedoch die gleichen Prüf- und Einstellwerte wie bei der „Glas-technik“ verwenden zu können, wird vom Rechner die Meßglasbenetzung berücksichtigt. Dadurch sind die auf dem Bildschirm angezeigten Meßwerte mit den „Glaswerten“ vergleichbar.

Zwischen Glas- und KMM-Meßwerten können bei kritischen Einspritzpumpen durch Temperaturgänge und/oder Mengestreunungen trotz des Faktors für die Meßglasbenetzung unterschiedliche Meßwerte erreicht werden.

Dies ist dadurch bedingt, daß bei einem kontinuierlichen Meßsystem wie dem KMM gegenüber dem Meßglassystem in einem anderen, viel kürzeren Zeitraum gemessen wird.

D.h., die kontinuierlichen Meßwerte des KMM können um den mit der Glasbank über 1000 Hübe gemessenen Mittelwert schwanken. Bei solchen Einspritzpumpen ändern sich in den Meßarten „genau“ und „schnell“ die Meßwerte ständig, so daß ein genaues Einstellen der Pumpe nicht immer möglich ist (Anzeige „sägt“).

Diese Einspritzpumpen sollten vorzugsweise in der Meßart „lang“ (siehe 3.1 Auswahl der Meßart) mit variabler Mittelungszeit, jedoch vorzugsweise mit 1000 Hüben gemessen werden.

## 2. Aufbau und Bedienung

### 2.1 Meßzellenträger

Der Meßzellenträger ersetzt den bei herkömmlichen Einspritzpumpen-Prüfständen notwendigen Meßglasträger. Je nach Ausführung sind 6/8/10/12 Verdrängungszähler mit nachgeschalteter Elektronik eingebaut, die dem Rechner die zur Ermittlung der Einspritzmenge erforderlichen Daten liefern.

Im Meßkanal Nr. 6 ist ein Temperaturfühler eingebaut, der die Prüfvöltemperatur im Meßsystem erfaßt.

Die Anschlußbuchsen für die Temperaturfühler A und B sind in der Rückseite des Meßzellenträgers eingebaut (Bild 1, Pos. 11, 12).

### 2.2 Bedien- und Anzeigeteil

Die Bedienung des KMM erfolgt über die Tastatur Bild 1, Pos. 2. Soll-daten, Meßergebnisse, Texte zur Bedienungsführung, Fehlermeldungen usw. werden auf dem Bildschirm dargestellt.

#### 2.2.1 Screen-Save-Funktion

Um die Abnutzung des Bildschirms des KMM zu reduzieren, wird ca. 20 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung die Bildschirmhelligkeit auf Minimum eingestellt. Sobald eine beliebige Taste betätigt oder eine Fehlermeldung ausgegeben wird, ist die zuvor gewählte Helligkeit wieder hergestellt.

#### 2.2.2 Bildaufbau und Zeichenerklärung

Eingegebene Solldaten werden mit Pfeilen  $\rightarrow$  gekennzeichnet. Gemessene Werte werden mit Gleichheitszeichen = gekennzeichnet.

Bezeichnungen:

$\bar{Q}_{\max}$ $\bar{Q}_{\min}$ $\Delta Q$	Max. zulässige Durchschnittsmenge Min. zulässige Durchschnittsmenge Max. zulässige Streuung
n $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F}$ l/h	Drehzahl Temperaturangabe in Grad Celsius Temperaturangabe in Grad Fahrenheit Überlaufmenge in l/h
<...> <...> (Q (T $\rightarrow$ 40 $^{\circ}\text{C}$ ))	Prüflingsnummer (0 – 999 möglich) Prüfschrittnummer (0 – 99 möglich) Mengen bezogen auf 40 $^{\circ}\text{C}$ Prüfvöltemperatur im Meßsystem (Temp.-Geber in Meßstrecke 6)
[Messung] [Eingabe] [Funktion] [Hinweis] [Störung] [Fehler]	} Angabe der Betriebsart } Texte für Bedienungsführung

Die Darstellung erfolgt in Ziffern- und Analogform. Der Bildschirminhalt wird alle 400 ms aktualisiert

### 2.3 Systemträger

Im Systemträger (Bild 1, Pos. 4) wird das Bedien- und Anzeigegerät (Bild 1, Pos. 1) und der als Sonderzubehör lieferbare Protokoll drucker (Bild 1, Pos. 8) untergebracht. Im oberen Teil des Systemträgers ist für zusätzliche Prüfgeräte Platz vorgesehen.

Je nach Ausführung des Einspritzpumpenprüfstandes ist der Systemträger auf dem Prüfstand drehbar oder in einem Gerätewagen montiert (Bild 1, EPS 707 und KMM 120).

Im rückseitigen Teil des Systemträgers ist der Schaltschrank (Bild 1, Pos. 5) untergebracht. Die Stromversorgung des KMM ist unabhängig vom Prüfstand. Mit dem Hauptschalter (Bild 1, Pos. 6) wird das KMM eingeschaltet.

Auf dem Systemträger ist der Lampenträger mit der Leuchtstofflampe drehbar angebracht. Die Oberseite des Lampenträgers ist als Kabelkanal ausgebildet. In ihm sind die Verbindungskabel zwischen Bedien- und Anzeigegerät und dem Meßzellenträger untergebracht.

### 2.4 Protokoll-Drucker

Der Protokoll-Drucker (Bild 1, Pos. 8) ist ein Thermodrucker. Er dokumentiert

- Meßwerte
- Sollwerten
- Kalibrierwerte
- Uhrzeit
- Datum
- Wochentag



Beispiel eines Meßprotokolls s. Bild 3

## Darstellung

Einspritzmengen der Zylinder in mm <sup>3</sup> /Hub	als Säule und als Zahlenwert (unterhalb der Säule)
Mittelwert der einzelnen Zylinder $\bar{Q}$	als dickere Säule und als Zahlenwert links neben der Ordinate
Lupendarstellung = verstärkte Ordinate	hohe Auflösung im Bereich der Einstellwerte. Die Breite des Lupenbereichs beträgt das 1,2fache von $Q_{\max} - Q_{\min} + 2 \Delta Q$ .
Sollwerte für die mittlere Einspritzmenge $\bar{Q}$	Markierung durch Strichpaare links von der Ordinate während der Messung. Zwischen den beiden Marken muß die mittlere Einspritzmenge eingestellt werden ( $\bar{Q}$ )
Sollwerte für die Streuung der einzelnen Einspritzmengen $\Delta Q$	Markierung durch 2 Toleranzlinien rechts von der Ordinate während der Messung (Bereich der max. zulässigen Streuung). Die Grenzlinien werden symmetrisch zu den jeweils aktuellen Max.- und Min.-Werten mitgeführt. Dadurch kann anhand des Schirmbildes der Betreiber auswählen, an welchem Zylinder er gegebenenfalls eine Änderung vornimmt.
Temperaturanzeige	Wahlweise in °C oder °F
Temperaturkorrektur [C]	Über den in der Meßstrecke 6 eingebauten Temperaturgeber kann die Temperatur des Prüfföls im Meßsystem mit dem Temperatur-Ausdehnungskoeffizienten für Prüfföl von 0,08 %/°C korrigiert werden. Korrigierte Meßwerte werden durch die Anzeige $Q(T \rightarrow 40^\circ\text{C})$ kenntlich gemacht.*
Drehzahl-Großanzeige [B]	Wenn der Bildschirm nicht zur Mengemessung benötigt wird, kann die Drehzahl auf dem Bildschirm groß angezeigt werden.
Schnell, lang, genau [A]	Bei Meßart „schnell“ mit verminderter Meßgenauigkeit (Mittelungszeit 8 s) werden die Säulen in Leiterform dargestellt. Bei Meßart „lang“ (variable Zeit) werden die Säulen mit gerasterten Feldern dargestellt. Bei der Meßart „genau“ (Mittelungszeit 15 s) werden volle Säulen dargestellt.

\* Für Messungen mit Temperaturkorrektur können die heutigen Prüfwerte nicht verwendet werden.

Es sind spez. Prüfwerte erforderlich, die auf eine Prüfföltemperatur von 40°C an der Meßstelle bezogen sind.

Außerdem wird in dieser Betriebsart vom Rechner keine Meßglasbenetzung berücksichtigt.

### 3. Vorbereiten zum Messen

Prüfdüsenhalter und Prüfdruckleitungen mit der zu prüfenden Einspritzpumpe verbinden.	Die Reihenfolge ist beliebig. Die Zuordnung zu den einzelnen Meßstrecken hat keinen Einfluß auf das Meßergebnis
Bei Überlaufmengenmessung: Prüföl-Rücklaufschlauch der Einspritzpumpe an die Hohlverschraubung (Bild 1, Pos. 10) anschließen.	Im Meßzellenträger ist eine zusätzliche Meßstrecke eingebaut.
Temp.-Fühler anschließen* Temp.-Geber A – Bild 1, Pos. 11 Temp.-Geber B – Bild 1, Pos. 12	Temperatur-Geber und -Leitung sind im Lieferumfang enthalten.

- \* Temp.-Geber A z.B. Prüföl-Zulauf  
Temp.-Geber B z.B. Prüföl-Rücklauf

#### 3.1 Auswahl der Meßart

Im Programm „Messen“ können folgende Meßarten durch Fortschalten der Taste A vorgewählt werden:

genau, schnell, lang

##### Meßart „genau“

Auf dem Bildschirm werden die Säulen voll dargestellt. In dieser Meßart arbeitet das Meßsystem kontinuierlich und erreicht seine max. Genauigkeit.

Die Mittelungszeit beträgt 15 s.

##### Meßart „schnell“

Auf dem Bildschirm werden die Säulen in Leiterform dargestellt. In dieser Meßart arbeitet das Meßsystem kontinuierlich und reagiert schnell auf Mengenänderungen.

Die Mittelungszeit beträgt 8 s.

##### Meßart „lang“

Auf dem Bildschirm werden die Säulen als gerasterte Felder dargestellt.

In dieser Meßart arbeitet das Meßsystem **nicht** kontinuierlich, sondern mißt eine in 100er Schritten frei wählbare Anzahl von Hübem.

Die gewünschte Hubzahl wird in der Systemkonfiguration eingegeben (siehe 4.4.4.5 Systemkonfiguration) z.B. Messung beenden nach 1000 Hübem.

Nachdem die vorgewählte Hubzahl erreicht ist, wird automatisch von „Messen“ in die „Eingabe“ mit Darstellung der letzten Meßwerte übergegangen.


Bei Eingabe von Messung beenden nach 0 Hub wird die Mitteilung bis zum Verlassen der Meßart „lang“ durchgeführt.

Wird während der Messung die Temperaturkorrektur ein- oder ausgeschaltet, oder die Drehzahlgroßanzeige angewählt, wird die Hubzahl wieder zurückgesetzt.


Das Ausdrucken der Meßwerte in der Meßart „lang“ ist in 100 Hubschritten möglich.

Auf dem Druckerprotokoll erscheint dabei ein Hinweis auf diese Betriebsart, sowie die Anzahl der Hübe über die gemittelt wurde. Die Hubzahl ist dabei in 100er Schritten abgerundet.

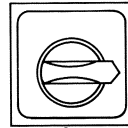
Die Eingabe der Hubzahl nach der gedruckt werden soll wird ebenfalls in der Systemkonfiguration vorgewählt. Z. B. Meßwerte drucken nach 1000 Hübem.

D.h., wenn in der Langzeitmitteilung ein Protokollruck ausgelöst wird (Taste D oder ), dann wird dies zunächst nur durch Darstellung des Tastensymbols auf dem Bildschirm bestätigt. Gedruckt wird dann automatisch nach Erreichen der 1000 Hübe. Nach Überschreiten der eingegebenen Hubzahl ist Drucken zu jedem Zeitpunkt möglich, jedoch wird auch hier auf jeweils volle 100 Hübe gerundet.

## 4. Bedienung

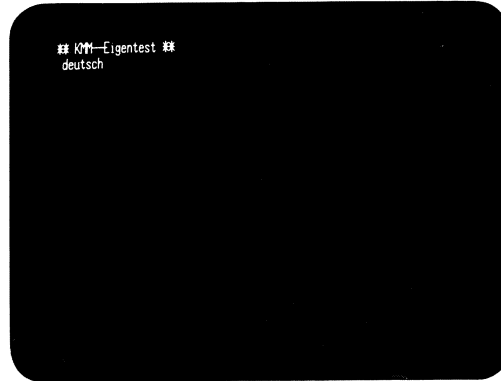
 Vor der ersten Inbetriebnahme ist Punkt 6. unbedingt zu beachten!

### 4.1 Einschalten



Schalter auf I

#### Eigentest



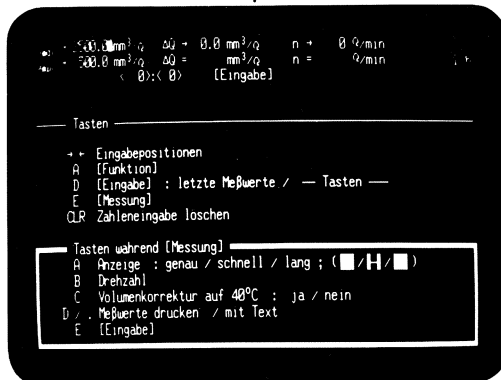
Bei Fehlern entsprechende Hinweise beachten.

Positiv

NEIN

JA

#### Grundbild



Weiter mit Abschnitt 4.2 Programmwahl oder Eingabe.

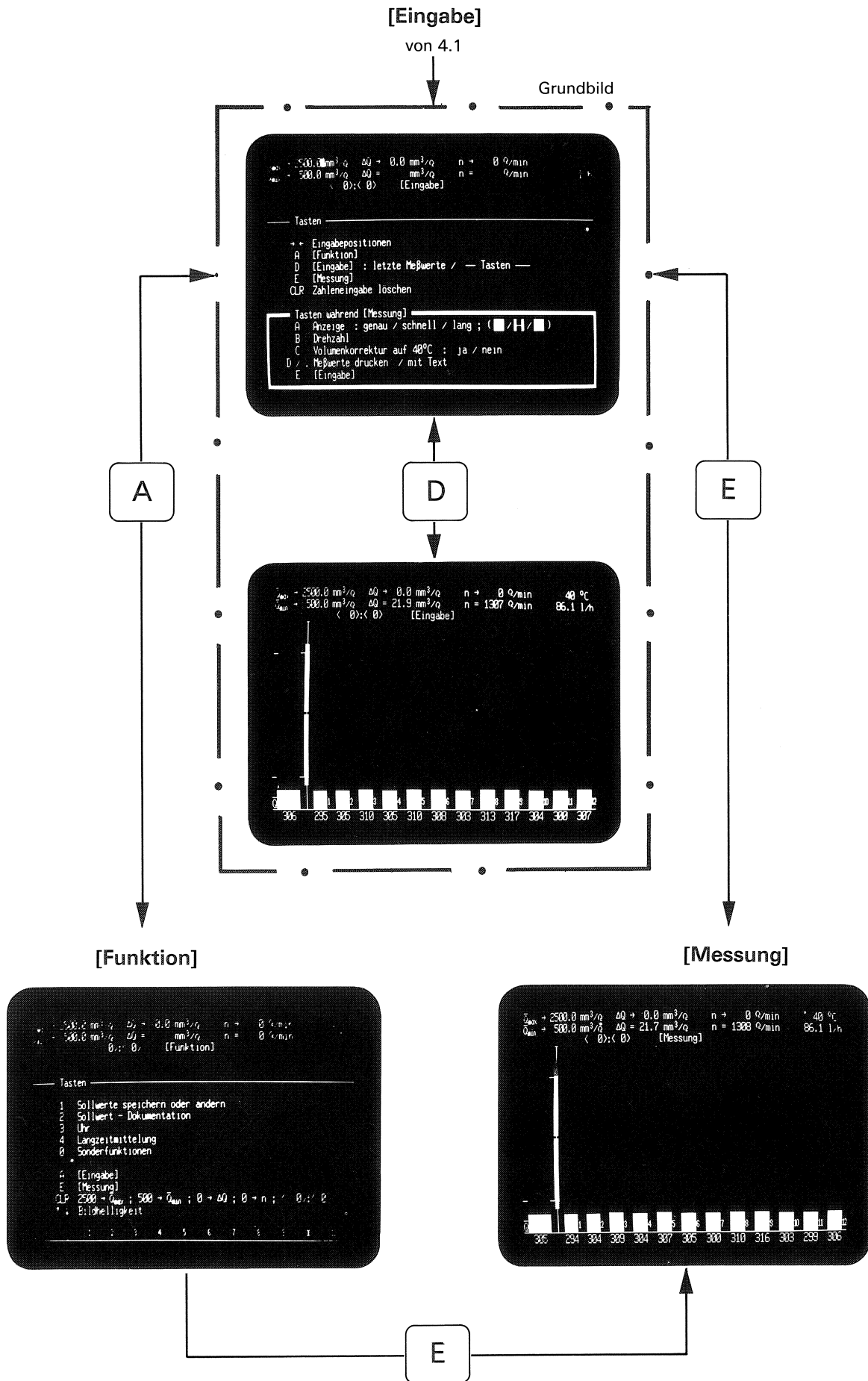
#### Fehlermeldung



Weiteres Vorgehen entsprechend dem Bildschirmtext bzw. der Fehlertabelle.



## 4.2 Programm-Anwahl



### 4.3 [Eingabe] und [Messung]

#### Allgemeines

Mit dem [Eingabe]-Programm werden dem Meßsystem die Soll-Daten der zu prüfenden Einspritzpumpen eingegeben.

Die Eingabe kann erfolgen in

- [Eingabe] mit Beschreibung der Tastenfunktion
- oder
- [Eingabe] mit Darstellung der letzten Meßwerte

Zwischen den beiden Eingabearten kann mit der Taste D umgeschaltet werden.

#### Anfahren der Eingabeposition:

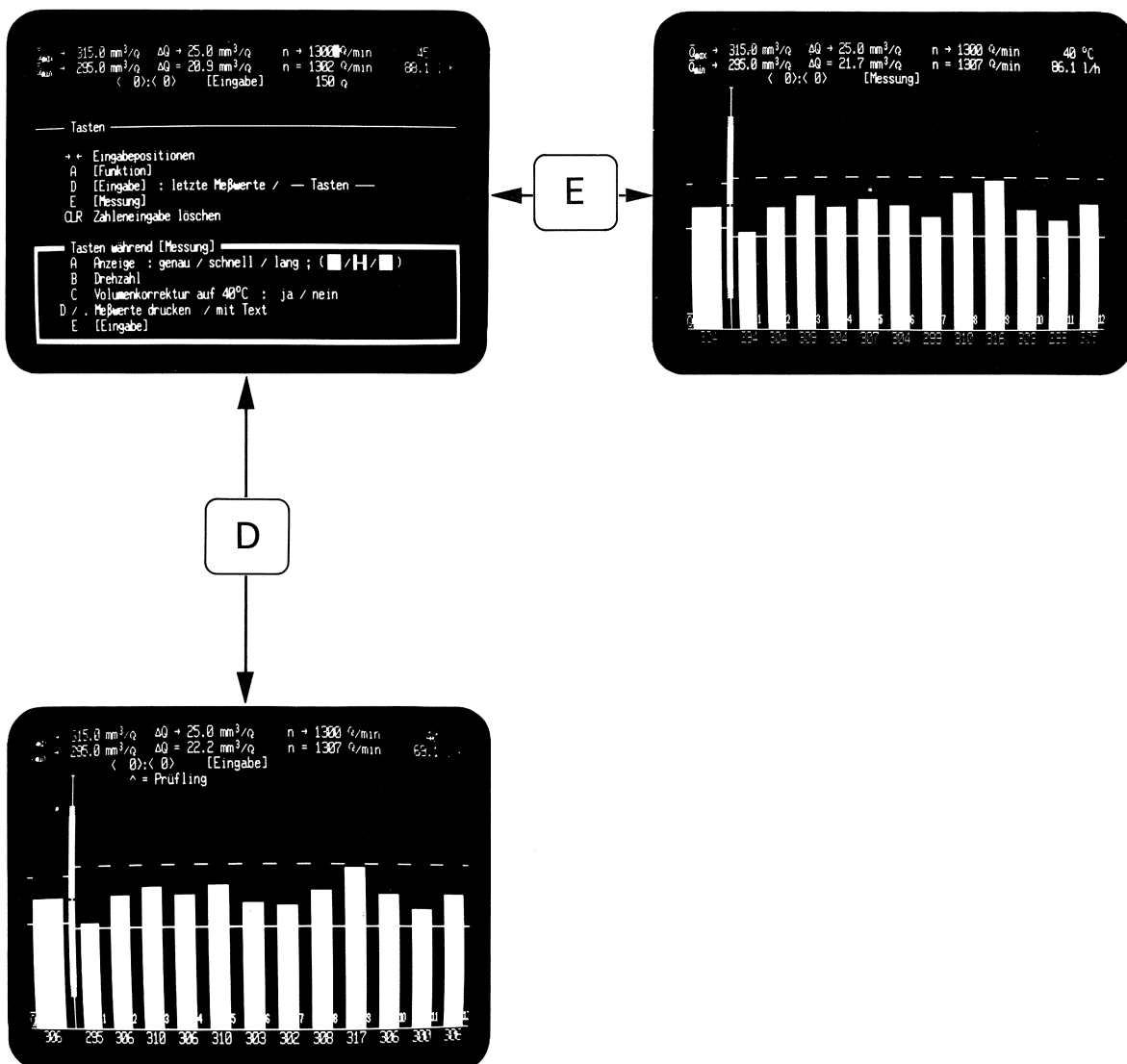
Blinkenden Cursor mit  $\rightleftarrows$  bzw.  $\leftleftarrows$  auf Position bringen.

#### Löschen falscher Eingaben:

Taste CLR drücken, neuen Wert eingeben.

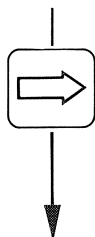
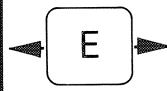
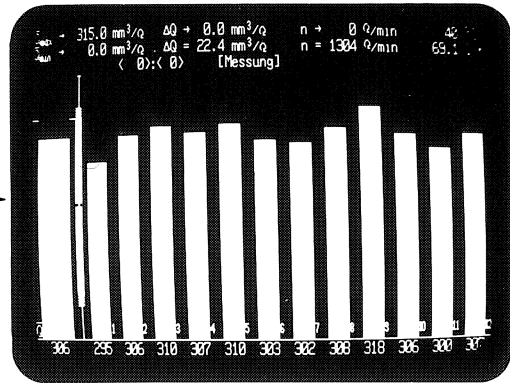
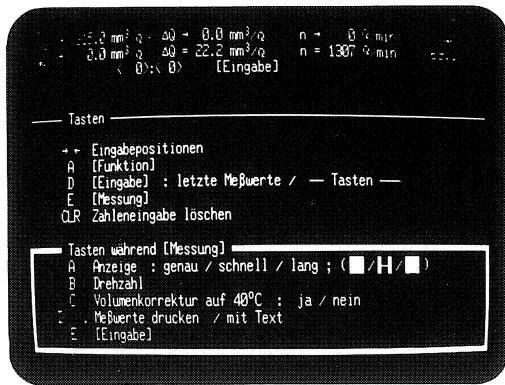
#### Eingabe

- Eingabeposition anfahren.
- (Neuen) Sollwert eingeben.  
Mit der ersten Zifferneingabe wird der bisherige Sollwert gelöscht.
- Nächste Eingabeposition anfahren und Sollwerte wie vorstehend eingeben.

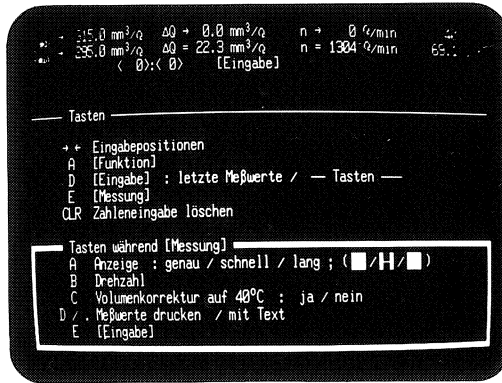


### 4.3.1 Eingabe mit bekannten Sollwerten

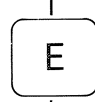
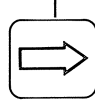
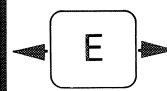
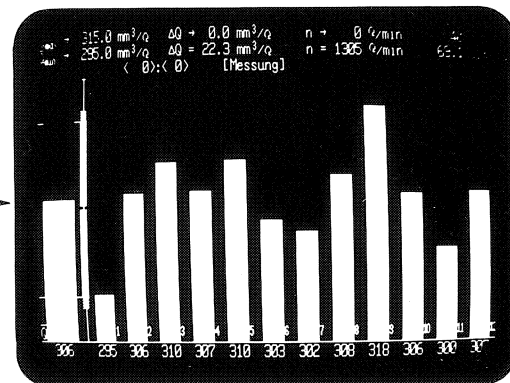
Eingabe  $\bar{Q}_{max}$



Eingabe  $\bar{Q}_{min}$

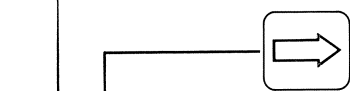
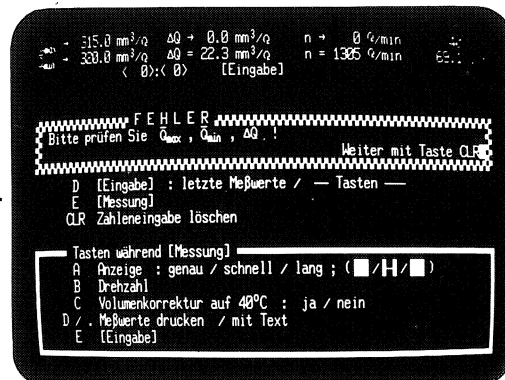


Bei Sollwert für  $\Delta Q = \text{Null}$   
wird kein Streubereich angezeigt  
(z. B. bei 1-Zylinder-Pumpen).



Nicht zulässige Eingabe:  $\bar{Q}_{min} > \bar{Q}_{max}$

Korrektur: CLR drücken.  
Sollwert für  $\bar{Q}_{min}$  richtig eingeben



Eingabe  $\Delta Q$

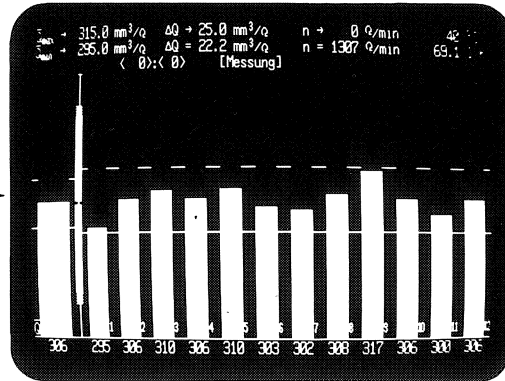
```

+ 315.0 mm³/q  ΔQ + 25.0 mm³/q  n + 0 Q/min  40 °C
+ 235.0 mm³/q  ΔQ = 22.3 mm³/q  n = 1365 Q/min  69.1 l/h
< 0>:< 0> [Eingabe]

Tasten
+ * Eingabepositionen
A [Funktion]
D [Eingabe] : letzte Meßwerte / — Tasten —
E [Messung]
CLR Zahleneingabe löschen

Tasten während [Messung]
A Anzeige : genau / schnell / lang ; (■/H/■)
B Drehzahl
C Volumenkorrektur auf 40°C : ja / nein
D / . Meßwerte drucken / mit Text
E [Eingabe]
  
```

keine Soll-drehzahl  
eingegeben  
Soll-Ist-Vergleich nicht möglich.



Eingabe „n“

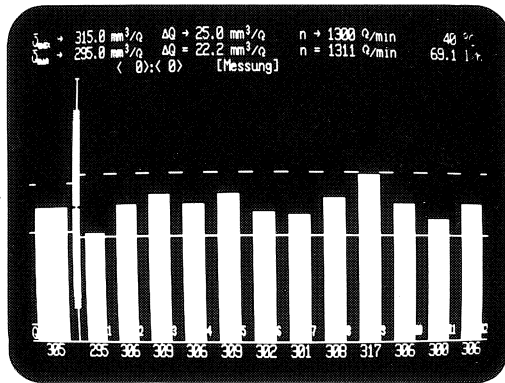
```

+ 315.0 mm³/q  ΔQ + 25.0 mm³/q  n + 1300 Q/min  40 °C
+ 235.0 mm³/q  ΔQ = 22.2 mm³/q  n = 1369 Q/min  69.1 l/h
< 0>:< 0> [Eingabe]

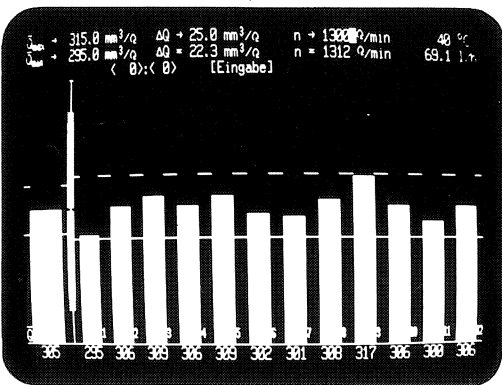
Tasten
+ * Eingabepositionen
A [Funktion]
D [Eingabe] : letzte Meßwerte / — Tasten —
E [Messung]
CLR Zahleneingabe löschen

Tasten während [Messung]
A Anzeige : genau / schnell / lang ; (■/H/■)
B Drehzahl
C Volumenkorrektur auf 40°C : ja / nein
D / . Meßwerte drucken / mit Text
E [Eingabe]
  
```

Messen



Meßwerte gespeichert



**Hinweis:** Bei 1. Einschalten sind noch keine Meßwerte gespeichert.  
Das Diagramm wird ohne Balken dargestellt.

#### 4.3.2 [Eingabe] und [Messen] mit unbekanntem Sollwert

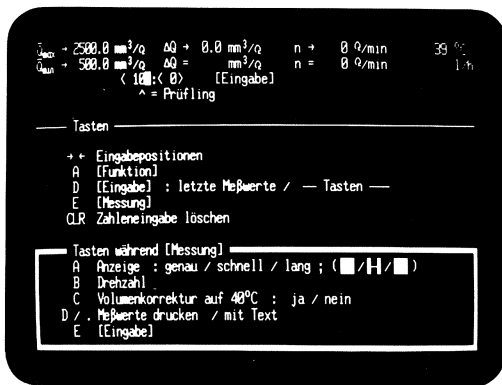
Sollwerte sind nicht bekannt.	Einspritzmenge mit dem max. möglichen Meßbereich (0 – 3.000 mm <sup>3</sup> /Hub) messen.
Eingabe:	$\bar{Q}_{\max} = 2.500 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ $\bar{Q}_{\min} = 500 \text{ mm}^3/\text{Hub}$
Möglichkeit der Eingabe:	wie in 4.3.1 beschrieben <ul style="list-style-type: none"> <li>● im Programm [Funktion] durch Drücken der Taste CLR</li> <li>● im Grundbild [Eingabe]</li> </ul>
Meßwerte ermitteln	Taste E drücken. Mit dem Programm [Messen] Werte ermitteln.
Gemessene Grenzwerte eingeben	Entsprechend Abschnitt 4.3.1 $\bar{Q}_{\max}$ $\bar{Q}_{\min}$ $\Delta Q$ eingeben.

### 4.3.3 Eingabe und Messen mit gespeicherten Sollwerten

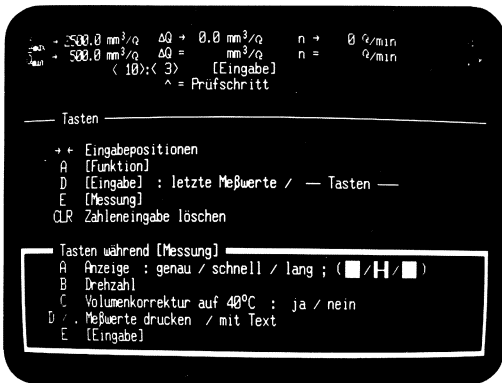
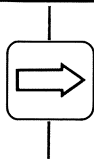
Die gespeicherten Prüfwerte werden wie in 4.4.1 beschrieben im Sollwertspeicher abgelegt. Zum Messen können abgelegte Prüfwerte wie folgt aufgerufen werden.

In Programm [Eingabe] werden nacheinander die entsprechende Prüflings-Nr. und die entsprechende Prüfschritt-Nr. eingegeben. Durch Drücken der Taste E kommt man in [Messen]. Die Prüfwerte werden dabei automatisch übernommen.

#### Beispiel: Gespeicherter Prüfwert von Prüfling 10, Prüfschritt 3

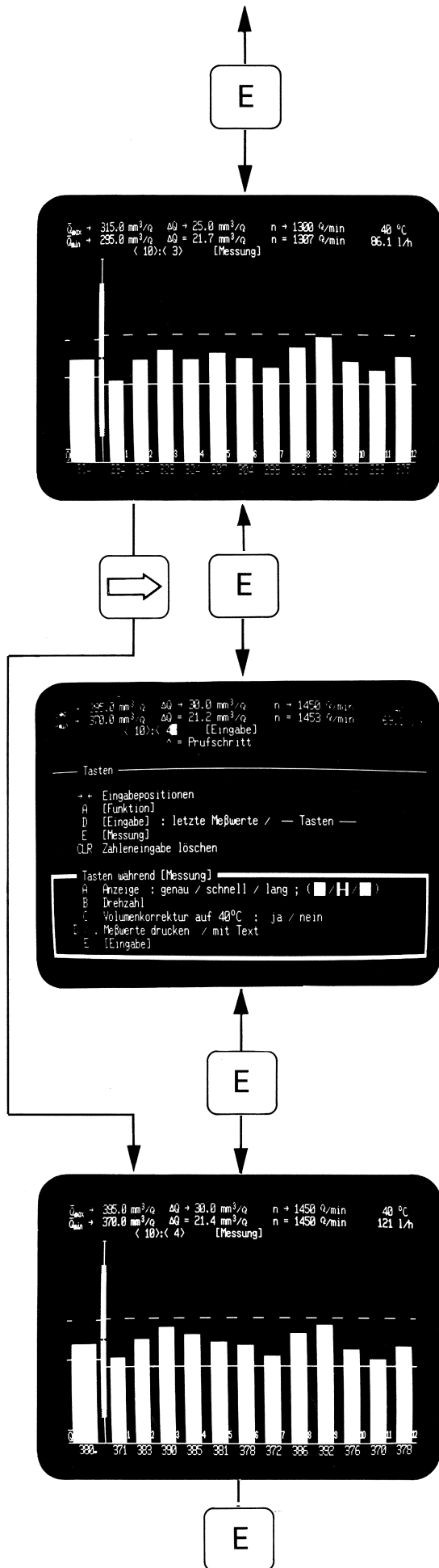


Cursor auf „Prüfling“, „10“ eingeben



Cursor auf „Prüfschritt“, „3“ eingeben



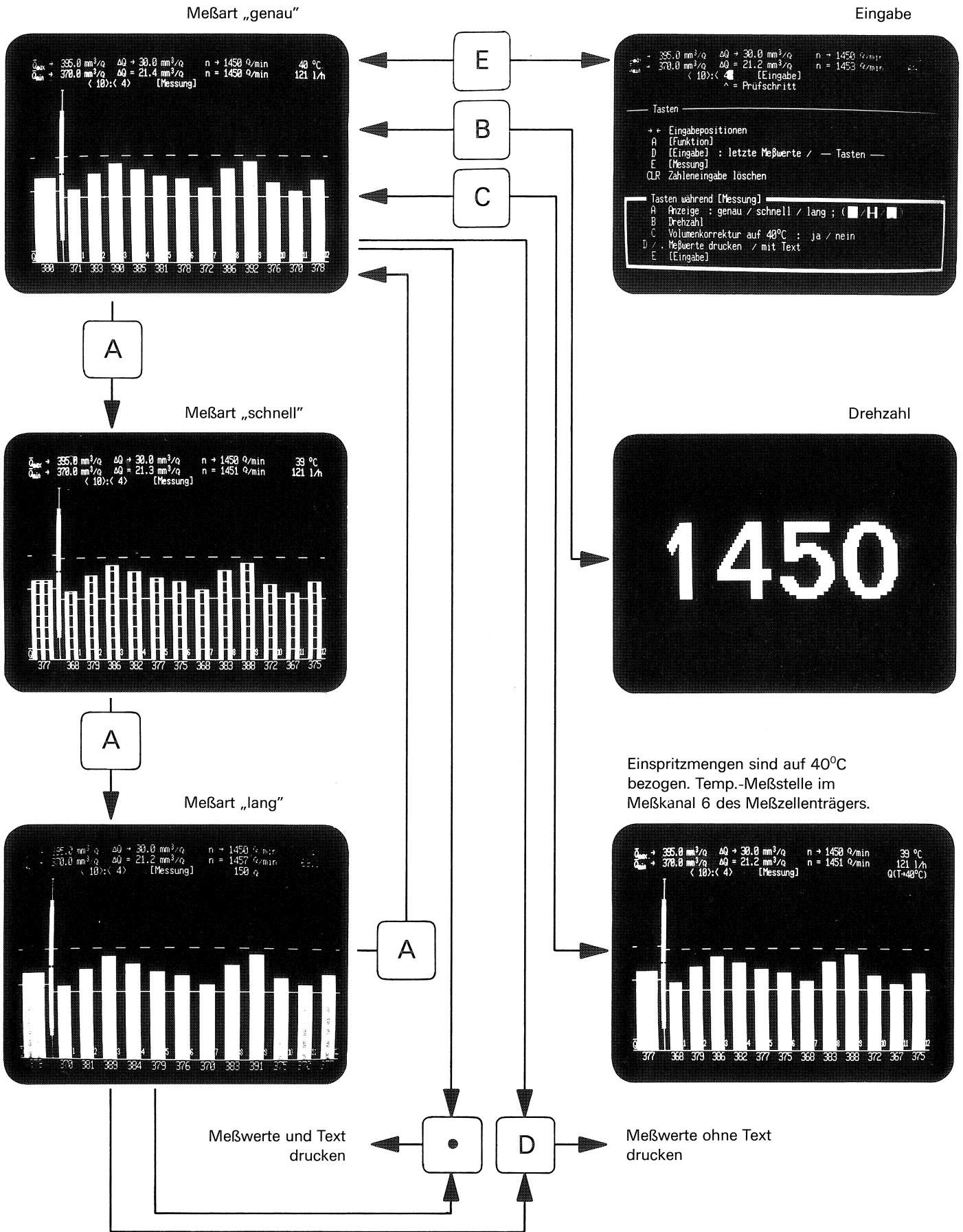


Messen mit den  
gespeicherten Sollwerten  
„10“ und „3“

Mit E in [Eingabe].  
Cursor auf Prüfschritt.  
Nächsten Prüfschritt „4“  
eingeben.  
Taste E drücken.

Messen mit den Sollwerten  
„10“ und „4“.  
Taste E drücken [Eingabe].  
Nächsten Prüfschritt ... usw.

#### 4.3.4 Funktionstasten während [Messung]





Beispiel: (bei Drücken von Taste  bzw.  D )

Meßart „genau“ und „schnell“

```
*****
*Robert Bosch GmbH *
*Geschäftsber. K7 *
*Postfach 1129 *
*Fabrikstr. 42 *
*7310 Plochingen *
*Tel. 07153/66-1 *
*****
Datum: Do 30.10.86
```

Beim Drücken  
von Taste

D

entfällt dieser  
Text

```
n      (q/Min) +1450
n      (q/Min) =1458
Q̄max (mm³/q) + 395.0
Q̄      (mm³/q) = 372.2
Q̄min (mm³/q) + 370.0
ΔQmax (mm³/q) + 30.0
ΔQ      (mm³/q) = 27.5
T      (°C)   = 39
q0    (l/h)   = 117.7
```

1. (mm³/q) = 368.8
2. (mm³/q) = 375.9
3. (mm³/q) = 380.2
4. (mm³/q) = 368.0
5. (mm³/q) = 378.5
6. (mm³/q) = 377.6
7. (mm³/q) = 382.0
8. (mm³/q) = 375.5
9. (mm³/q) = 372.8
10. (mm³/q) = 364.0
11. (mm³/q) = 368.7
12. (mm³/q) = 354.5

Meßart „lang“ bei 1000 Hüb

```
*****
*Robert Bosch GmbH *
*Geschäftsber. K7 *
*Postfach 1129 *
*Fabrikstr. 42 *
*7310 Plochingen *
*Tel. 07153/66-1 *
*****
Datum: Do 30.10.86
```

```
n      (q/Min) +1450
n      (q/Min) =1457
■ (Q1+Q2+...+Qx)/x
■ × (q)   = 1000
```

```
Q̄max (mm³/q) + 395.0
Q̄      (mm³/q) = 372.2
Q̄min (mm³/q) + 370.0
ΔQmax (mm³/q) + 30.0
ΔQ      (mm³/q) = 27.5
T      (°C)   = 39
q0    (l/h)   = 117.5
```

1. (mm³/q) = 368.8
2. (mm³/q) = 376.0
3. (mm³/q) = 380.3
4. (mm³/q) = 368.1
5. (mm³/q) = 378.6
6. (mm³/q) = 377.6
7. (mm³/q) = 382.0
8. (mm³/q) = 375.5
9. (mm³/q) = 372.8
10. (mm³/q) = 364.0
11. (mm³/q) = 368.7
12. (mm³/q) = 354.5

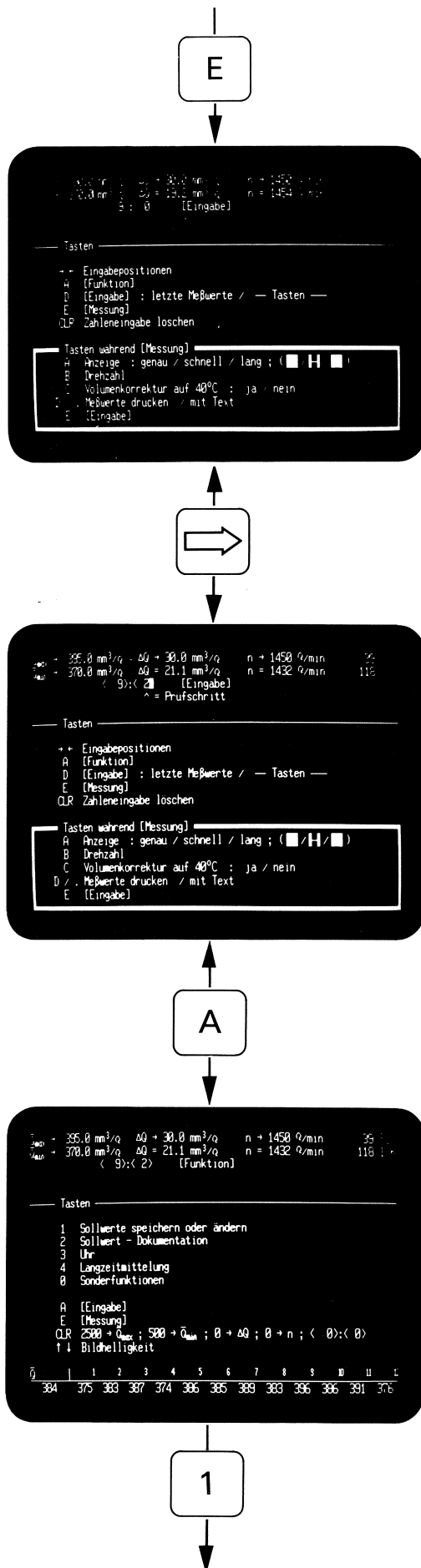
#### 4.4 Funktion

Taste	Funktion
A	[Eingabe]
E	[Messung]
CLR	für $\bar{Q}_{max} = 2.500 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ $\bar{Q}_{min} = 500 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ $\Delta Q = 0$ $n = 0$ $\langle \rangle = 0$ $\langle \rangle = 0$

#### 4.4.1 Sollwerte speichern

Eingabe der Solldaten	s. Abschnitt 4.3.1: $\bar{Q}_{max} \dots$ $\bar{Q}_{min} \dots$ $\Delta Q \dots$ $n \dots$
Eingabe der Adresse	Prüflings-Nr. (Zahl zwischen 1 – 999) und Prüfschritt-Nr. (Zahl zwischen 1 – 99)

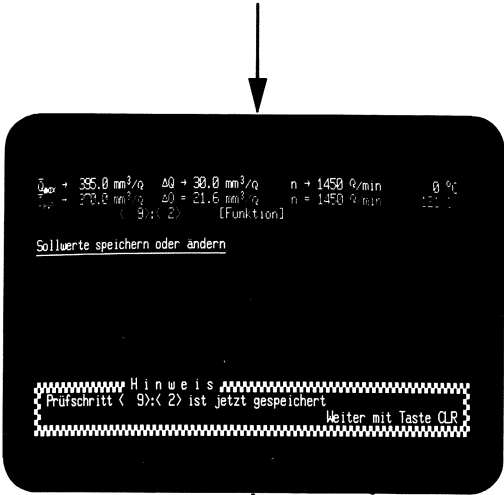
Beispiel: Pos. mit dem Cursor anfahren



Eingabe:  
Prüfling „9“

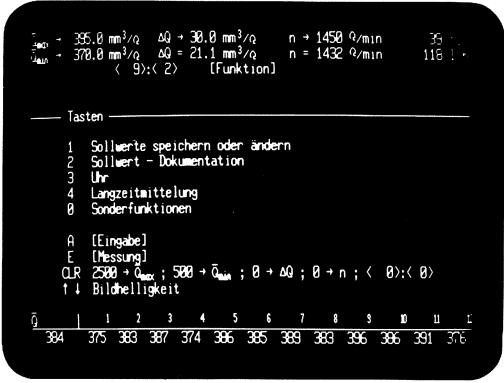
Eingabe:  
Prüfschritt „2“

Im Programm [Funktion] können durch Drücken der Taste 1 die eingegebenen Sollwerte gespeichert bzw. geändert werden.



Prüfschritt gespeichert

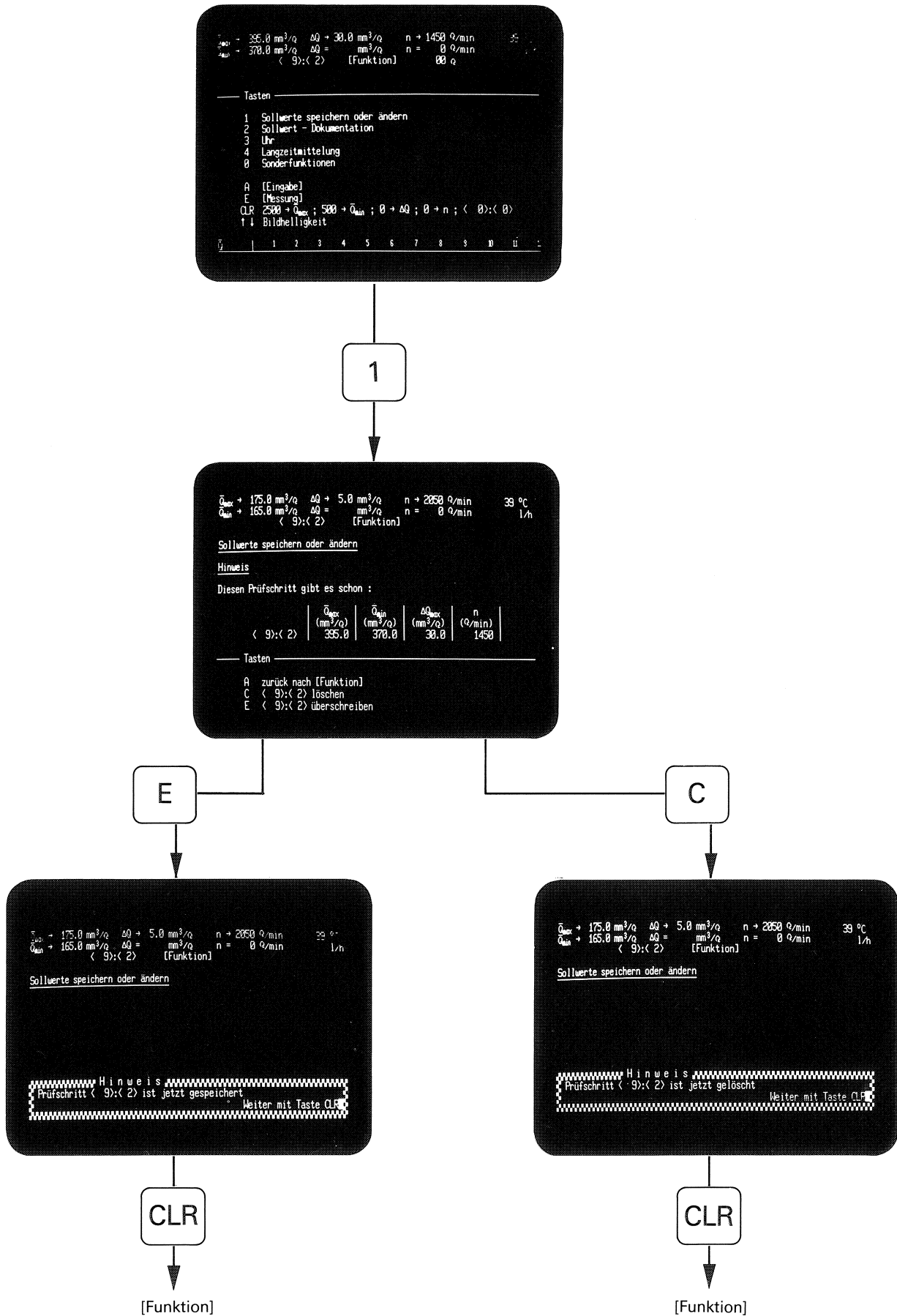
CLR



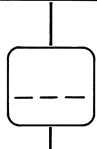
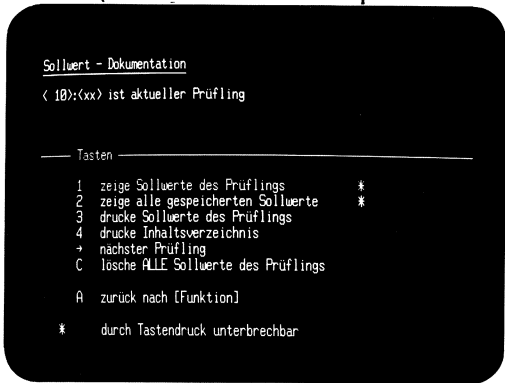
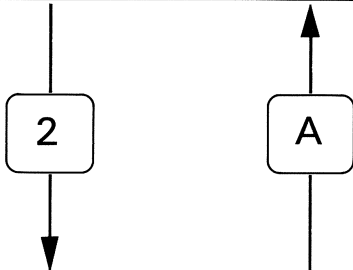
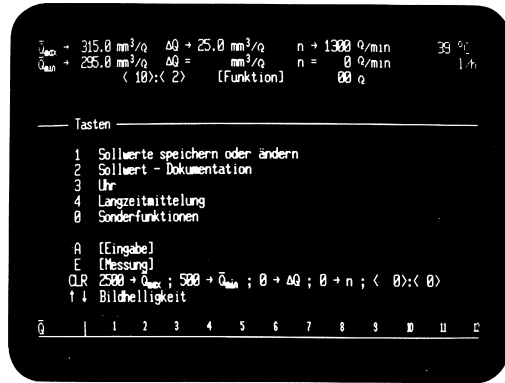
---

A = [Eingabe] weiterer Prüfschritte  
 E = Messung mit den gespeicherten Sollwerten

#### 4.4.1.1 Überschreiben und Löschen von Sollwerten



#### 4.4.2 Sollwerte dokumentieren



Taste	siehe bei Abschnitt
1	4.4.2.1
2	4.4.2.2
3	4.4.2.3
4	4.4.2.4
⇒	4.4.2.5
C	4.4.2.6

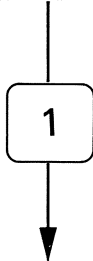
#### 4.4.2.1 Zeige Sollwerte des Prüflings

Der aktuelle Prüfling ist z. B.

```
Sollwert - Dokumentation
< 10>:(xx) ist aktueller Prüfling

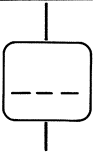
----- Tasten -----
1 zeige Sollwerte des Prüflings      *
2 zeige alle gespeicherten Sollwerte *
3 drucke Sollwerte des Prüflings
4 drucke Inhaltsverzeichnis
+ nächster Prüfling
C lösche ALLE Sollwerte des Prüflings

A zurück nach [Funktion]
* durch Tastendruck unterbrechbar
```



```

      |   $\bar{Q}_{app}$   |   $\bar{Q}_{app}$   |   $\Delta Q_{app}$   |  n  |
      | (mm3/ρ) | (mm3/ρ) | (mm3/ρ) | (1/min) |
< 10>:( 1) | 365.0 | 350.0 | 15.0 | 1850 |
< 10>:( 3) | 315.0 | 295.0 | 25.0 | 1900 |
< 10>:( 4) | 355.0 | 370.0 | 30.0 | 1450 |
Ende ; weiter mit Tastendruck █
```



weiter bei 4.4.2

Taste	Funktion
⇒	Fortsetzung der Auflistung
A	Abbruch der Auflistung

#### 4.4.2 Zeige alle gespeicherten Sollwerte

2

		$\bar{Q}_{\max}$ (mm <sup>3</sup> /q)	$\bar{Q}_{\min}$ (mm <sup>3</sup> /q)	$\Delta Q_{\max}$ (mm <sup>3</sup> /q)	n (q/Min)
1.)	< 1>:< 1>	550.0	550.0	40.0	1000
2.)	< 1>:< 2>	550.0	550.0	40.0	1000
3.)	< 1>:< 3>	299.0	235.0	15.0	1890
4.)	< 1>:< 23>	315.0	123.0	15.0	1890
5.)	< 2>:< 1>	250.0	200.0	50.0	1500
6.)	< 2>:< 2>	501.0	300.0	90.0	1000
7.)	< 3>:< 1>	590.0	550.0	40.0	1000
8.)	< 5>:< 1>	500.0	200.0	50.0	2000
9.)	< 9>:< 2>	315.0	235.0	25.0	1300
10.)	< 9>:< 3>	315.0	235.0	25.0	1300
11.)	< 10>:< 1>	365.0	350.0	15.0	1890
12.)	< 10>:< 3>	315.0	235.0	25.0	1300
13.)	< 10>:< 4>	395.0	370.0	30.0	1450
14.)	< 13>:< 1>	111.0	99.0	0.0	0
15.)	< 20>:< 1>	185.0	170.0	30.0	2765
16.)	< 30>:< 1>	185.0	170.0	30.0	2765

---

4.4.2

Taste	Funktion
→	Fortsetzung der Auflistung
A	Abbruch der Auflistung

#### 4.4.2.3 Drucke Sollwerte des Prüflings

3

**Bemerkung:**

Gedruckt werden die Prüfschritte des in 4.4.2 als aktuell angezeigten Prüflings.

```
=====
Fr 25.01.86 10:45 h
=====
```

< 10>:< 1>

```
Qmax (mm3/q) + 365.0
Qmin (mm3/q) + 350.0
ΔQmax(mm3/q) + 15.0
n      (q/Min) +1890
-----
```

< 10>:< 3>

```
Qmax (mm3/q) + 315.0
Qmin (mm3/q) + 295.0
ΔQmax(mm3/q) + 25.0
n      (q/Min) +1300
-----
```

< 10>:< 4>

```
Qmax (mm3/q) + 395.0
Qmin (mm3/q) + 370.0
ΔQmax(mm3/q) + 30.0
n      (q/Min) +1450
-----
```

4.4.2.4 Drucke Inhaltsverzeichnis



**Bemerkung:**

Es werden alle  
gespeicherten Prüflinge  
ausgedruckt.

```

=====
Fr 25.01.86 10:46 h
=====

*****
< 1>:< 1>
< 1>:< 2>
< 1>:< 3>
< 1>:<23>
*****
< 2>:< 1>
< 2>:< 2>
*****
< 3>:< 1>
*****
< 5>:< 1>
*****
< 9>:< 2>
< 9>:< 3>
*****
< 10>:< 1>
< 10>:< 3>
< 10>:< 4>
*****
< 13>:< 1>
*****
< 20>:< 1>
*****
< 30>:< 1>
*****
<300>:< 1>
<300>:< 2>
<300>:< 3>
<300>:< 4>

```

```

*****
<499>:< 1>
*****
<500>:< 1>
<500>:< 2>
*****
<501>:< 2>
*****
<502>:< 2>
*****
<503>:< 2>
*****
<504>:< 2>
*****
<505>:< 2>
*****
<555>:< 1>
*****
<600>:< 2>
*****
<700>:< 2>
*****
<999>:<99>
*****

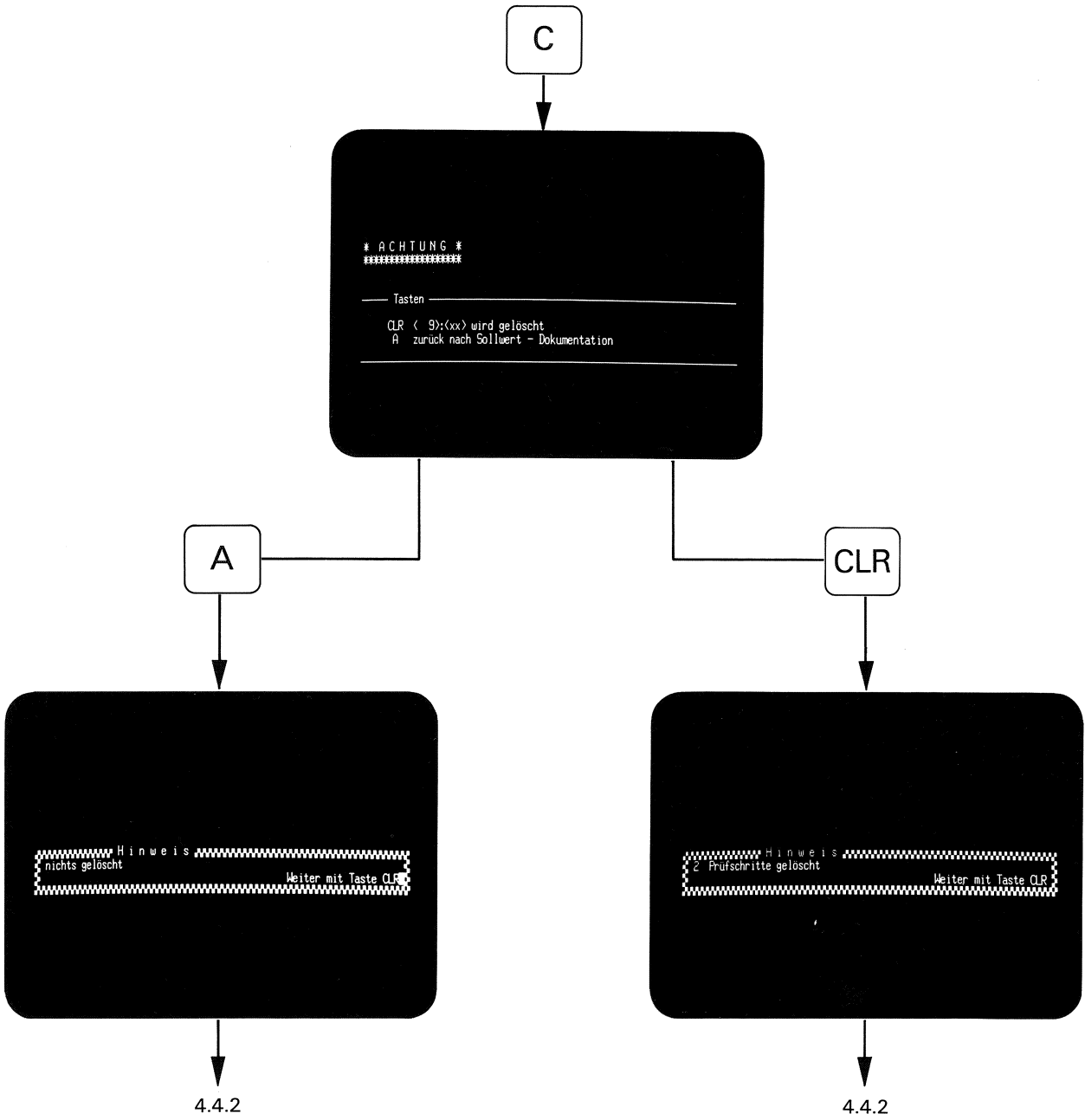
```

4.4.2.5 Nächster Prüfling

	<p>Es wird immer der nächste im Inhaltsverzeichnis aufgeführte Prüfling aktualisiert.</p>
--	---

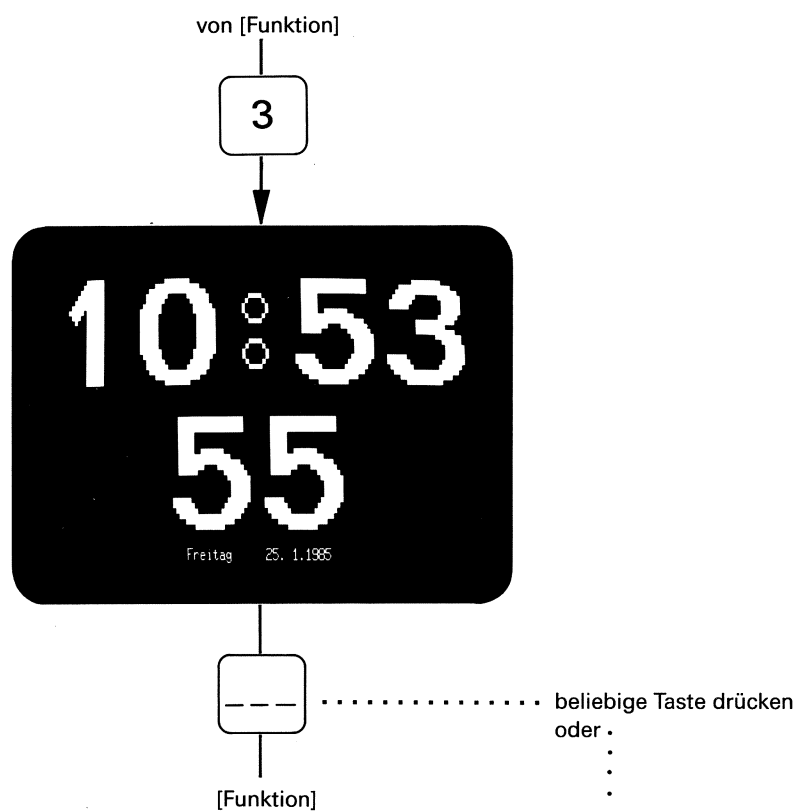


#### 4.4.2.6 Lösche alle Sollwerte der aktuellen Prüflinge

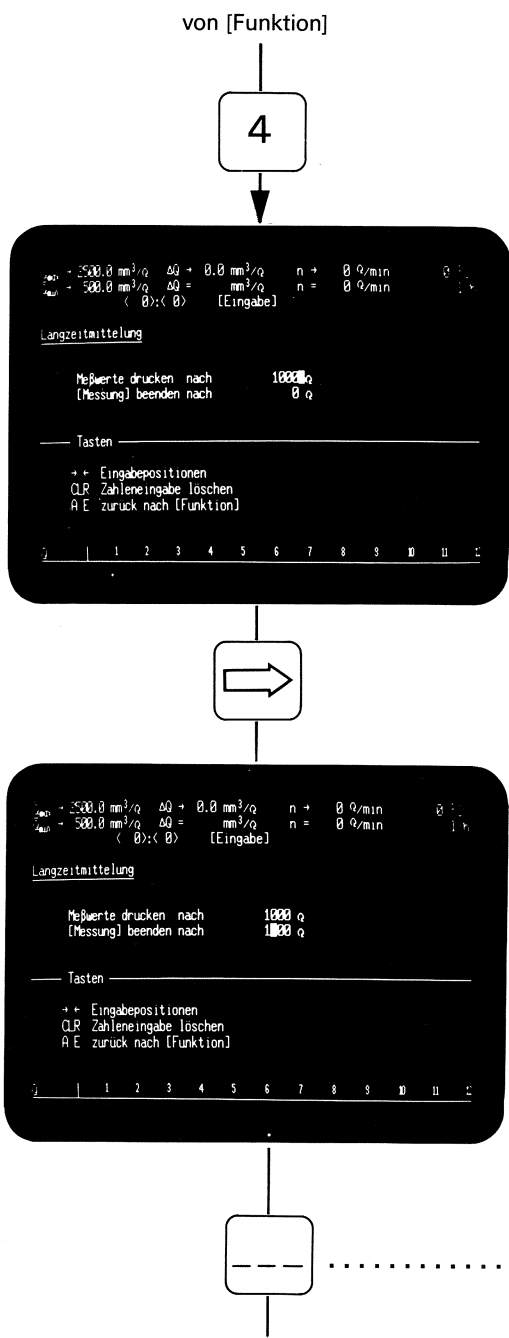


#### 4.4.3 Uhrzeit, Tag, Datum

Diese Anzeige ist nur bei angeschlossenem Protokoll-Drucker möglich.

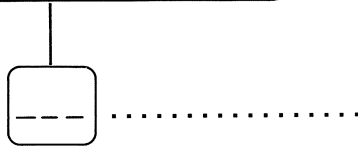
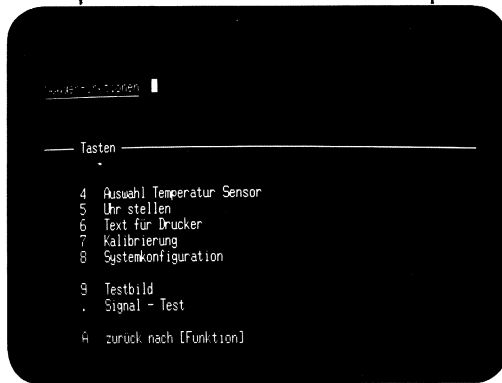
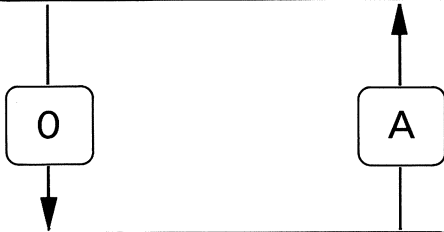
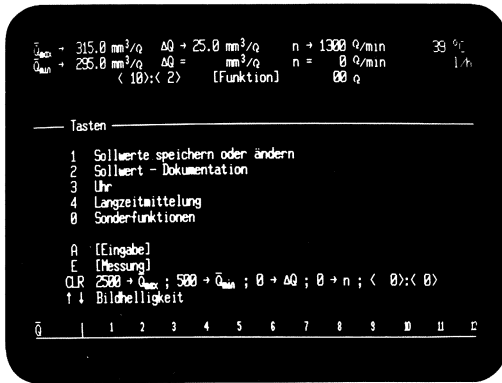


#### 4.4.4 Langzeitmittelung



Taste	Funktion
→	Eingabepositionen
←	Zahleneingabe löschen
CLR	
A	} zurück nach [Funktion]
E	

#### 4.4.5 Sonderfunktionen



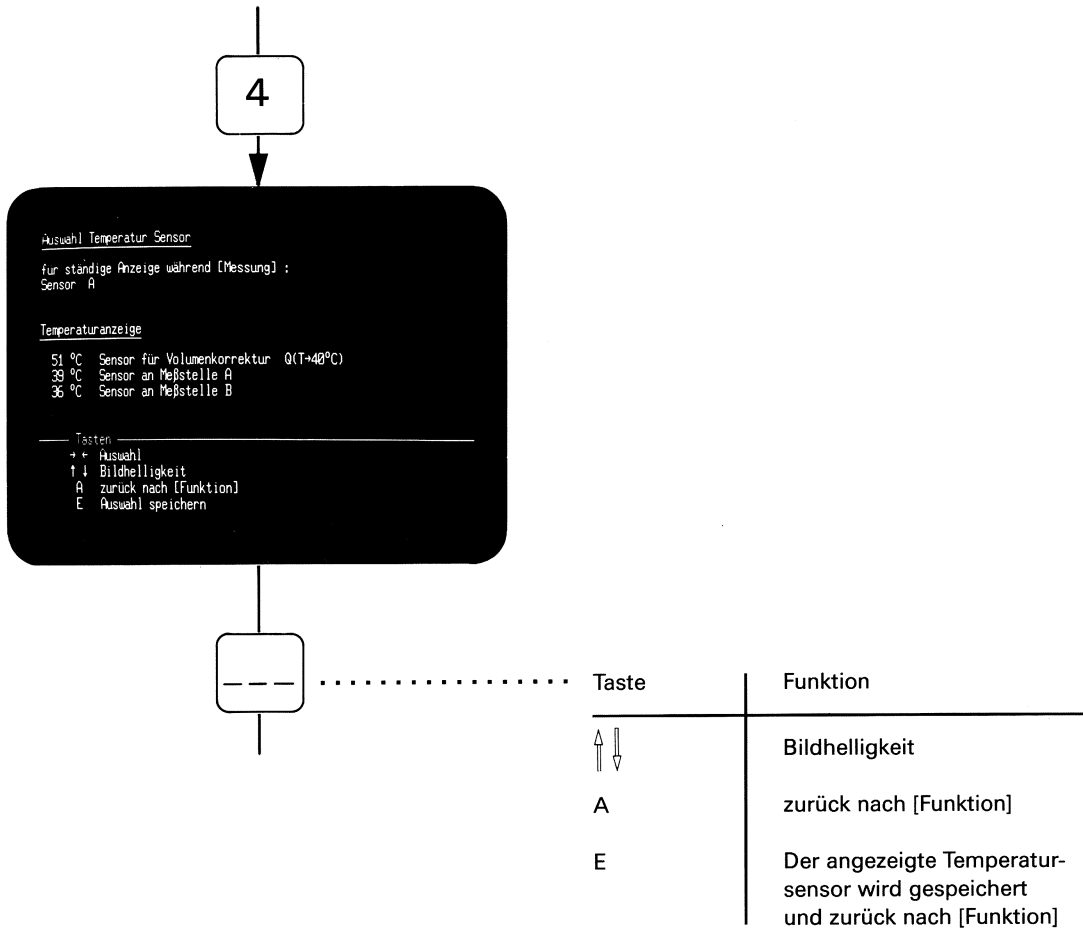
Taste	siehe bei Abschnitt
4	4.4.5.1
5	4.4.5.2
6	4.4.5.3
7	4.4.5.4
8	4.4.5.5
9	4.4.5.6
•	4.4.5.7

#### 4.4.5.1 Auswahl der Temperatursensoren

Die Anschlußbuchsen für die Temp.-Sensoren sind in der Rückseite des Meßzellenträgers eingebaut.

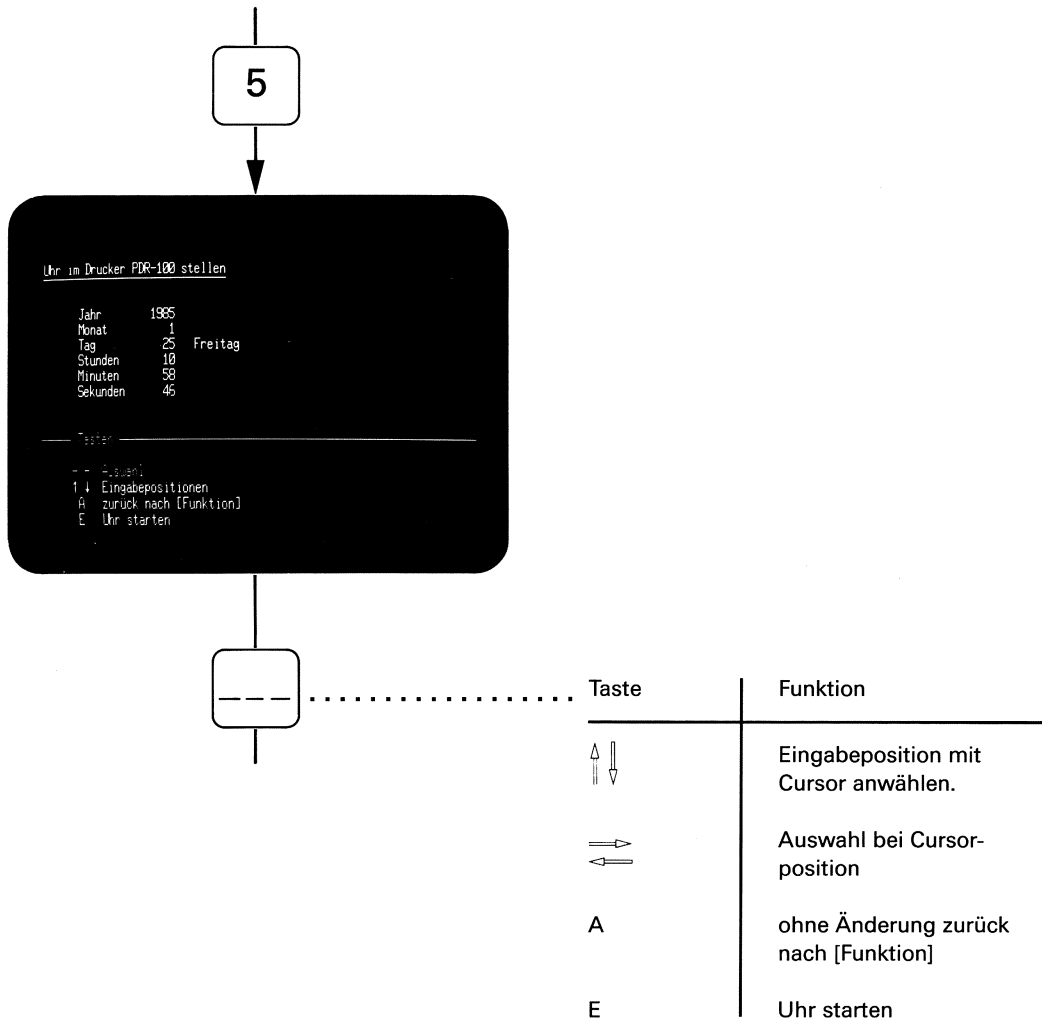
Der Sensor für Meßwertkorrektur Q (T → 40 °C) ist immer zugeschaltet.

Der Sensor für die ständige Messung und Anzeige in [Messung] kann mit  $\rightleftarrows$  angewählt werden.

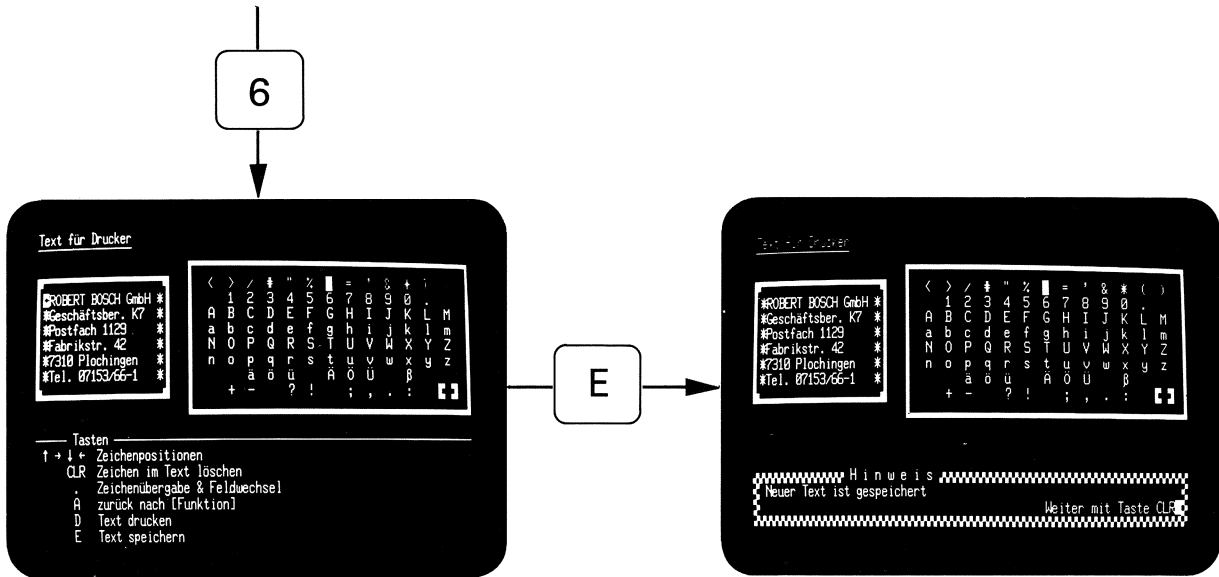


#### 4.4.5.2 Uhr stellen

Nur in Verbindung mit dem Protokoll-Drucker möglich!



### 4.4.5.3 Text für Druckervorspann erstellen

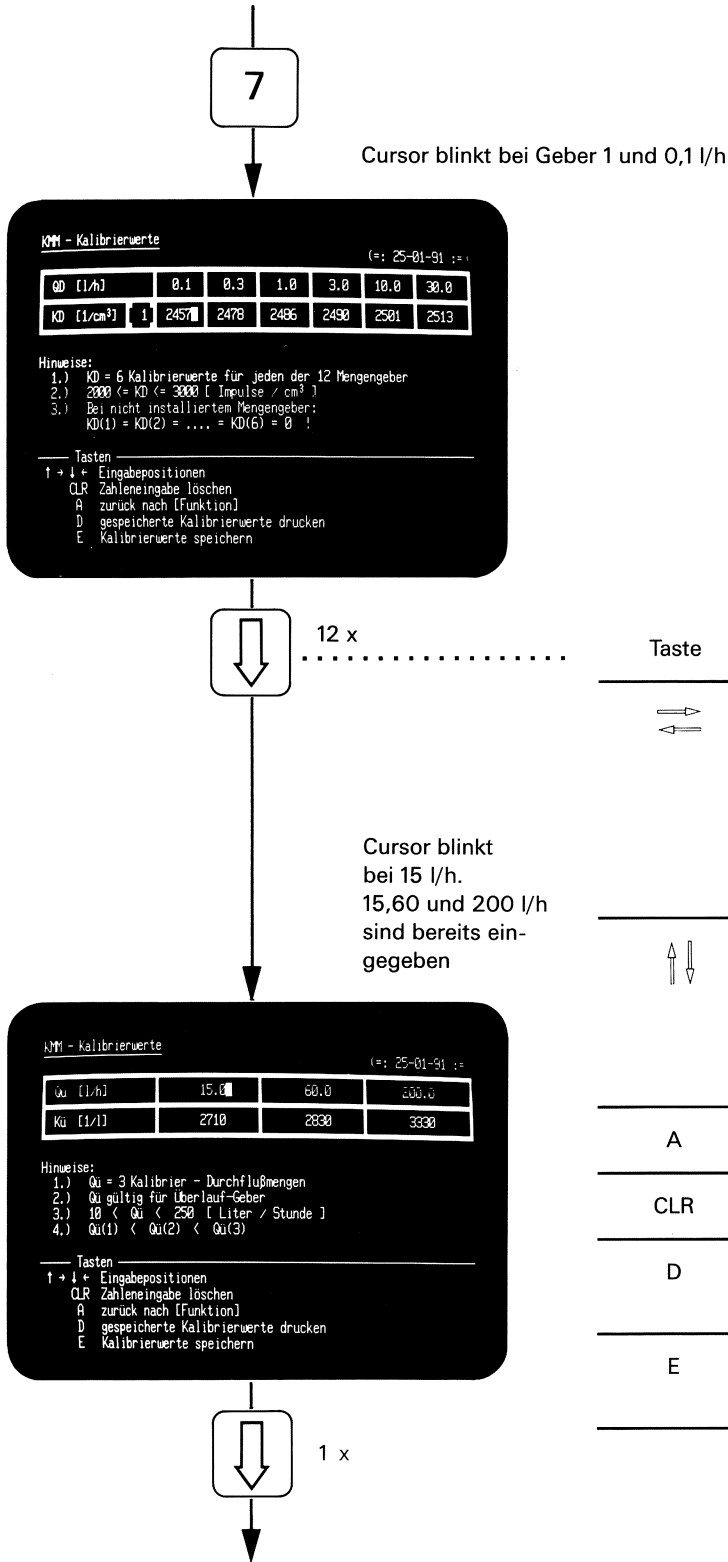


Taste	Funktion
	Zeichenposition
	Zeichenauswahl
CLR	Zeichen löschen
●	Zeichenübergabe, Feldwechsel
A	ohne Änderung zurück nach [Funktion]
E	angezeigten Text speichern

### Beispiel

Taste	
●	Pos. übernommen, Feldwechsel
	Cursor auf gewünschten Buchstaben stellen, z. B. [*]
●	[*] wird ins Textfeld übernommen, Cursor springt auf nächste Position
●	Position übernommen, Feldwechsel
	Cursor auf gewünschten Buchstaben stellen, (z. B. [R])
●	[R] wird ins Textfeld übernommen, Cursor springt auf nächste Position
	usw. bis der gewünschte Text eingegeben ist.
E	speichern
CLR	zurück nach [Funktion]

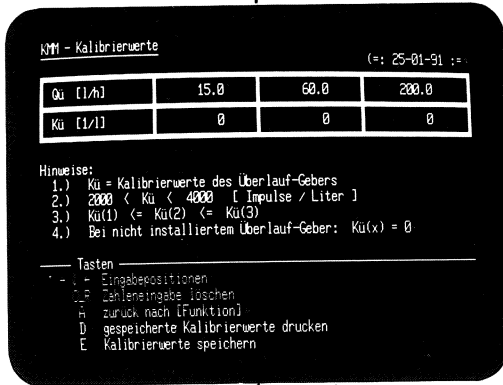
#### 4.4.5.4 Kalibrieren



Taste	Funktion
 	weiterschalten der Eingabeposition für 0,1 – 30,0 l/h. Die jeweiligen Impulszahlen sind dem Prüfprotokoll des Gebers zu entnehmen.
 	Weiterschalten der Mengengeber von 1 – 12. Eingegebene Werte werden durch Weiterschalten des Cursors übernommen.
A	zurück nach Funktion
CLR	Zeichen löschen
D	gespeicherte Werte drucken (s. 4.4.5.4.1)
E	kalibrierte Werte speichern



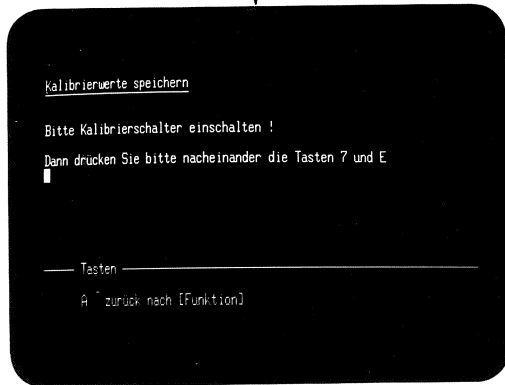
Cursor blinkt bei Eingabeposition für 15,0 l/h



Impulszahl eingeben.  
Mit  $\Rightarrow$  auf 60 und 200 fahren und  
entsprechende Impulszahl ein-  
geben.

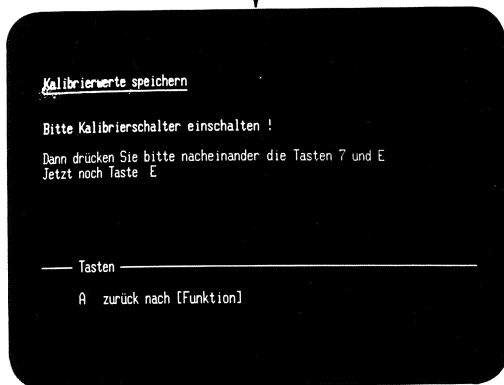
E

Kalibrierwerte speichern.



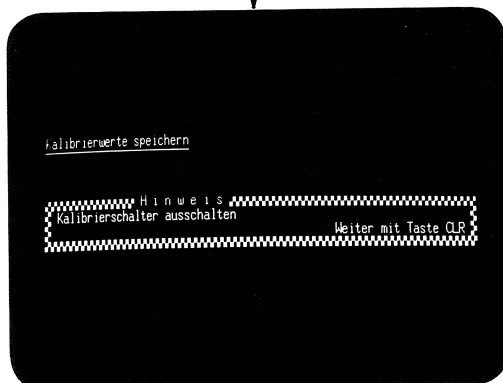
Abdeckung Bild 4 abnehmen.  
Kalibrierschalter Bild 4, Pos. 1  
einschalten.  
Leuchtdiode Bild 4, Pos. 2 erlischt.

7



E

Kalibrierschalter Bild 4, Pos. 1  
wieder ausschalten.  
Leuchtdiode brennt wieder.

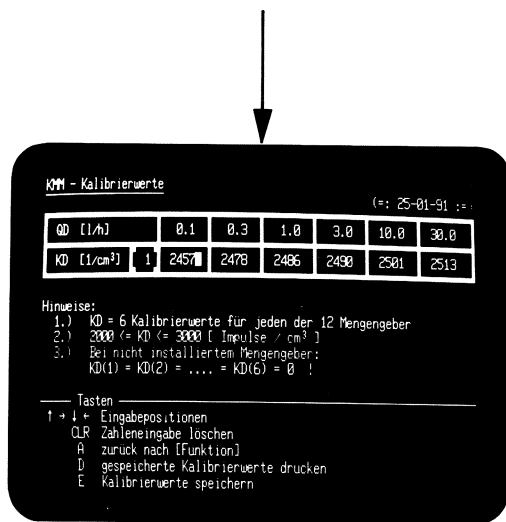


Zurück nach [Funktion]

CLR

[Funktion]

#### 4.4.5.4.1 Kalibrierwerte drucken



D

Fr 25.01.85 11:01 h

KD (=: 25-01-91 :=)

(l/h) (1/cm³)

QD→ 0.1 KD 1,1=2457  
 QD→ 0.3 KD 1,2=2478  
 QD→ 1.0 KD 1,3=2486  
 QD→ 3.0 KD 1,4=2490  
 QD→10.0 KD 1,5=2501  
 QD→30.0 KD 1,6=2513

QD→ 0.1 KD 2,1=2430  
 QD→ 0.3 KD 2,2=2451  
 QD→ 1.0 KD 2,3=2454  
 QD→ 3.0 KD 2,4=2440  
 QD→10.0 KD 2,5=2433  
 QD→30.0 KD 2,6=2441

QD→ 0.1 KD 3,1=2351  
 QD→ 0.3 KD 3,2=2371  
 QD→ 1.0 KD 3,3=2380  
 QD→ 3.0 KD 3,4=2377  
 QD→10.0 KD 3,5=2392  
 QD→30.0 KD 3,6=2397

QD→ 0.1 KD 4,1=2425  
 QD→ 0.3 KD 4,2=2435  
 QD→ 1.0 KD 4,3=2436  
 QD→ 3.0 KD 4,4=2436  
 QD→10.0 KD 4,5=2432  
 QD→30.0 KD 4,6=2425

QD→ 0.1 KD 5,1=2420  
 QD→ 0.3 KD 5,2=2434  
 QD→ 1.0 KD 5,3=2435  
 QD→ 3.0 KD 5,4=2442  
 QD→10.0 KD 5,5=2444  
 QD→30.0 KD 5,6=2454

QD→ 0.1 KD 6,1=2435  
 QD→ 0.3 KD 6,2=2457  
 QD→ 1.0 KD 6,3=2463  
 QD→ 3.0 KD 6,4=2465  
 QD→10.0 KD 6,5=2466  
 QD→30.0 KD 6,6=2470

QD→ 0.1 KD 7,1=2491  
 QD→ 0.3 KD 7,2=2490  
 QD→ 1.0 KD 7,3=2497  
 QD→ 3.0 KD 7,4=2512  
 QD→10.0 KD 7,5=2507  
 QD→30.0 KD 7,6=2514

QD→ 0.1 KD 8,1=2393  
 QD→ 0.3 KD 8,2=2409  
 QD→ 1.0 KD 8,3=2421  
 QD→ 3.0 KD 8,4=2426  
 QD→10.0 KD 8,5=2421  
 QD→30.0 KD 8,6=2421

QD→ 0.1 KD 9,1=2309  
 QD→ 0.3 KD 9,2=2354  
 QD→ 1.0 KD 9,3=2358  
 QD→ 3.0 KD 9,4=2367  
 QD→10.0 KD 9,5=2366  
 QD→30.0 KD 9,6=2365

QD→ 0.1 KD10,1=2417  
 QD→ 0.3 KD10,2=2429  
 QD→ 1.0 KD10,3=2445  
 QD→ 3.0 KD10,4=2449  
 QD→10.0 KD10,5=2449  
 QD→30.0 KD10,6=2462

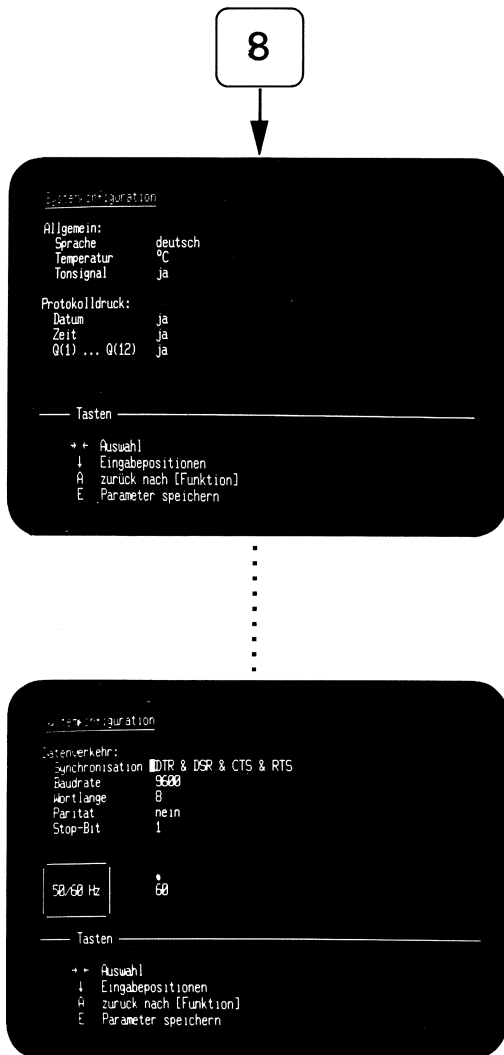
QD→ 0.1 KD11,1=2468  
 QD→ 0.3 KD11,2=2474  
 QD→ 1.0 KD11,3=2479  
 QD→ 3.0 KD11,4=2484  
 QD→10.0 KD11,5=2487  
 QD→30.0 KD11,6=2500

QD→ 0.1 KD12,1=2405  
 QD→ 0.3 KD12,2=2439  
 QD→ 1.0 KD12,3=2443  
 QD→ 3.0 KD12,4=2448  
 QD→10.0 KD12,5=2445  
 QD→30.0 KD12,6=2450

(l/h) (1/l)

QD→ 15.0 KU1=2710  
 QD→ 60.0 KU2=2830  
 QD→200.0 KU3=3330

#### 4.4.5.5 Systemkonfiguration



Taste	Funktion
↓	Auswahl der Cursorposition
↔	Auswahl der Parameter (z. B. Fremdsprachen, °C oder °F usw.)
A	ohne Änderung zurück nach [Funktion]
E	angezeigte Parameter speichern und zurück nach [Funktion]

### Parameter-Auswahl

#### Allgemein

Sprache	deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch, schwedisch, finnisch
Temperatur	°C, °F
Tonsignal	ja/nein

#### Protokolldruck

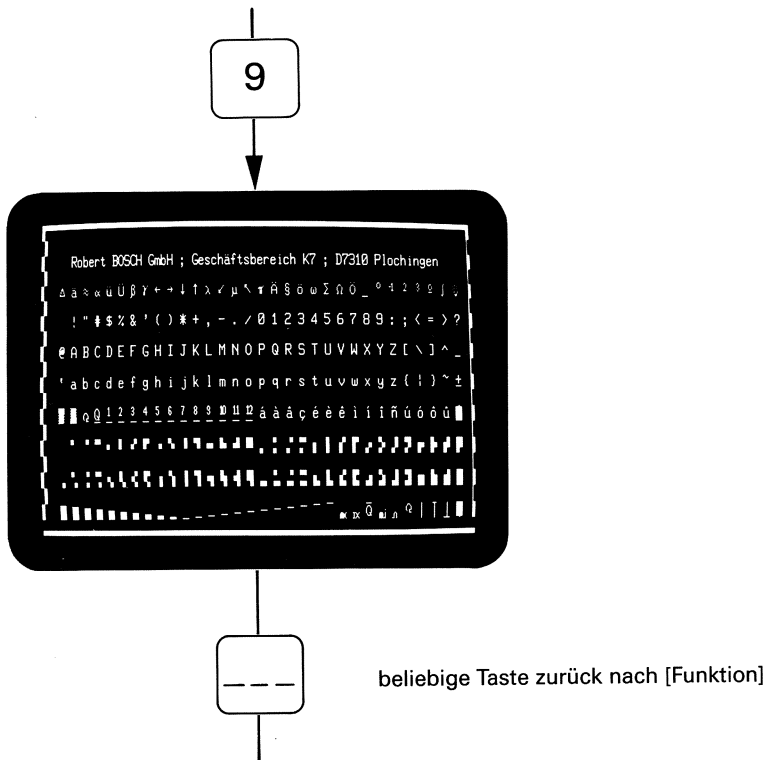
Datum	ja/nein
Zeit	ja/nein
Q (1)...Q (12)	Einzelergebnisse ja/nein

#### Datenverkehr

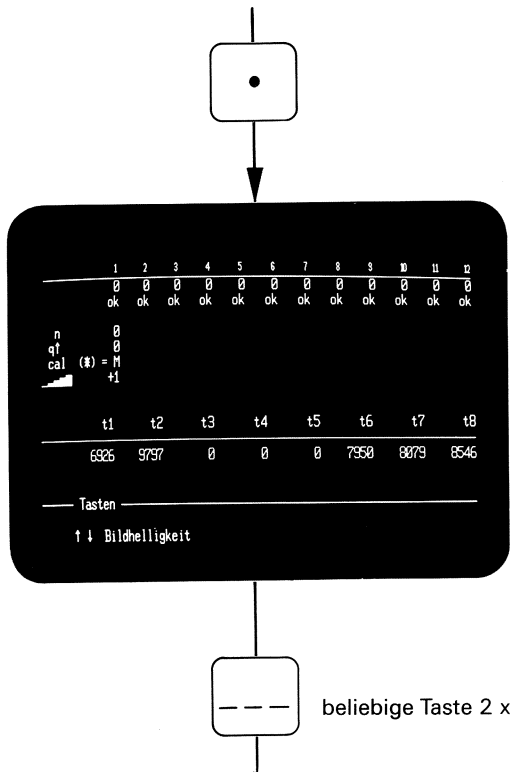
Nur bei Anschluß an interne Schnittstelle!  
Im Normalbetrieb nicht erforderlich

Synchronisation	X ON/X OFF (DC1/DC3) oder DTR DSR CTS RTS
Baudrate	600/1200/2400/4800/9600/300
Wortlänge	8/7
Parität	nein/odd/even/mark/space
Stop-Bit	1/2

#### 4.4.5.6 Testbild



#### 4.4.5.7 Signaltest



Die einzelnen Signale der Meßgeber werden unberechnet dargestellt.

- t1 = Referenzwiderstand
- t2 = Referenzwiderstand
- t6 = Temp.-Fühler B
- t7 = Temp.-Fühler A
- t8 = Temp.-Fühler für Temp.-Korrektur

- n = Drehzahlsignal
- q ↑ = Überlaufgeber
- cal ( ) = M = Messen  
(Kalibrierschalter AUS)
- cal ( ) = C = Calibrieren  
(Kalibrierschalter EIN)
- = Helligkeitsstufe

## 5. Fehler-, Hinweis- und Störungsmeldungen

- Bedienfehler
- Fehler im Meßsystem
- Hinweise
- Störungen

Anzeige erfolgt auf dem Bildschirm durch entsprechende Meldung.

Sind im Text Abhilfemaßnahmen angegeben, müssen diese unbedingt befolgt werden.

Es wird immer das Ausgangsbild zurückgeholt, in dem der Text eingeblendet wurde.

### Beispiel I

Fehlermeldung



- Der Wert  $\bar{Q}_{max}$  ist i.O.
- Der Wert  $\bar{Q}_{min} > \bar{Q}_{max}$  (unzulässig).

CLR

Wert für  $\bar{Q}_{min}$  richtig stellen

beliebig weiter

### Beispiel II

Fehlermeldung im Programm [Eingabe].



Nicht sinnvolle Werte für  $\bar{Q}_{max}$ ,  $\bar{Q}_{min}$ , oder  $\Delta Q$  (zu groß, falsch) werden mit ??? angezeigt.

z. B.:  
Der Wert  $\Delta Q$  wird  $> 99.9$  eingegeben.  
Im nächsten Prüfschritt wird ??? angezeigt.

CLR

Wert für  $\Delta Q$  richtig stellen

beliebig weiter

## 6. Einbau und Inbetriebnahme

Der Einbau und die Inbetriebnahme ist nur vom Fachpersonal durchzuführen. Die Arbeiten werden nach der Einbauanleitung, die dem Meßsystem beiliegt, ausgeführt. Außerdem liegt dem Meßsystem ein Anschlußplan und Stromlaufplan bei, die dem jeweiligen Fertigungsstand entsprechen.

Nach folgender Aufstellung und in dieser Reihenfolge muß das Kontinuierlich arbeitende Mengen-Meßsystem zur **ersten** Inbetriebnahme vorbereitet werden.

1. Montage des KMM entsprechend der dem Umbausatz beiliegenden Einbauanleitung.
2. Abdeckung am Meßzellenträger entfernen. Im Auslieferungszustand ist der Zulaufschlauch zur Meßzelle vom Ölbehälter abgezogen und verschlossen.

### Achtung!

Vor Anschluß des Zulaufschlauches muß der Ölbehälter mit sauberem Prüföl gespült werden. Ablaufstutzen am Ölbehälter zur Meßzelle zuhalten, sauberes Prüföl einfüllen, bis der Überlaufstutzen überflutet ist, Ablaufstutzen öffnen und auslaufendes Öl auffangen.

Danach erst die Meßzelle anschließen.

Dieser Arbeitsablauf muß für jede Meßzelle getrennt durchgeführt werden.

3. Hauptschalter am KMM einschalten. Selbsttest abwarten. Datum und Uhrzeit überprüfen, wenn notwendig korrigieren bzw. neu eingeben (siehe Abschnitt 4.4.5.2).
4. Kalibrierwert-Eingabe von Meßzellen nach Meßzellen-Prüfblatt überprüfen (siehe Abschnitt 4.4.5.4).  
Die Zuordnung des Prüfblattes zur Meßzelle erfolgt nach der jeweiligen Serien-Nr. (S.-Nr.).  
Anschließend Kalibrierwerte für Überlaufmengengeber prüfen. Wenn notwendig, Neukalibrierung durchführen!
5. Funktion der Temperaturanzeige überprüfen.  
a) Sensor für Volumenkorrektur (in Zuleitung zu Meßzelle 6).  
b) Externer Sensor für Meßstelle A und B.  
Hierbei wird nur die Raumtemperatur angezeigt.  
Ist der Temperatursensor nicht angeschlossen, erfolgt keine Anzeige auf dem Bildschirm.
6. Überprüfung der Systemkonfiguration (s. Abschnitt 4.4.5.5). Die Bildschirmfrequenz ist werkseitig auf 60 Hz eingestellt. Durch Umstellen auf 50 Hz wird ein „wackelndes“ Bild, infolge von Einstreuungen durch Transformatoren, vermieden.
7. Überprüfung des Testbildes (siehe Abschnitt 4.4.5.6).
8. Überprüfung der Funktion des Protokolldruckers (wenn vorhanden).
9. Überprüfung der Meßzellen-Funktion.  
Hierzu wird eine Pumpe auf den EP-Prüfstand aufgespannt und, wenn möglich, alle vorhandenen Meßzellen gleichzeitig benutzt. Nach einiger Zeit (Meßsystem gefüllt) müssen die einzelnen Durchflußmengen am Monitor dargestellt werden.
10. Abdeckung am Meßzellenträger wieder anbringen. KMM darf ohne Abdeckung nicht betrieben werden.

## 7. Wartung

### Viskosität des Prüföls

Prüfwerte für BOSCH-Einspritzpumpen basieren ausschließlich auf dem Prüföl nach der ISO-Norm 4113 und sind nur dann reproduzierbar, wenn u. a. auch die Viskosität des Prüföls innerhalb den in der obengenannten Norm festgelegten Grenzen liegt.

Die kinematische Viskosität des Prüföls muß nach der ISO-Norm bei einer Temperatur von 40°C 2,45 cSt bis 2,75 cSt (1 cSt = 1 mm<sup>2</sup>/s) betragen. Wird die Viskosität des Prüföls durch Verunreinigungen derart verändert, daß die Tauschgrenzwerte von 2,45 cSt und 3,00 cSt unterschritten bzw. überschritten werden, so muß das Prüföl gewechselt werden.

Die Überprüfung ist nach der ISO-Norm 4008 einmal wöchentlich vorzunehmen und muß spätestens nach der Prüfung bzw. Einstellung von 20 Einspritzpumpen (entspricht im Durchschnitt etwa 35 Betriebsstunden) wiederholt werden. Werden zwischenzeitlich keine oder weniger als 20 Einspritzpumpen geprüft, so muß die Überprüfung nach spätestens 6 Monaten erfolgen.

Die Überprüfung erfolgt mit Hilfe der Viskositätsprüfeinrichtung KDEP 1500, der eine genaue Anleitung für die Durchführung der Prüfung beiliegt.

## 8. Ersatz- und Verschleißteile

Pos.	Best.-Nr.	Benennung	Bemerkung
1	1 680 423 003	Schauglas	
2	1 680 327 000	Zwischenflansch	
3	1 680 323 003	Reduzierhülse	
4	1 687 224 622	Meßwertgeber	Temperatur, B 13
5	1 684 465 143	Elektr. Leitung kpl.	zum Meßwertgeber, 0,5 m lang
6	1 684 465 144	Elektr. Leitung kpl.	zum Meßwertgeber, 2 m lang
7	1 680 703 032	Gummischlauch	schwarz, glatt mit Einlage Ø 13x3,5; 1 m lang
8	1 681 314 035	Schlauchschele	zum Gummischlauch
9	1 680 707 089	PVC-Schlauch	Guttasyn-OB, glasklar Ø 8 x 2; 1 m lang
10	1 684 680 003	Schlauchschele	zum PVC-Schlauch

## 5.1 Abhilfemaßnahmen bei Störungs-Meldungen

<pre> STÖRUNG Meßbereichsüberschreitung in Geber Nr. 7                                 Weiter mit Taste CLR     </pre>	<p>Meldung erfolgt, wenn die Durchflußmenge von der Meßzelle nicht mehr verarbeitet wird. Einspritzdüsen vertauschen. Messung wiederholen. Erfolgt weiterhin dieselbe Anzeige BOSCH-Kundendienst informieren.</p>
<pre> STÖRUNG Drucker ist ohne Papier.                                 Weiter mit Taste CLR     </pre>	<p>Meldung erfolgt, wenn neues Papier in den Drucker einzulegen ist. Papierlage beachten!</p>
<pre> STÖRUNG Drucker versteht Sendung nicht.                                 Weiter mit Taste CLR  STÖRUNG Uhr im Drucker nicht verfügbar.                                 Weiter mit Taste CLR  STÖRUNG Drucker nicht verfügbar.                                 Weiter mit Taste CLR     </pre>	<p>Meldung erfolgt, wenn Drucker nicht eingeschaltet bzw. Datenverkehr gestört ist. Drucker einschalten, Zuleitung überprüfen. Bei Meldung „Uhr im Drucker nicht verfügbar“ muß Datum und Uhrzeit neu eingegeben werden. BOSCH-Kundendienst informieren, wenn Meldung wiederholt auftritt.</p>
<pre> STÖRUNG Geber Nr. 9 defekt → Geber abschalten !     </pre>	<p>BOSCH-Kundendienst informieren, wenn Meldung wiederholt auftritt.</p>
<pre> STÖRUNG Temperatur Sensor für Volumenkorrektur defekt !                                 Weiter mit Taste CLR     </pre>	<p>Meldung erfolgt, wenn Temperatur-Geber in Zuleitung zur Meßzelle 6 keine Werte mehr liefert. Zuleitung prüfen, Geber prüfen (durch Anschluß an A bzw. B). Ansonsten BOSCH-Kundendienst informieren.</p>

## 5.2 Schnittstelle RS 232

Im Programm „Messen“ wird die RS-232 Schnittstelle wie folgt bedient:

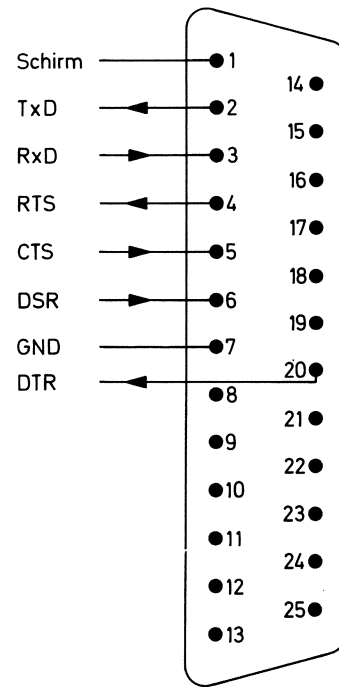
KMM 80 empfängt	KMM 80 sendet (Kommentar)
a b c d h k	a [reine Impulszahlen hex-codiert] <crLf> b [Mengen der einzelnen Zylinder] <crLf> c [Allgemein-Werte] <crLf> d [Allgemein-Werte und Einzelmengen] <crLf> h [aktuelle Hubzahl] <crLf> k <crLf> [Kalibrierwerte und -mengen hex-codiert] <crLf>
IMJ IM IJ	I <crLf> (setzt <crLf>-Code auf CR und LF) I <crLf> (setzt <crLf>-Code auf CR) I <crLf> (setzt <crLf>-Code auf LF)
m	m 00 <crLf> (langsam-Messung ohne Temperaturkorrektur) m 01 <crLf> (langsam-Messung mit Temperaturkorrektur) m 10 <crLf> (schnell-Messung ohne Temperaturkorrektur) m 11 <crLf> (schnell-Messung mit Temperaturkorrektur) m 20 <crLf> (Langzeitmittel ohne Temperaturkorrektur) m 21 <crLf> (Langzeitmittel mit Temperaturkorrektur) m 40 <crLf> (Drehzahlgroßanzeige) m 41 <crLf> (Drehzahlgroßanzeige)
t x z	t [3 Temperaturen C/F] <crLf> x <crLf> (2. Zeichen wird wie Taste behandelt) z Z (Zeichen \$1A als End-of-File)
	jedes andere Zeichen führt zum Echo des Zeichens

### Signalbeschreibung

Das KMM entspricht einem Terminal  
 = DEE = Daten-End-Einrichtung

angeschlossener Rechner  
 = DÜE = Daten-Übertragungs-Einheit

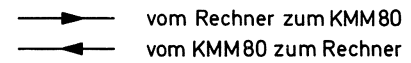
Signal-name	Stecker-Pin	Kurzbeschreibung
Schirm	1	mit Gehäuse verbunden
TxD	2	KMM sendet Daten an DÜE
RxD	3	KMM empfängt Daten von DÜE
RTS	4	KMM signalisiert an DÜE, daß es Daten auf TxD senden will
CTS	5	KMM erkennt hier, ob es Daten auf TxD senden darf
DSR	6	KMM erkennt hier, ob die DÜE betriebsbereit ist
GND	7	Signalmasse
DTR	20	KMM signalisiert Betriebsbereitschaft



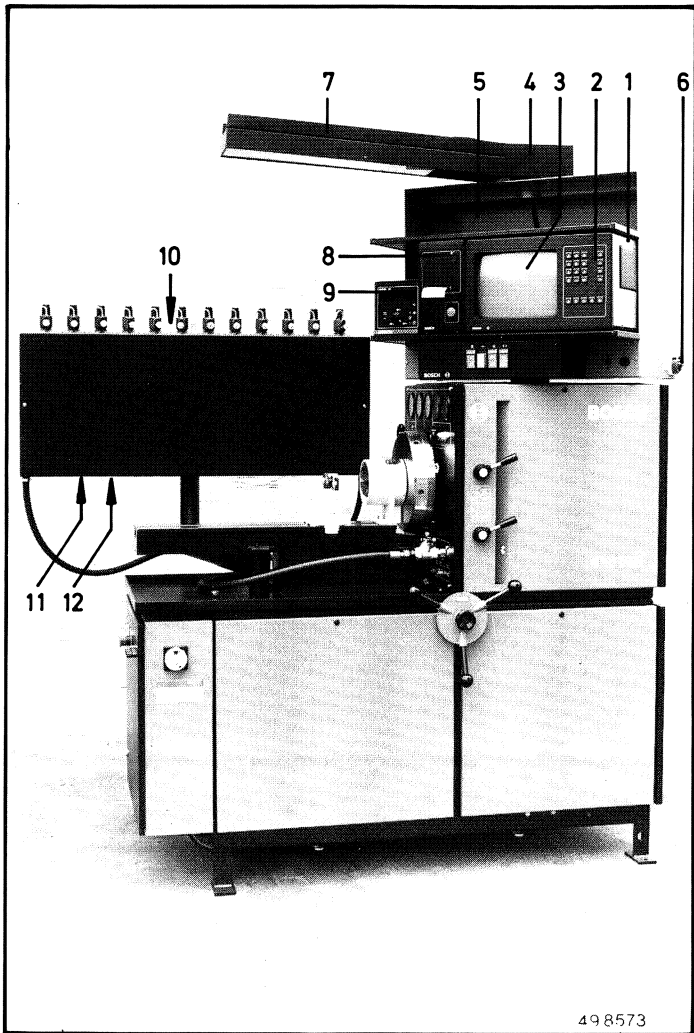
### Steuerung des Datenflusses

Es sind 2 Betriebsarten möglich:

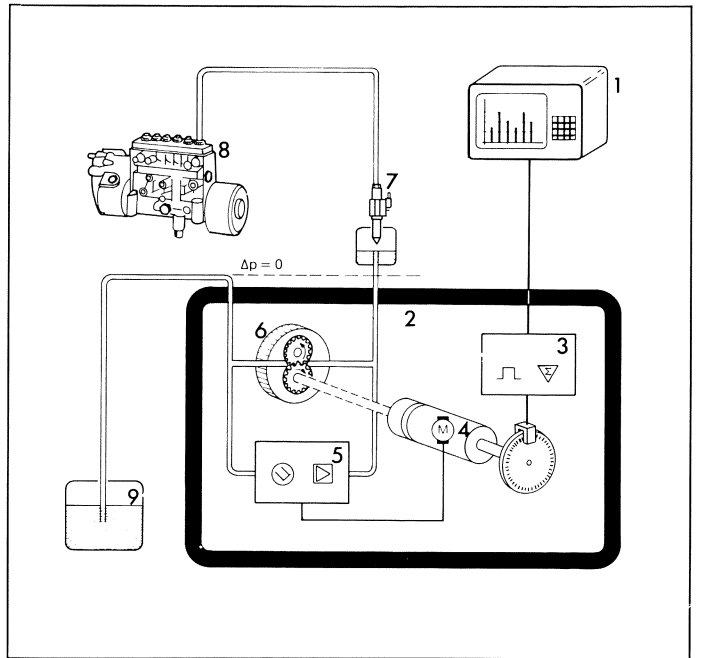
- nur Datenleitungen TxD, RxD und GND angeschlossen  
 Ein-/Ausgabe-Steuerung mit DC1 = XON und DC3 = XOFF
- Daten- und Steuerleitungen angeschlossen  
 Ein-/Ausgabe-Steuerung mit DTR, DSR, CTS, RTS







49 8573



3

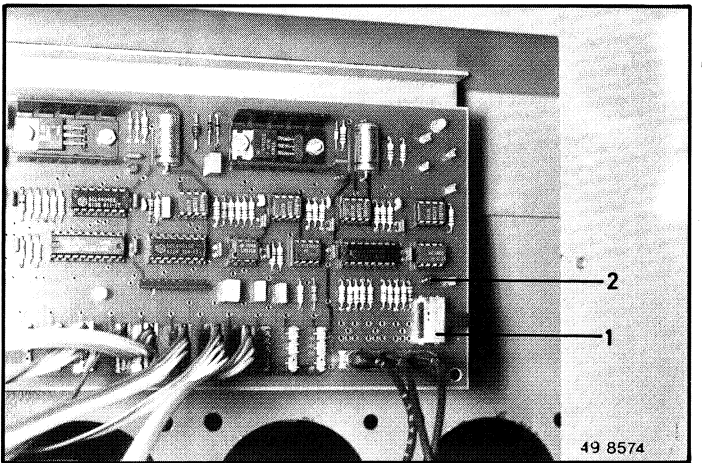
```

*****
*ROBERT BOSCH GmbH *
*Geschäftsber. K7 *
*Postfach 1129 *
*Fabrikstr. 42 *
*7310 Plochingen *
*Tel. 07153/66-1 *
*****
Tu 05.02.85 14:51 h

n (q/Min) →1300
n (q/Min) =1307
Qmax (mm³/q) → 315.0
Q̄ (mm³/q) = 306.6
Qmin (mm³/q) → 295.0
ΔQmax (mm³/q) → 25.0
ΔQ (mm³/q) = 18.4
T (°C) = 63

1. (mm³/q) = 300.3
2. (mm³/q) = 310.6
3. (mm³/q) = 315.9
4. (mm³/q) = 310.7
5. (mm³/q) = 307.7
6. (mm³/q) = 304.9
7. (mm³/q) = 299.9
8. (mm³/q) = 310.6
9. (mm³/q) = 314.6
10. (mm³/q) = 302.1
11. (mm³/q) = 297.5
12. (mm³/q) = 304.5

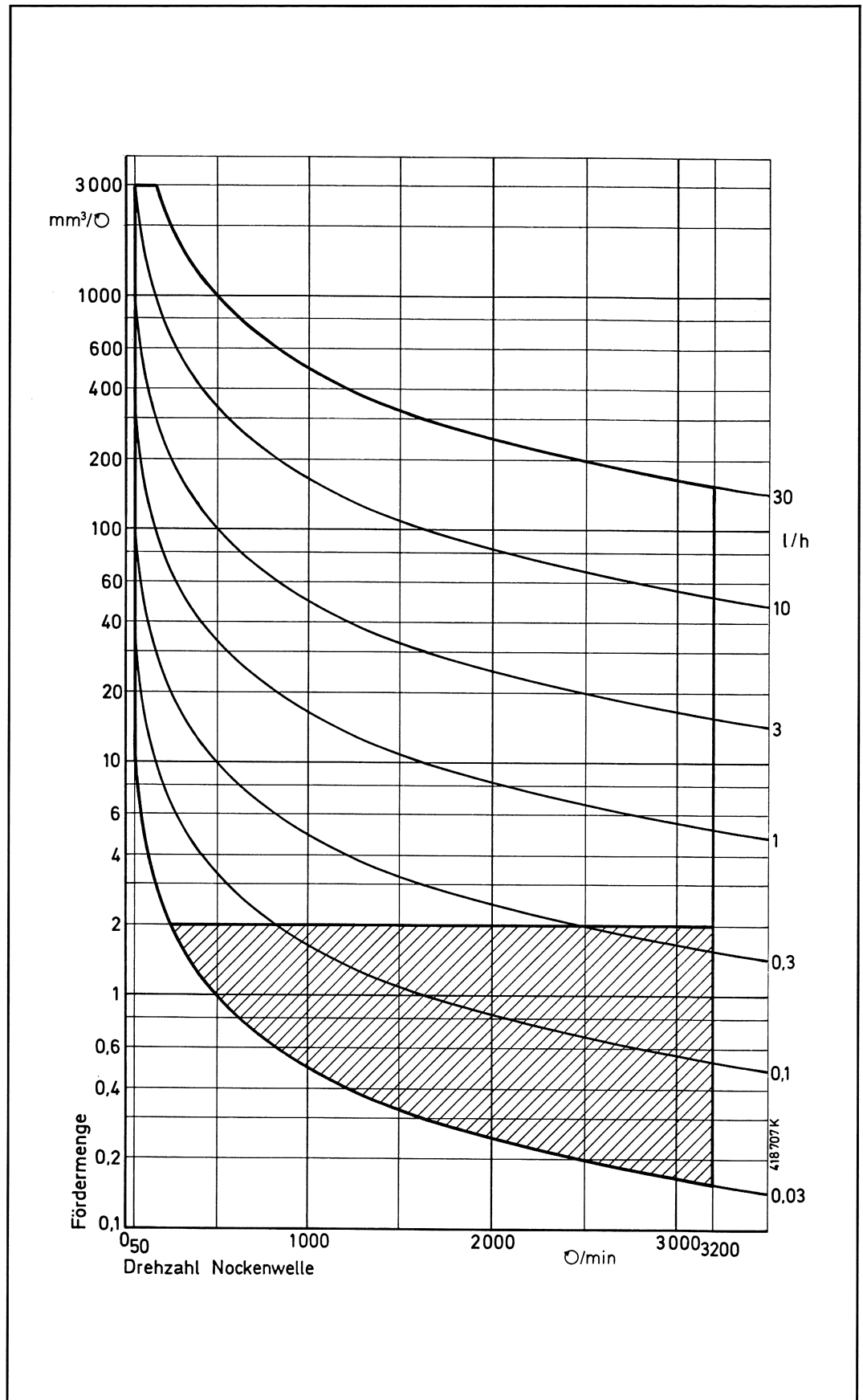
```



49 8574

# Meßbereichsgrenzen

– garantierter Meßbereich –



$$Q = \frac{Q_H \cdot 60 \cdot n}{10^6} \quad (\text{l/h})$$

$Q_H$  in  $\text{mm}^3/\odot$   
 $n$  in  $\odot/\text{min}$

Fördermenge  $< 2 \text{ mm}^3/\odot$  (schraffierter Bereich) nur mit Betriebsart mit Temperaturkorrektur zulässig.

**Bild 1**

- 1 Bedien- und Anzeigegerät
- 2 Tastenfeld
- 3 Bildschirm
- 4 Systemträger
- 5 Schaltschrank
- 6 Hauptschalter
- 7 Lampenträger
- 8 Protokolldrucker
- 9 Ein/Aus-Schalter
- 10 Anschluß für Überlaufmessung
- 11 Anschluß für Temperaturgeber A
- 12 Anschluß für Temperaturgeber B

**Bild 2**

Meßprinzipdarstellung

- 1 Bedien- und Anzeigegerät
- 2 Verdrängungszähler
- 3 Impulszähler
- 4 Servo-Antrieb
- 5 Regeleinheit
- 6 Zahnradpumpe
- 7 Düse
- 8 Einspritzpumpe
- 9 Prüfolbehälter

**Bild 3**

Druckerprotokoll

**Bild 4**

- 1 Kalibrierschalter
- 2 Leuchtdiode

**Bild 5**

Meßbereichsgrenzen

– garantierter Meßbereich –

KMM 60	0 683 110 060
KMM 80	0 683 110 080
KMM 100	0 683 110 100
KMM 120	0 683 110 120



**BOSCH**

Robert Bosch GmbH  
Geschäftsbereich Industrieausrüstung  
Produktbereich Prüftechnik  
Postfach 1129  
D-7310 Plochingen