

# Bedienungsanleitung Testomat 2000<sup>®</sup> CAL

Online-Analysenautomat für  
Wasserhärte, Carbonathärte,  
p-Wert oder minus m-Wert



# Inhalt

<b>Inhalt</b> .....	<b>2</b>
<b>Wichtige Sicherheitsinformationen</b> .....	<b>4</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
Qualifikation des Personals .....	4
Warnhinweise in dieser Anleitung.....	5
Weiterführende Dokumentation .....	5
Das müssen Sie besonders beachten .....	5
Allgemeine Hinweise.....	5
Bei der Montage.....	6
Während des Betriebes .....	6
Bei der Reinigung .....	6
Bei der Demontage .....	6
Bei der Entsorgung .....	6
<b>Lieferumfang</b> .....	<b>7</b>
<b>Leistungsbeschreibung</b> .....	<b>7</b>
Verfügbare Indikatoren für Testomat 2000 <sup>®</sup> -CAL Geräte .....	8
<b>Anwendungshinweise</b> .....	<b>9</b>
<b>Montage</b> .....	<b>10</b>
Einsatz des Testomat 2000 <sup>®</sup> CAL im Druckbereich 0,3 bis 1 bar .....	10
Testomat 2000 <sup>®</sup> CAL montieren .....	10
Wasserzulauf und Wasserablauf anschließen.....	11
Wasserzulauf .....	11
Wasserablauf .....	11
Netzspannung und Geräte anschließen .....	12
Blockschaltbild Testomat 2000 <sup>®</sup> CAL.....	12
Innenaufbau Testomat 2000 <sup>®</sup> CAL.....	13
Netzspannung anschließen .....	14
Anlagenkomponenten anschließen .....	15
Ein- und Ausgänge anschließen .....	16
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>17</b>
Indikatorflasche einsetzen .....	17
Indikator ansaugen .....	17
Wasserzulauf öffnen .....	17
Geräteeinstellungen und Dateneingabe .....	18
<b>Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente</b> .....	<b>18</b>
Testomat 2000 <sup>®</sup> CAL -Gerät ein-/ausschalten .....	18
Anzeigefunktionen .....	19
Bedienungselemente und Funktionstasten.....	20
Bediensystematik.....	21
<b>Passwortschutz und Grundprogrammierung</b> .....	<b>22</b>
Grundprogrammierdaten eingeben.....	22
Indikator und Flaschengröße auswählen.....	22
Betriebsart auswählen .....	23
Anzeigeeinheit auswählen .....	25
<b>Weitere Grundprogrammierdaten eingeben</b> .....	<b>26</b>
Internes Spülen .....	26
Externes Spülen.....	26
Intervallpause .....	27

Grenzwertüberwachung.....	27
Hysterese .....	28
Verriegelung.....	28
Schaltfunktionen der Grenzwertausgänge GW1 und GW2 .....	29
Schaltfunktion 0, Dauer.....	29
Schaltfunktion 1, Impuls.....	29
Schaltfunktion 2, Intervall.....	29
Schaltfunktion 3, Zweipunkt.....	29
Funktion IN1 .....	30
Wasserzähler .....	30
Anlagenkontrolle .....	30
BOB - Betrieb (Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung) .....	31
Alarm/Meldung.....	32
Funktion AUX.....	32
Service II .....	33
Kalibrierung.....	33
Betriebszeit rücksetzen.....	35
Wartungsintervall .....	35
Wassermenge RESET.....	35
Anlagenkontrolle RESET .....	35
<b>Beschreibung der Signal -Eingänge/Ausgänge.....</b>	<b>36</b>
Schnittstellen (optional).....	38
Überwachung von einer Messstelle.....	38
Überwachung von zwei Messstellen.....	38
Berechnung der Ausgangsströme .....	39
Serielle Schnittstelle RS232.....	39
<b>Beschreibung der Relaisausgänge.....</b>	<b>40</b>
Spülen (externes Spülventil).....	40
GW1 und GW2 Grenzwertausgänge .....	40
Meßst. 1/2 (Messstellenumschaltung).....	41
AUX (programmierbarer Funktionsausgang).....	41
Alarm (Störmeldeausgang).....	42
Wartung (Ausgang Wartungsmeldung) .....	42
<b>Informationsmenü "i" .....</b>	<b>43</b>
Abfragemöglichkeit: Kundendienst, Betriebswerte, Programmwerte, Fehlerhistorie, Wartung.....	43
<b>Programmnenü "M" .....</b>	<b>44</b>
Programmierung von: Indikator, Handbetrieb, Spülen, Kammer spülen, Kammer leeren, Kammer füllen, Selbsttest, Wartung quittieren, Diagnose, Datum, Uhrzeit, Grundprogrammierung mit Passwort .....	44
Struktur der Grundprogrammierung.....	46
<b>Fehlermeldungen/Störungshilfe.....</b>	<b>47</b>
Weitere Hinweise .....	48
<b>Instandhaltung und Wartung .....</b>	<b>49</b>
Beschreibung der Wartungsarbeiten .....	49
Pflegehinweise.....	50
<b>Ersatzteile und Zubehör Testomat 2000® .....</b>	<b>51</b>
Zubehör.....	52
<b>Technische Daten .....</b>	<b>53</b>
<b>Produktübersicht Testomat 2000® - Geräte.....</b>	<b>54</b>



## Wichtige Sicherheitsinformationen

- Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten.
- Stellen Sie sicher, dass die Bedienungsanleitung jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- Geben Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät an Dritte stets zusammen mit dieser Bedienungsanleitung weiter.
- Beachten Sie die Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge beim Einsatz von Reagenzien, Chemikalien und Reinigungsmitteln. Beachten Sie das entsprechende Sicherheitsdatenblatt! Für die von uns gelieferten Reagenzien stehen Ihnen die Sicherheitsdatenblätter im Internet unter <http://www.hey1.de> zur Verfügung.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät ist für den Einsatz im Bereich der Wasseraufbereitung (Osmoseanlage, Enthärtung, Trinkwasser ....) konzipiert. Das Zulaufwasser muß klar, farblos und frei von ungelösten Teilchen sein. Das Gerät bestimmt und überwacht automatisch die Rest-Gesamthärte (Wasserhärte), die Rest-Carbonathärte, den minus m-Werte und den p-Werte im Wasser. Dabei wird der zu messende Parameter sowie der dazugehörige Messbereich durch die Auswahl des Indikators und durch eine entsprechende Anwenderprogrammierung festgelegt.

- Halten Sie die im Kapitel „Technische Daten“ genannten Leistungsgrenzen ein.
- Beachten Sie die Einsatzbereiche/Einsatzgrenzen der Indikatoren und die Anforderungen an das zu messende Medium.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt ein, dass Sie die Anleitung und insbesondere das Kapitel „Wichtige Sicherheitsinformationen“ gelesen und verstanden haben.

Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt, wenn Sie das Gerät

- außerhalb der Anwendungsgebiete verwenden, die in dieser Anleitung genannt werden,
- unter Betriebsbedingungen verwenden, die von den in dieser Anleitung beschriebenen Bereichen abweichen.

### Qualifikation des Personals

Die Montage und die Inbetriebnahme erfordern grundlegende elektrische und verfahrenstechnische Kenntnisse sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Die Montage und die Inbetriebnahme dürfen daher nur von einer Fachkraft oder von einer unterwiesenen Person unter der Leitung und Aufsicht einer Fachkraft erfolgen.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten.

## Warnhinweise in dieser Anleitung

In dieser Anleitung stehen Warnhinweise vor Handlungsaufforderungen, bei denen die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:



**SIGNALWORT**

### Beschreibung von Art bzw. Quelle der Gefahr

Beschreibung der Folgen bei Nichtbeachtung

- Hinweise zur Gefahrenabwehr. Halten Sie diese Maßnahmen zur Gefahrenabwehr unbedingt ein.

Das Signalwort „**GEFAHR**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende, große Gefahr, die mit Sicherheit zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führt, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

Das Signalwort „**WARNUNG**“ kennzeichnet eine mögliche Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

Das Signalwort „**VORSICHT**“ weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu mittleren oder leichten Körperverletzungen oder zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht umgangen wird.

Das Signalwort „**HINWEIS**“ weist auf eine wichtige Information hin. Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das zu Verschlechterungen im Betriebsablauf führen.

## Weiterführende Dokumentation

Das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL-Gerät ist eine Anlagenkomponente. Beachten Sie daher auch das Wartungshandbuch Testomat 2000<sup>®</sup>/Testomat ECO<sup>®</sup> und die Anlagendokumentation des Anlagenherstellers.

## Das müssen Sie besonders beachten

### Allgemeine Hinweise

- Beachten Sie die Vorschriften zur Unfallverhütung, die Sicherheitsbestimmungen zum Betrieb elektrischer Geräte und Anlagen und zum Umweltschutz im Verwenderland und am Einbauort.
- Beachten Sie bei der Montage und bei der Inbetriebnahme die länderspezifischen und ortsbedingten Vorschriften.
- Schützen Sie das Gerät unbedingt vor Nässe und Feuchtigkeit. Es darf auf keinen Fall mit Spritz- oder Kondenswasser in Berührung kommen.
- Nehmen Sie keine Änderungen und Manipulationen am Gerät vor, die über die in dieser Anleitung beschriebene Handhabung hinausgehen, da andernfalls die Gewährleistung erlischt.



**WARNUNG**



## Bei der Montage

- Schalten Sie stets den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Gerät montieren bzw. an die Spannungsversorgung anschließen oder es davon trennen. Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Schließen Sie das Gerät nur an die Netzspannung an, die auf dem Typenschild angegeben ist.
- Beachten Sie die technischen Daten und die Umgebungsparameter.

## HINWEIS

- Das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL - Gerät benötigt eine störungsfreie und stabile Versorgungsspannung. Verwenden Sie ggf. einen Netzfilter, um Störspannungen, die z. B. von Magnetventilen oder großen Motoren ins Netz gelangen können, vom Testomat 2000<sup>®</sup> CAL - Gerät fernzuhalten. Verlegen Sie die Verbindungsleitungen niemals parallel zu Netzleitungen.

## Während des Betriebes

- Stellen Sie sicher, dass die zulässige Belastbarkeit der Schaltausgänge nicht überschritten wird.
- Schalten Sie bei Fehlfunktionen das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät sofort ab und verständigen Sie das Service-Personal. Führen Sie am Testomat 2000<sup>®</sup> CAL niemals Reparaturversuche durch, dies führt zum Erlöschen der Garantie. Lassen Sie Reparaturen ausschließlich von autorisiertem Service-Personal durchführen.

## Bei der Reinigung

- Verwenden Sie ausschließlich ein trockenes und fusselfreies Tuch.

## Bei der Demontage

- Notieren Sie im Falle eines defekten Gerätes vor der Demontage unbedingt die Art des Fehlers (Fehlerauswirkungen). Eine Instandsetzung (unabhängig von der Garantiefrist) ist nur im ausgebauten Zustand und nur mit einer solchen Fehlerbeschreibung möglich.

## Bei der Entsorgung

- Entsorgen Sie das Gerät nach den Bestimmungen Ihres Landes.

## Lieferumfang

- 1 Testomat 2000® CAL
- 1 Plastikbeutel mit Schraubverschluß mit Loch und Einsatz für den Schraubverschluß der Indikatorflasche
- 1 Bedienungsanleitung

## Leistungsbeschreibung

Der Einsatzbereich des Testomat 2000® CAL ist die automatische Bestimmung und Überwachung der Resthärte (Wasserhärte), der Rest-Carbonathärte, des minus m-Wertes und des p-Wertes im Wasser. Dabei wird der zu messende Parameter sowie der dazugehörige Messbereich durch die Auswahl des Indikators und durch eine entsprechende Anwenderprogrammierung festgelegt.

- Einfachste, menügeführte Bedienung und Programmierung mittels Klartextanzeige
- Durch Indikatorauswahl bestimmbare Messung von Resthärte, Gesamthärte, Carbonathärte, minus m-Wert, p-Wert
- Freie Wahl der Härte-Einheiten in °dH, °f, ppm CaCO<sub>3</sub>, oder mmol/l
- Hohe Meßgenauigkeit durch präzise Kolben-Dosierpumpe
- Analysenauslösung:
  - Automatischer Intervallbetrieb (Intervallpause einstellbar von 0-99 Minuten)
  - Externe Ansteuerung
  - Dynamisch (Erschöpfungsabhängiger Intervallbetrieb)
  - mengenabhängig über Kontaktwasserzähler
- Zwei unabhängige Grenzwerte mit Hysterese (1, 2 oder 3 Schlechtanalysen) und einstellbaren Schaltfunktionen
- Überwachung zweier Messstellen (Umschaltung durch externe Magnetventile)
- Interne Fehlerdokumentation
- Programmierbare Serviceadresse
- Programmierbares Wartungsintervall zur Wartungsanforderung
- Lange Betriebszeiten durch 500 ml Indikatorvorrat
- **optional:**
  - Schnittstellenkarte (0/4-20 mA oder 0/2-10 V) oder
  - Schnittstellenkarte RS 232 (für Protokolldrucker)

## Verfügbare Indikatoren für Testomat 2000®-CAL Geräte

		Parameter/Indikatorotyp			
		Wasserhärte			
		TH 2005 *)	TH 2025	TH 2100	TH 2250
Einheit	<b>°dH</b> (Auflösung)	0,05 - 0,50 (0,01)	0,25 - 2,50 (0,05)	1,0 - 10,0 (0,2)	2,5 - 25,0 (0,5)
	<b>°f</b> (Auflösung)	0,09 - 0,89 (0,02)	0,45 - 4,48 (0,1)	1,8 - 17,9 (0,4)	4,5 - 44,8 (1,0)
	<b>ppm CaCO<sub>3</sub></b> (Auflösung)	0,89 - 8,93 (0,2)	4,5 - 44,8 (0,9)	18 - 179 (3,8)	45 - 448 (10)
	<b>mmol/l</b> (Auflösung)	0,01 - 0,09 (0,01)	0,04 - 0,45 (0,01)	0,18 - 1,79 (0,04)	0,45 - 4,48 (0,1)

\*) Hinweis: Die Bescheinigung zum Bauteilkennzeichen ist nur in Verbindung mit Indikator TH2005 gültig!

		Parameter/Indikatorotyp			
		Carbonathärte		minus m-Wert	p-Wert
		TC 2050	TC 2100	TM 2005	TP 2100
Einheit	<b>°dH</b> (Auflösung)	0,5 - 5,0 (0,5)	1,0 - 20,0 (1,0)	-	-
	<b>°f</b> (Auflösung)	0,90 - 8,96 (0,9)	1,8 - 35,8 (1,79)	-	-
	<b>ppm CaCO<sub>3</sub></b> (Auflösung)	8,9 - 89,5 (8,9)	18 - 358 (18)	-	-
	<b>mmol/l</b> (Auflösung)	0,18 - 1,79 (0,18)	0,36 - 7,16 (0,36)	0,05 - 0,50 (0,01)	1 - 15 (1)



## Anwendungshinweise

- Warten Sie mindestens 5 Sekunden, bevor Sie das Gerät am Hauptschalter wiederholt ein- und ausschalten.
- Ein störungsfreier Betrieb des Testomat 2000<sup>®</sup>-Gerätes ist nur bei Verwendung von Heyl Testomat 2000<sup>®</sup>-Indikatoren und nur im pH-Bereich 4 – 10,5 gewährleistet!
- Bei Testomat<sup>®</sup>-Geräten zur Überwachung der Wasserhärte können größere Mengen Schwermetallionen im enthärteten Wasser die Farbreaktion stören, insbesondere Eisen über 0,5 mg/l, Kupfer über 0,1 mg/l und Aluminium über 0,1 mg/l (bräunlich-rote Farbanzeige).
- Enthält das Messwasser mehr als 20 mg/l CO<sub>2</sub> (Kohlensäure) sind Fehlanswertungen nicht auszuschließen.
- Die Konzentrationen an störenden Inhaltsstoffen können mit unseren colorimetrischen TESTOVAL<sup>®</sup>-Testbesteckern ermittelt werden.
- Sorgfältiger Umgang mit dem Gerät erhöht die Betriebssicherheit und die Lebensdauer! Führen Sie deshalb in regelmäßigen Abständen eine Sichtkontrolle wie folgt am Gerät durch:
  - Ist das Haltbarkeitsdatum des Indikators überschritten?
  - Sind die Schlauchanschlüsse der Dosierpumpe dicht?
  - Befindet sich Luft in den Dosierschläuchen?
  - Sind alle Wasseranschlüsse dicht?
  - Sind die Türen des Gerätes sorgfältig verschlossen?
  - Ist das Gerät übermäßig verschmutzt?
  - Sind Messkammer, Abflußkanal/Abflußschlauch sauber?
- Ein störungsfreier Betrieb ist nur bei regelmäßiger Wartung möglich! Wartungs- und Pflegehinweise finden Sie im Kapitel "Instandhaltung und Wartung" und in der "Wartungsanleitung Testomat 2000<sup>®</sup>/Testomat ECO<sup>®</sup>".
- Hinweise bei Problemen finden Sie im Kapitel "Fehlermeldungen/Störungshilfe".

## Montage



### HINWEIS

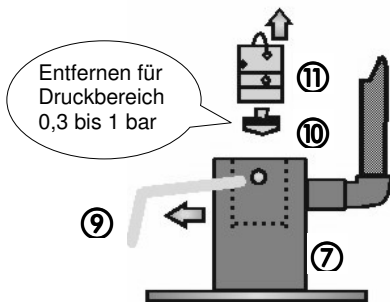
#### Gefahr durch fehlerhafte Montage!

- Montieren Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät an einem Ort, an dem es vor Tropf- und Spritzwasser, Staub und aggressiven Substanzen geschützt ist – z. B. in einem Schaltschrank oder an einer geeigneten Wand.

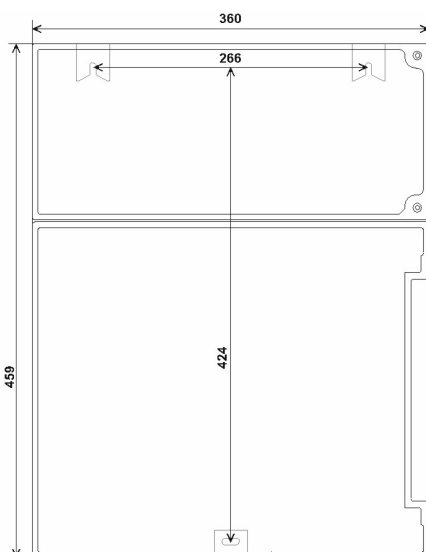
#### Hinweise für einen einwandfreien Betriebsablauf

- Montieren Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät senkrecht und ohne mechanische Spannungen.
- Montieren Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät an einem erschütterungsfreien Ort.

### Einsatz des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL im Druckbereich 0,3 bis 1 bar



Kontrollieren Sie bitte vor der Montage, ob eine Anpassung an einen geringeren Betriebsdruck erforderlich ist. Im Auslieferungszustand ist das Gerät für den Druckbereich 1 bis 8 bar ausgerüstet. Zum Betrieb des Gerätes im Druckbereich 0,3 bis 1 bar ist der Durchflussreglerkern ⑩ zu entfernen (z.B. beim Einsatz eines Kleinrieselers Typ R). Hierzu ziehen Sie den Haltestift ⑨ aus der Regler-/Filteraufnahme ⑦ heraus. Ziehen Sie dann den Reglerstopfen ⑪ am Metallbügel aus der Bohrung. Entnehmen Sie danach den Durchflussreglerkern ⑩ und setzen Sie Reglerstopfen und Haltestift wieder ein.



### Testomat 2000<sup>®</sup> CAL montieren

Wählen Sie einen Montageort, bei dem der Wasserzulaufschlauch so kurz wie möglich gehalten werden kann (max. 5 m)

- Lassen Sie dabei bitte auf der linken Seite des Gerätes genügend Platz zum Öffnen der Tür
- Bohren Sie die Befestigungslöcher wie in nebenstehender Skizze angegeben.
- Befestigen Sie das Gerät mit drei Schrauben an einer geeigneten Stelle im Schaltschrank oder an der Wand.

## Wasserzulauf und Wasserablauf anschließen

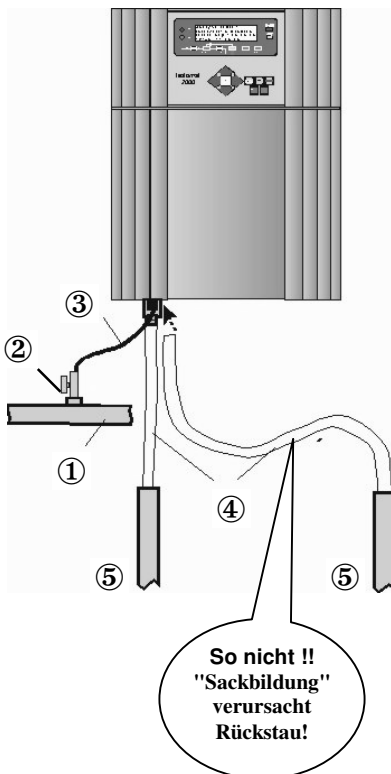
### HINWEIS

#### Hinweise für einen einwandfreien Betriebsablauf

- Der Wasserdruck muß im Bereich von 0,3 bar bis 8 bar liegen
- Starke Druckschwankungen sind zu vermeiden
- Die Messwassertemperatur muss zwischen 10 °C und 40 °C liegen
- Bei Wassertemperaturen über 40 °C ist der Kühler Typ KCN in die Zuleitung des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL einzubauen.

#### Wasserzulauf

Das Messwasser wird der Hauptwasserleitung der Wasseraufbereitungsanlage entnommen und dem Zulaufstutzen des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL zugeführt. Das Gerät ist serienmäßig mit einem Steckanschluss für Kunststoffschläuche 6/4 x 1 ausgestattet (Außendurchmesser 6 mm/ Innendurchmesser 4 mm, Wandstärke 1 mm).



- Bringen Sie den Anschluß für die Nebenstromleitung des Testomat 2000<sup>®</sup> unmittelbar an der Hauptwasserleitung ① direkt hinter der Wasseraufbereitungsanlage an
- Führen Sie den Anschluß unbedingt senkrecht nach oben, um das Mitführen von Schmutzteilchen aus der Hauptwasserleitung zum Gerät zu verhindern
- Montieren Sie in der Nebenstromleitung zum Testomat 2000<sup>®</sup> CAL ein Handabsperrentil ②
- Verwenden Sie für den Wasserzulauf ③ einen lichtundurchlässigen Kunststoffdruckschlauch 6/4 x 1 (max. Länge 5 m)
- Spülen Sie die Zuleitung um Schmutzteilchen zu entfernen

Zum Betrieb im Druckbereich von 0,3 bis 1 bar oder bei Versorgung über eine Druckerhöhungspumpe entfernen Sie bitte den Reglerkern aus dem Regler- und Filtergehäuse. Die Pumpe sollte 25 bis 35 Liter/Stunde Förderleistung haben und entsprechend resistent gegenüber dem zu messenden Medium sein.



#### Bei Verwendung eines Kühlers

- **Das heiße Wasser kann zu Verbrennungen und zu Schäden an wasserberührenden Teilen des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL führen.**

#### Wasserablauf

Das zugeführte Wasser wird durch die Messkammer über den Ablaufschlauch in den Kanal geführt.

- Verbinden Sie den Abflusstutzen des Testomat 2000<sup>®</sup> mit einem lichtundurchlässigen Ablaufschlauch ④ (Innendurchmesser 14mm)
- Führen Sie diesen Schlauch **rückstautfrei** ohne Siphon-Effekt z.B. über einen offenen Trichter zum Abfluss ⑤

## Netzspannung und Geräte anschließen



### Verletzungsgefahr durch Montage unter Spannung!

Wenn Sie die Spannungsversorgung vor Montagebeginn nicht abschalten, können Sie sich verletzen, das Produkt zerstören oder Anlagenteile beschädigen.

- Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät montieren.
- Verwenden Sie zum Anschluss ausschließlich geprüfte Leitungen mit ausreichendem Leitungsquerschnitt.

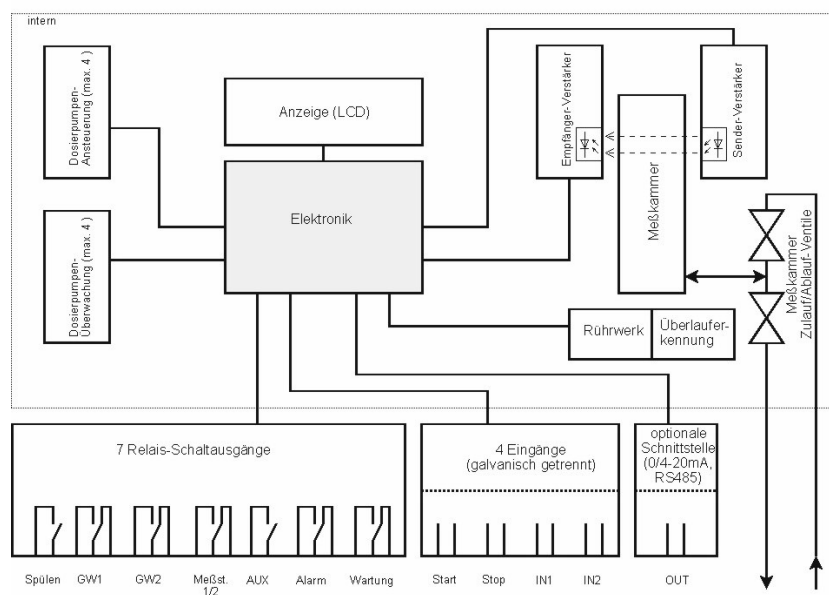
### HINWEIS

### Gefahr der Beschädigung durch elektromagnetische Felder!

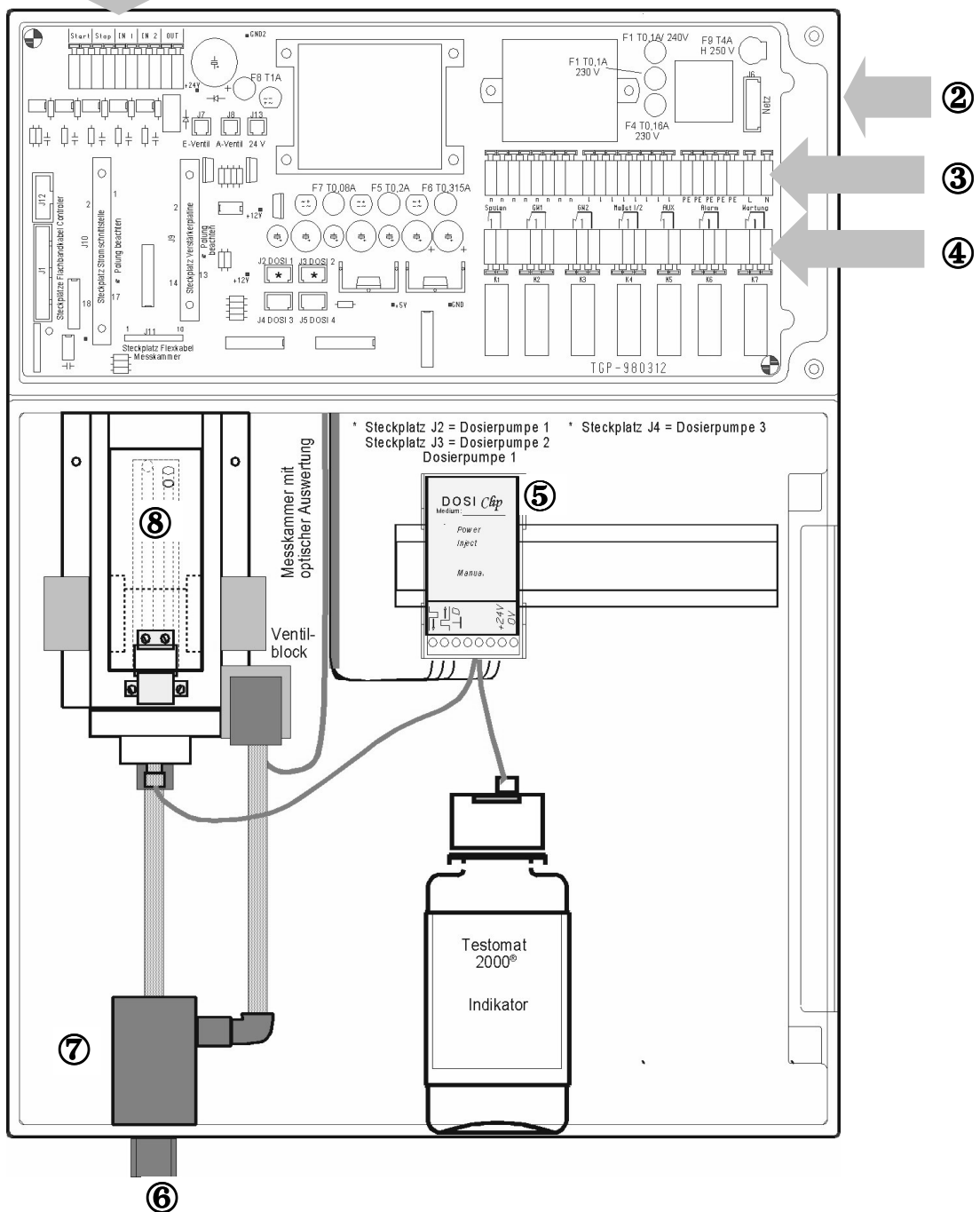
- Wenn Sie das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät oder die Verbindungsleitungen parallel zu Netzleitungen oder in der Nähe von starken elektromagnetischen Feldern montieren, kann das Gerät beschädigt werden oder eine Störung der Messung auftreten.
- Halten Sie die Verbindungsleitungen so kurz wie möglich
- Verlegen Sie die Verbindungsleitungen und die Netzleitungen getrennt voneinander.
- Verbinden Sie das Gerät mit dem Schutzleiter (bei 230/115 VAC).
- Halten Sie Störspannungen vom Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät fern – z. B. durch Netzfilter.
- Schirmen Sie das Gerät von starken elektromagnetischen Feldern ab.

## Blockschaltbild Testomat 2000<sup>®</sup> CAL

Gezeichnete Stellung der Relais: Gerät stromlos



## ① Innenaufbau Testomat 2000® CAL



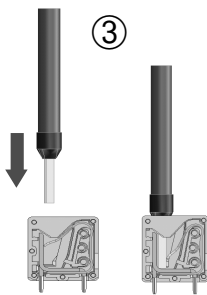
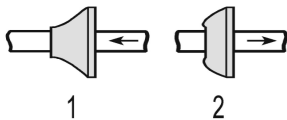
①	Klemmleiste für Eingänge Start, Stop, IN1, IN2, und Ausgang OUT
②	Netzschalter
③	Klemmleiste für Netzeingänge und Netzausgänge
④	Klemmleiste Relaisausgänge
⑤	Dosierpumpe
⑥	Wasseranschlüsse, Einlass und Auslass
⑦	Regler-/Filteraufnahme
⑧	Messkammer

## Netzspannung anschließen

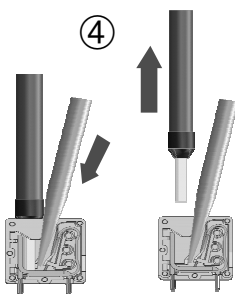
Schließen Sie das Gerät nur an die dafür vorgesehene Netzspannung an. Entnehmen Sie die geeignete Netzspannung dem Typenschild. Zum Anschließen der Kabel gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor:



- Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben ① und öffnen Sie die obere Tür. Der Klemmraum ist nun zugänglich.
- Durchstechen Sie die benötigten Gummi-Kabeldurchführungen ② mit einem Schraubendreher und führen Sie das Kabel durch die Tülle in den Klemmraum (1)
- Anschließend ist das Kabel wieder so weit zurückzuziehen, bis die Tülle eingestülpt ist (2)
- Schließen Sie die Versorgungsspannung an die Klemmen PE,N,L an bzw. bei 24 V - Geräten an die Klemmen U, V
- Leiter wie nebenstehend ③ mit der Klemmleiste verbinden
- Achten Sie darauf, dass die Adern in den Klemmen fest sitzen
- Zum Lösen der Verbindung gehen Sie entsprechend Bild ④ vor.



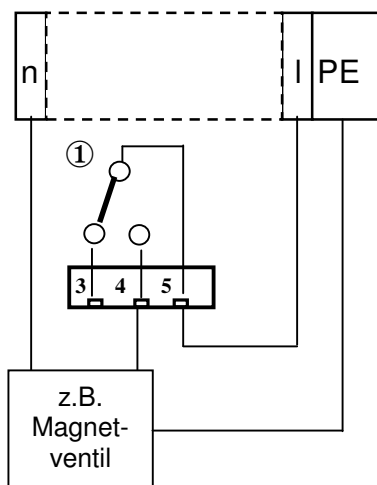
Leiter mit Aderendhülse oder den starren Leiter in den runden Kabeleinführungstrichter stecken.



1. Schraubendreher ohne seitliche Kraftausübung in eckige Öffnung einführen, um die Klemmstelle zu öffnen.
2. Bei geöffneter Klemmstelle Leiter herausziehen.

Klemmenbezeichnung	Art	Funktion	Bemerkung
<b>PE</b>	IN	Netz-Schutzleiter (5x)	Nur bei Netz 115/230 V !
<b>N (U) L (V)</b>	IN	Netz, N=Nulleiter (U=24 V) Netz, L=Phase (V=24 V)	Netz Eingang 24 V / 115 V / 230 V
<b>n l</b>	OUT	Nulleiter, geschaltet (8x) Phase, geschaltet (8x)	Netz für Verbraucher, max. 4 A

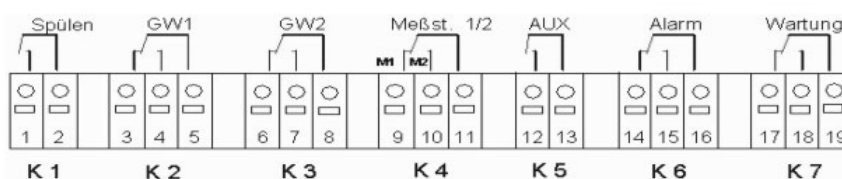
Anschlußbeispiel  
Grenzwertkontakt GW 1  
schaltet Netzspannung



## Anlagenkomponenten anschließen

- Schließen Sie die Anlagenkomponenten an die Ausgangsklemmen der Relais 1 bis 19 an (z.B. Ventile)
- Benötigen die Anlagenkomponenten Netzspannung, führen Sie die geschaltete Netzspannung (I) auf den Wurzelkontakt ① des jeweiligen Relais (siehe nebenstehendes Anschlussbeispiel für 230 VAC)
- Verbinden Sie den Nulleiter der Anlagenkomponente mit einer der Klemmen (n)
- Bei Komponenten mit Schutzleiteranschluß schließen diesen am PE-Anschluß an
- Achten Sie darauf, dass die Adern in den Klemmen fest sitzen

Nr.	Klemmenbezeichnung	Art	Funktion	Bemerkung
1 2	<b>Spülen</b>	OUT	Externes Spülventil	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
3 4 5	<b>GW1</b>	OUT	Grenzwertausgang 1 - Öffner Grenzwertausgang 1 - Schließer Grenzwertausgang 1 - Wurzel	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
6 7 8	<b>GW2</b>	OUT	Grenzwertausgang 2 - Öffner Grenzwertausgang 2 - Schließer Grenzwertausgang 2 - Wurzel	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
9 10 11	<b>Meßst. 1/2</b>	OUT	Meßstelle 1 - Öffner Meßstelle 2 - Schließer Meßstellenumschaltung - Wurzel	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
12 13	<b>AUX</b>	OUT	Universalausgang	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
14 15 16	<b>Alarm</b>	OUT	Störmeldeausgang - Öffner Störmeldeausgang - Schließer Störmeldeausgang - Wurzel	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A
17 18 19	<b>Wartung</b>	OUT	Wartungsmeldung - Öffner Wartungsmeldung - Schließer Wartungsmeldung - Wurzel	Potentialfreier Relaisausgang, max. 240 VAC, 4 A

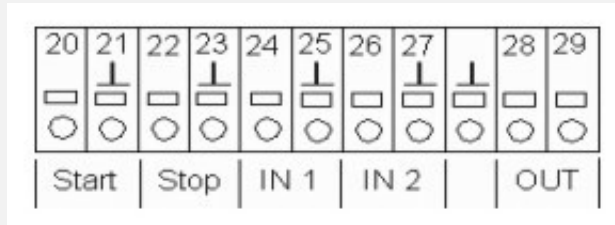


## Ein- und Ausgänge anschließen

Für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen besitzt das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL - Gerät die nachfolgend beschriebenen Anschlüsse.

- Geben Sie auf diese Anschlüsse keine äußere Spannung!
- Achten Sie darauf, dass die Adern in den Klemmen fest sitzen
- Verschließen Sie die obere Tür nach der Installation wieder mit den beiden Befestigungsschrauben.

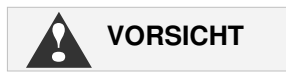
Nr.	Klemmenbezeichnung	Art	Funktion	Bemerkung
20 21	<b>Start</b>	IN	Externe Analysenauslösung gemeinsame Masse für Eingänge	Nur potentialfreien Schließer anklemmen!
22 23	<b>Stop</b>	IN	Externe Analysenunterbrechung gemeinsame Masse für Eingänge	Nur potentialfreien Öffner/Schließer anklemmen!
24 25	<b>IN1</b>	IN	Universaleingang 1 gemeinsame Masse für Eingänge	Nur potentialfreien Öffner/Schließer anklemmen!
26 27	<b>IN2</b>	IN	Universaleingang 2 (Wasserzähler) gemeinsame Masse für Eingänge	Nur potentialfreien Schließer anklemmen!
⊥ 28 29	<b>OUT</b>	OUT	Masse 0/4 - 20mA galvanisch getrennt oder serielle Schnittstelle RS232	Masse = ⊥ 28 = (+) oder (TxD) 29 = (-) oder (RxD)



Die ausführliche Beschreibung finden Sie unter "Beschreibung der Signal-Eingänge/Ausgänge".



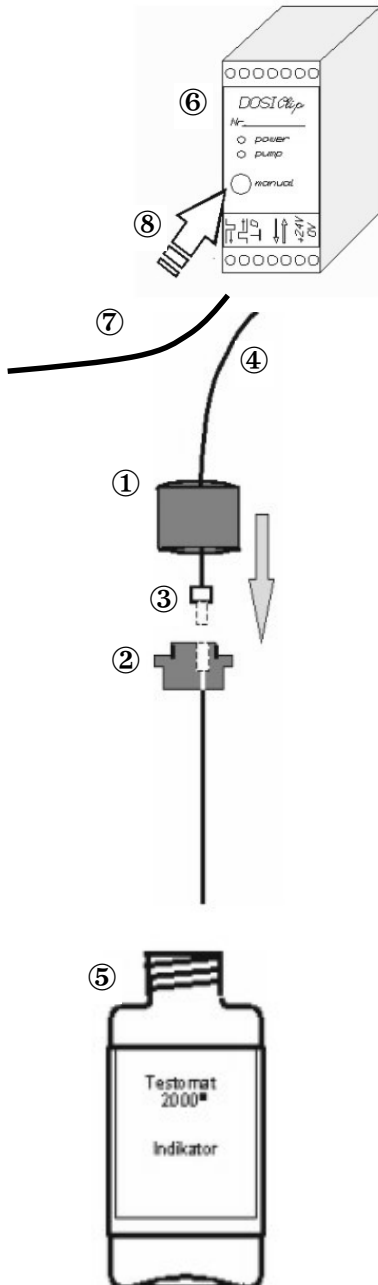
# Inbetriebnahme



## Umgang mit Reagenzien/Indikatoren

- Beachten Sie das entsprechende Sicherheitsdatenblatt!
- Ein einwandfreier Betrieb des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerätes ist nur bei Verwendung von Heyl Testomat 2000<sup>®</sup> -Indikatoren gewährleistet!

## Indikatorflasche einsetzen



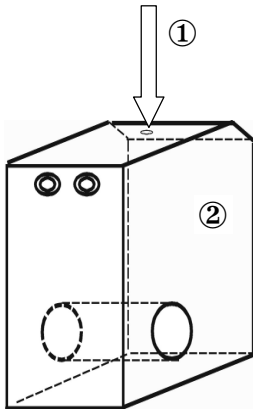
- Öffnen Sie die untere Gehäusetür durch Ziehen an der rechten Seite
- Entfernen Sie die Verschlusskappe der Indikatorflasche
- Entnehmen Sie der Innenseite der unteren Gehäusetür den Plastikbeutel. In ihm befinden sich der Schraubverschluss mit Loch ① und der Einsatz ② für den Schraubverschluss
- Fügen Sie die Teile wie nebenstehend abgebildet zusammen
- Drehen Sie den Schlauchverbinder ③ des Ansaugschlauches ④ handfest in den Einsatz ②
- Stecken Sie den Einsatz mit eingeschraubtem Ansaugschlauch in die Indikatorflasche
- Drehen Sie nun den Schraubverschluß mit Loch ① handfest auf die Indikatorflasche ⑤

## Indikator ansaugen

- Schalten Sie das Gerät ein und drücken Sie "STANDBY"
- Im laufenden Betrieb saugt die Pumpe (DOSIclip) ⑥ automatisch den Indikator an
- Damit für die ersten Analysen Indikator vorhanden ist, müssen der Ansaugschlauch ④ und der Transportschlauch ⑦ von der Pumpe bis zur Meßkammer mit Indikator gefüllt sein
- Betätigen sie hierzu die Taste "manual" ⑧ mehrfach, bis der Ansaugschlauch ④ und der Transportschlauch ⑦ bis zur Messkammer mit Indikator gefüllt sind
- Drehen Sie nötigenfalls bei Blasenbildung die Schlauchverbinder des Ansaug- und Transportschlauches mit der Hand etwas fester

## Wasserzulauf öffnen

- Öffnen Sie den unteren Gehäusedeckel
- Drehen Sie das Handabsperrventil langsam auf, um ein Überlaufen der Messkammer zu verhindern. Der Durchflußregler benötigt einige Zeit für eine einwandfreie Funktion.
- Kontrollieren Sie die Dichtigkeit der wasserführenden Teile



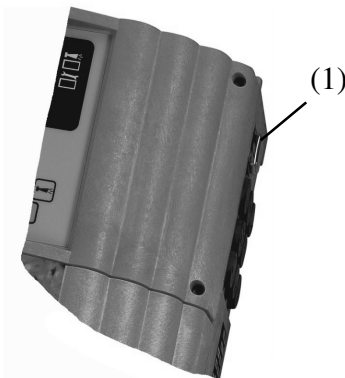
- Sollte Wasser aus der Entlüftungsbohrung ① der Messkammer ② spritzen, drosseln Sie den Wasserzulauf mit dem Handabsperrenventil etwas ein. Die Befüllung der Messkammer soll innerhalb von 2 bis 6 Sekunden erfolgen!

### Geräteeinstellungen und Dateneingabe

- Bevor Sie die notwendigen Einstellungen und Eingaben für die Betriebsfähigkeit des Gerätes vornehmen, lesen sie bitte die folgenden Informationen.

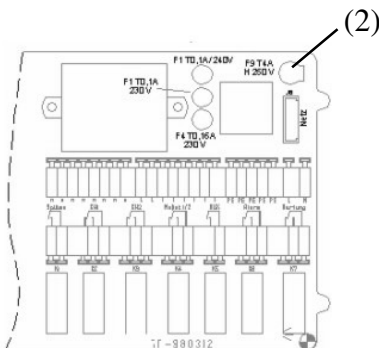
## Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente

Die Betriebszustände und die Messwerte werden im Display des Testomat 2000<sup>®</sup> CAL angezeigt. Unterhalb des Displays befinden sich die Eingabetasten für die Programmierung (Cursorblock) und Funktionstasten.

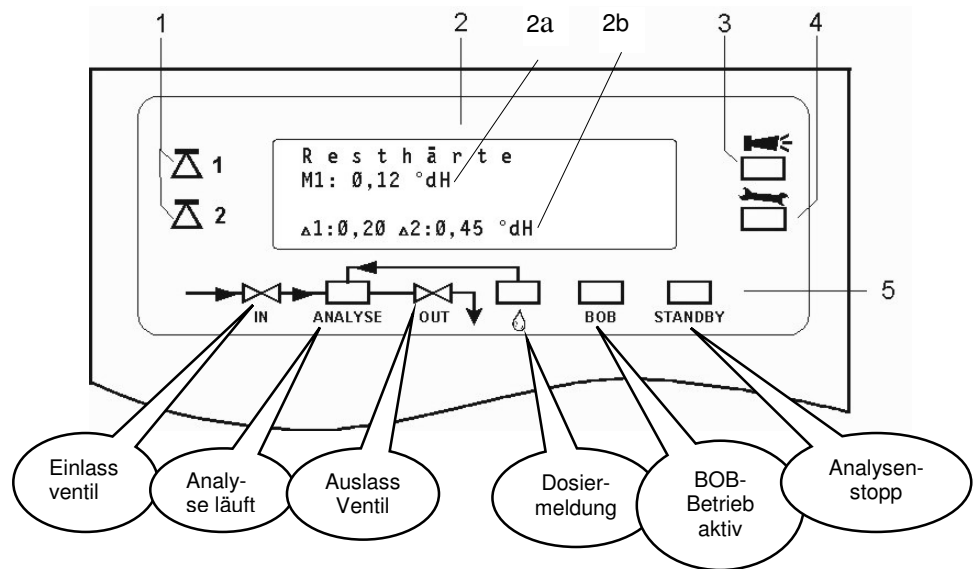


### Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät ein-/ausschalten

- (1) Netzschalter  
Schalten Sie mit diesem Schalter das Gerät ein- bzw. aus
- (2) Gerätesicherung (intern)  
Diese Sicherung schützt das Testomat 2000<sup>®</sup> CAL -Gerät bzw. die Ausgänge vor Überlast und Kurzschluß



## Anzeigefunktionen



### 1 Grenzwertstatusanzeigen (rot/grün)

Bei Erreichen oder Überschreiten des Grenzwertes 1 leuchtet die Anzeige 1 rot. Ist der Grenzwert unterschritten leuchtet die Anzeige 1 grün. Die gleiche Funktion gilt für den Grenzwert 2 und die Anzeige 2.

### 2 Textanzeige (4-zeilig)

Angezeigt wird das aktuelle Analyseergebnis sowie alle wichtigen Zustände und Programmierdaten

2a = Der aktuelle Messwert für Messstelle 1 (M1) und 2 (M2) wird in Zeile 2 und 3 angezeigt.

Unterschreitung des Messbereiches = "<" z.B. M1: < 0,05 °dH

Überschreitung des Messbereiches = ">" z.B. M1: > 10,0 °dH

2b = Die eingestellten Grenzwerte GW1 und GW2 werden in Zeile 4 dargestellt

### 3 Alarm (rot)

Zeigt eine Funktionsstörung/Fehlermeldung oder Warnmeldung an.

### 4 Wartungsmeldung (gelb)

Anzeige anstehender Wartungsanforderungen

### 5 Zustandsanzeige der aktiven Gerätekomponenten (Zeile)

Stellt mit 6 Anzeigen den aktuellen Geräte- und Analysenstatus dar

Alle Fehler- und Warnmeldungen werden im Wechsel mit der Standardanzeige im Display in Zeile 1 angezeigt!

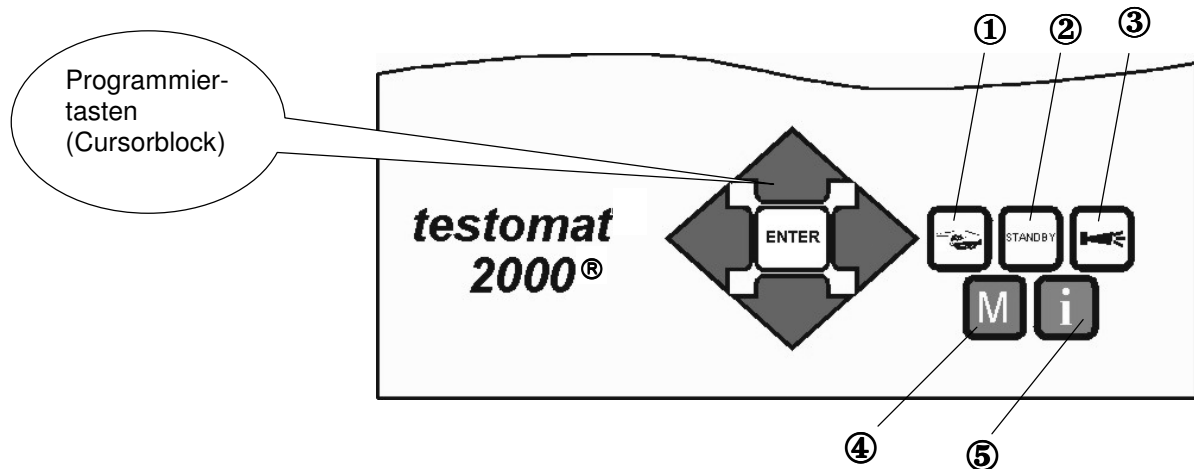
## HINWEIS

### Behandlung von Fehlermeldungen/Warnmeldungen

- Beheben Sie die Meldungen durch Quittieren mit Taste und beseitigen Sie ggf. die Störungsursache.



## Bedienungselemente und Funktionstasten



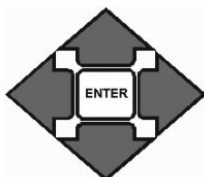
### Funktionstasten

	Mit der Taste " <b>Hand</b> " ① starten Sie eine Analyse von Hand
	Mit der Taste " <b>STANDBY</b> " ② schalten Sie das Gerät in den Bereitschaftsmodus (Es werden keine automatischen Analysen durchgeführt: Analysenstopp)
	Mit der Taste " <b>Hupe</b> " ③ quittieren Sie Fehler- und Warnmeldungen
	Mit der Taste " <b>M</b> " ④ rufen Sie das Programmiermenü für anwenderspezifische und gerätespezifische Einstellungen auf
	Mit der " <b>i</b> "-Taste ⑤ rufen Sie alle Geräteinformationen und Einstellungen ab

(M)enü-Taste



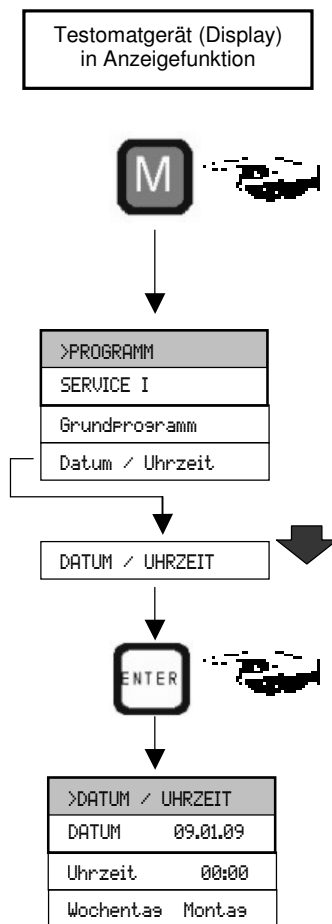
Cursorblock



Wenn Sie Einstellungen vornehmen oder Daten eingeben wollen bzw. Änderungen notwendig werden, rufen Sie mit der **Taste "M"** den Programmiermodus auf. Durch Betätigen dieser Taste *im Menü* springen Sie den übergeordneten Menüpunkt an oder Sie verlassen den Programmiermodus. Bitte beachten Sie: Bei der Grundprogrammierung ist ein Passwort nötig!

### Programmiertasten (Cursorblock)

Mit den nebenstehenden Programmiertasten (Cursorblock) navigieren Sie im Menü, wählen die gewünschten Funktionen aus und geben die notwendigen geräte- und anlagenspezifischen Daten ein. Mit der "ENTER"-Taste wird der Untermenüpunkt ausgewählt und die Auswahl bzw. die Dateneingabe bestätigt und übernommen.



## Bediensystematik

Geräteeinstellungen und Dateneingabe

Eingabe von Datum, Uhrzeit und Wochentag

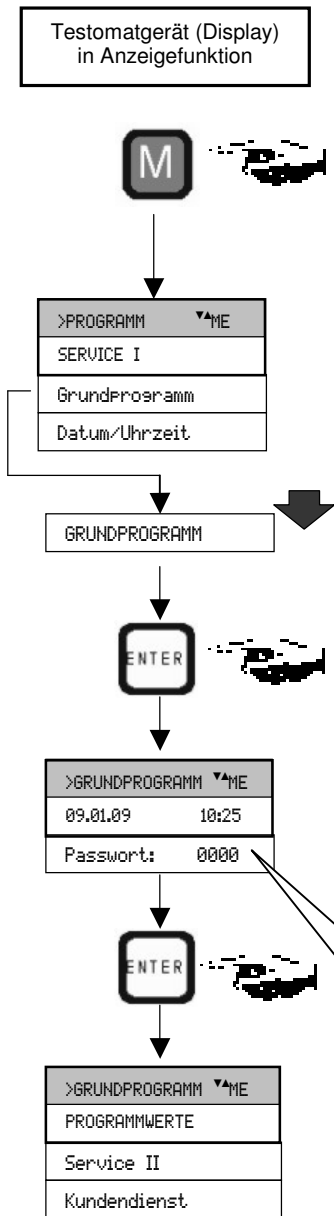
- Drücken Sie die Taste "M"
  - Es erscheint das Grundmenü ">PROGRAMM"
- Wählen Sie mittels Cursorblock den gewünschten Menüpunkt "Datum / Uhrzeit"
  - Die Auswahl erscheint in GROSSBUCHSTABEN.
- Bestätigen Sie ihre Auswahl mit "ENTER"
  - Es erscheint das gewählte Untermenü ">DATUM/UHRZEIT"
- Der Menüpunkt "DATUM" ist bereits angewählt (Großbuchstaben)
- Bestätigen Sie den Menüpunkt "DATUM" mit "ENTER"
  - Der Cursor blinkt im Datumsfeld: "■9.01.09"
- Wählen Sie durch Betätigen der Cursorstasten die gewünschte Ziffer aus
- Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten zum nächsten Eingabefeld
- Wiederholen Sie diese Eingabefolge bis zur Jahreseingabe
- Bestätigen Sie nun die Eingabe mit "ENTER"
  - Die Datumseingabe ist damit beendet.

Zum Einstellen der Uhrzeit verlassen Sie den Menüpunkt "DATUM"

- Wählen Sie mittels Cursorblock den gewünschten Menüpunkt "UHRZEIT"
- Bestätigen Sie ihre Auswahl mit "ENTER"
  - Der Cursor blinkt auf der ersten Stelle der Uhrzeit: "■0:00"
- Wählen Sie durch Betätigen der Cursorstasten die gewünschte Ziffer aus
- Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten zum nächsten Eingabefeld
- Wiederholen Sie diese Eingabefolge bis zum Sekundenfeld
- Bestätigen Sie nun die Eingabe mit "ENTER"
  - Die Uhrzeit-Eingabe ist damit beendet.

Zur Wochentageinstellung verlassen Sie den Menüpunkt "UHRZEIT"

- Wählen Sie mittels Cursorblock den gewünschten Menüpunkt "WOCHENTAG"
- Bestätigen Sie ihre Auswahl mit "ENTER"
- Wählen Sie mittels Cursorblock den aktuellen Wochentag aus
- Bestätigen Sie nun die Eingabe mit "ENTER"
- Zum Beenden Programmierung drücken Sie zweimal die Taste "M"
  - Es erscheint im Display die Standard-Messwertanzeige



## Passwortschutz und Grundprogrammierung

Für Dateneingabe und Einstellungen im Grundprogramm ist ein vierstelliges Passwort nötig. Das Passwort besteht aus der umgekehrten Ziffernfolge der aktuellen Uhrzeit des Testomat 2000® -Gerätes.

### Passwortheingabe

- Drücken Sie die Taste "M"  
Es erscheint das Grundmenü ">PROGRAMM"
- Wählen Sie mittels Cursorblock den gewünschten Menüpunkt "Grundprogramm"  
Die Auswahl erscheint in GROSSBUCHSTABEN.
- Bestätigen Sie ihre Auswahl mit "ENTER"  
Es erscheint das gewählte Untermenü ">GRUNDPROGRAMM"
- Bestätigen Sie den Menüpunkt "GRUNDPROGRAMM" mit "ENTER"  
Der Cursor blinkt im Feld "Passwort:" 0000
- Geben Sie durch Betätigen der Cursortasten die Ziffernfolge der Uhrzeitangabe *rückwärts* ein: "5201"
- Bestätigen Sie nun die Eingabe mit "ENTER"

Es erscheint das Auswahlmenü für die Grundprogrammierung. Sie können nun die anlagenspezifischen Daten eingeben.

Geben Sie hier die Uhrzeit rückwärts ein:  
=> 5201

## Grundprogrammierdaten eingeben

### Indikator und Flaschengröße auswählen

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> INDIKATORTYP
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

Es erscheint das nebenstehende Menü "INDIKATORTYP"

- Wählen Sie die Flaschengröße des Indikators aus   
(Werksmäßig ist die die 500 ml-Flasche " \* " eingestellt)
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"  
(Es erscheint ein Sternchen " \* " am Zeilenende)
- Wählen Sie den Indikatortyp aus   
(Werksmäßig ist der Indikatortyp TH2005 " \* " eingestellt)
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"  
(Es erscheint ein Sternchen " \* " am Zeilenende)

Das Sternchen zeigt " \* " den aktivierten Menüpunkt an. Die Indikatorwahl ist damit beendet.

>INDIKATORTYP	▼ME
500ml-FLASCHE	*
100ml-Flasche	
TH2005 Wasserhärte	*
TH2025 Wasserhärte	
TH2100 Wasserhärte	
TH2250 Wasserhärte	
TC2050 Carbonathärte	
TH2100 Carbonathärte	
TH2005 minus-m-Wert	
TP2100 P-Wert	

## Betriebsart auswählen

Unter dem Menüpunkt "Betriebsart" können Sie die Art der Analysesteuerung auswählen. Beim Testomat 2000® CAL haben Sie vielfältige Auswahlmöglichkeiten: Zeitsteuerung, Mengensteuerung mittels Wasserzähler, dynamische Analysenauslösung und externe Analysenauslösung.

### Zeitsteuerung

Interne Auslösung durch Timer.

>BETRIEBSART	▼▲ ME
ZEITGESTEUERT	*
Mengenintervall	
Dynamik	
Extern (Start)	

>SPÜLZEITEN/INTERVALL	▼▲ ME
SPÜLZEIT INTERN	00s
Spülzeit extern	00s
Intervallpause	01m

### Analysenintervall

Zusammensetzung der Zeiten



### HINWEIS

Kleinste Pausenzeit = 0 Minuten zwischen den Analysen. Größte Pausenzeit = 99 Minuten.

Das Analysenintervall (Abstand zwischen zwei Analysen) ergibt sich aus der Dauer des Zusatzprogramms AUX, der eingestellten Spülzeiten (intern und extern), der programmierten Pausenzeit (Intervall) und der Analysendauer. Die Analysendauer ist **direkt** vom Messwert abhängig.

### Zeitsteuerung auswählen

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> BETRIEBSART=> ZEITGESTEUERT
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"  
(Es erscheint ein Sternchen " \* " am Zeilenende)  
(Werksmäßig ist "ZEITGESTEUERT" " \* " voreingestellt)

Geben Sie die Intervallpause und die Spülzeiten ein

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SPÜLZEITEN/INTERVALL  
=> INTERVALLPAUSE
- Geben Sie die "INTERVALLPAUSE" in Minuten (m) ein  
(Werksmäßig ist 1 Minute voreingestellt)
- Geben Sie die "SPÜLZEIT INTERN" in Sekunden (s) ein  
(Werksmäßig sind 00 Sekunden (s) voreingestellt)
- Geben Sie die "SPÜLZEIT EXTERN" in Sekunden (s) ein  
(Werksmäßig sind 00 Sekunden (s) voreingestellt)
- Beenden Sie alle Eingaben mit "ENTER"

### Dauer des Analysenintervalles

- Die Zeit für das Analysenintervall setzt sich zusammen aus der Addition der Zeiten "AUX vor/nach Analyse", "Spülen intern", "Spülen extern" und der messwertabhängigen Analysendauer (siehe nebenstehendes Diagramm)

### Mengensteuerung

Auslösung durch Wasserzähler

Kleinstes Intervall = 1 Liter, größtes Intervall = 9999 Liter. Nach Durchfluss der programmierten Wassermenge wird die Analyse durchgeführt. Vor der Analyse wird die Leitung und die Messkammer gespült (programmierte Spülzeiten beachten).

>Mengenintervall ▼▲ ME
0001

#### Mengensteuerung auswählen

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> BETRIEBSART=> MGENINTERVALL

- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

Es erscheint das nebenstehende Menü

- Geben Sie die entsprechende Durchflussmenge in Litern ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

>WASSERZÄHLERTYP ▼▲ ME
1 LITER/IMPULS
2.5 Liter/Impuls
5 Liter/Impuls
10 Liter/Impuls
100 Liter/Impuls *
500 Liter/Impuls
1000 Liter/Impuls

Wasserzählertyp auswählen

- Wählen Sie das Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> WASSERZÄHLER=> WASSERZÄHLERTYP

- Wählen Sie die Wasserzählerkonstante aus (Liter/Impuls)  
(Werksmäßig ist 100 Liter/Impuls " \* " eingestellt)

- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

### Mengensteuerung zeitvorangig

Nach Durchfluss der programmierten Wassermenge wird die Analyse durchgeführt. Vorrangig wird immer eine Analyse gestartet, wenn die programmierte Intervallzeit erreicht ist.

>BETRIEBSART ▼▲ ME
ZEITGESTEUERT *
Mengenintervall
Dynamik
Extern (Start)

#### Mengensteuerung/zeitvorrangig auswählen

- Gehen Sie bei der Eingabe vor wie bei "Zeitsteuerung auswählen"

- Gehen Sie bei der Eingabe vor wie bei "Mengensteuerung auswählen"

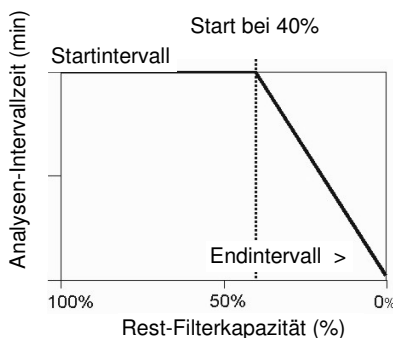
- Bestätigen Sie alle Eingaben mit "ENTER"



### Dynamische Analysenauslösung

Filterkapazitätsabhängige Steuerung des Analysenintervalles

>DYNAMIK	▼▲ ME
KAPAZITÄT	0020m <sup>3</sup>
Start bei	50%
Startintervall	30m
Endintervall	03m
Grenzwert 1:	*
Grenzwert 2:	
INI:	



### Externe Analysenauslösung

**Dynamische Analysenauslösung:** Abhängig von der Erschöpfung der Wasseraufbereitungsanlage wird die Pausenzeit mit geringer werdender Restkapazität der Anlage automatisch kürzer. Dazu wird die verbrauchte Wassermenge der Anlage erfasst. Das Zurücksetzen auf das Startintervall erfolgt nach Überschreitung von Grenzwert 1 oder 2 oder durch ein Signal am Eingang IN1 (Regenerationsmeldung von der Prozesssteuerung/Filtersteuerung)

#### Dynamische Auslösung auswählen

- > Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> BETRIEBSART=> DYNAMIK
  - > Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"
- Es erscheint das nebenstehende Menü
- > Geben Sie die "KAPAZITÄT" der Anlage in m<sup>3</sup> ein
  - > Geben Sie unter "Start bei" den Beginn des Dynamik-Betriebes in Prozent (%) der Kapazität an
  - > Geben Sie unter "Startintervall" das zu Beginn des Dynamik-Betriebes gewünschte Analysenintervall in Minuten (m) ein
  - > Geben Sie unter "Endintervall" das zum Ende des Dynamik-Betriebes gewünschte Analysenintervall in Minuten (m) ein
  - > Wählen Sie die Art der Rücksetzung auf das Startintervall entweder über "Grenzwert 1", "Grenzwert 2" oder "INI"
  - > Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"  
(Es erscheint ein Sternchen " \* " am Zeilenende)

#### Externe Analysenauslösung

Eine externe Analysenauslösung erfolgt durch Kontakt am **Start-Eingang**.

Hinweis: Durch Kontakt am **Stop-Eingang** kann das laufende Analysenintervall unterbrochen werden.

#### Anzeigeeinheit auswählen

Sie können die Einheit des angezeigten Wertes programmieren. Zur Auswahl stehen Ihnen °dH, ‰, ppm CaCO<sub>3</sub> sowie mmol/l. Alle nachfolgenden Eingaben und Anzeigen werden dann in der programmierten Einheit angezeigt.

>ANZEIGEEINHEIT	▼▲ ME
ANZEIGE in °dH	*
Anzeige in ‰	
Anzeige in ppm CaCO <sub>3</sub>	
Anzeige in mmol/l	

- > Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> ANZEIGEEINHEIT
- > Wählen Sie die gewünschte Einheit aus
- > Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

## Weitere Grundprogrammierdaten eingeben

Bei der Auswahl und der Dateneingabe dieser Funktionen gehen Sie bitte so vor wie unter "Grundprogrammierdaten eingeben" beschrieben.

### Internes Spülen

Um zu gewährleisten, dass die zu analysierende Probe aktuell ist, muß die Probenahmeleitung entsprechend ihrer Länge ausreichend gespült werden. Bei längeren Stillstandszeiten der Anlage und bei großen Analysenintervallen ist es sinnvoll, eine Spülzeit von mehr als 60 Sekunden zu wählen. Das Spülen erfolgt durch gleichzeitiges Öffnen des Eingangs- und Ausgangsventils des Testomat 2000® CAL.

#### HINWEIS

#### Dauer des Analysenintervalles

- Das Analysenintervall ist direkt von der programmierten Spülzeit abhängig. Ist z. B. eine Spülzeit von 90 Sekunden eingestellt, kann das Analysenintervall nicht kleiner als diese 90 Sekunden sein.

>SPÜLZEITEN/INTERVALL ▼▲ ME	
SPÜLZEIT INTERN	00s
Spülzeit extern	00s
Intervallpause	01m

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SPÜLZEITEN/INTERVALL
- Geben Sie die "SPÜLZEIT/INTERN" in Sekunden (s) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

#### HINWEIS

#### Einstellen der internen Spülzeit

- Bei einer Zuleitungslänge von 3 m und einem Schlauch-Innendurchmesser von 6 mm ist eine minimale interne Spülzeit von 10 Sekunden notwendig, um eine aktuelle Probe aus der Entnahmeleitung zu erhalten. Die Spülwassermenge bei internem Spülen von 1 Minute beträgt ca. 0,5 Liter.

### Externes Spülen

Sind sehr kurze Analysenintervalle erforderlich, ist die Probenahmeleitung sehr lang (mehrere Meter) oder wird eine Leitung mit großem Querschnitt verwendet, sollte ein externes Spülventil vor dem Testomat 2000® CAL -Gerät installiert werden. Dieses wird an den Ausgang "Spülen" angeschlossen. Bei Überwachung von zwei Messstellen verhindert das externe Spülen Fehlmessungen durch das mögliche Vermischen der Proben. Die externe Spülzeit für das Ventil richtet sich wie beim Spülen nach der Länge und dem Durchmesser der Zuleitung zum Testomat 2000® CAL.

>SPÜLZEITEN/INTERVALL ▼▲ ME	
SPÜLZEIT INTERN	00s
Spülzeit extern	00s
Intervallpause	01m

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SPÜLZEITEN/INTERVALL
- Geben Sie die "SPÜLZEIT/EXTERN" in Sekunden (s) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Intervallpause

Bei zeitgesteuerter Analysenauslösung wird der Abstand zwischen zwei Analysen (zuzüglich Spülzeit) durch die Intervallpause bestimmt. Der kürzeste Abstand kann 0 Minuten betragen. Es werden dann ununterbrochen Analysen durchgeführt. Der größte Abstand beträgt 99 Minuten.

>SPÜLZEITEN/INTERVALL ▼▲ ME	
SPÜLZEIT INTERN	00s
Spülzeit extern	00s
Intervallpause	01m


- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SPÜLZEITEN/INTERVALL
- Geben Sie die "INTERVALLPAUSE" in Minuten (m) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Grenzwertüberwachung

Die Grenzwerte können Sie stufenlos programmieren. Der Grenzwertbereich ist vom eingesetzten Indikatortyp und der programmierten Einheit vorgegeben. Zur Überwachung stehen zwei Grenzwertausgänge zur Verfügung. Sie können hiermit zwei Grenzwerte oder zwei Meßstellen überwachen. Die Funktionen der zugeordneten Relais-Ausgänge können unabhängig voneinander programmiert werden.

Überwachung von zwei Grenzwerten


Wird das Gerät zur Überwachung von *zwei Grenzwerten* eingesetzt, so sind die Grenzwertausgänge fest den Grenzwerten zugeordnet!

 1 GW1 = Grenzwert 1       2 GW2 = Grenzwert 2

Überwachung von zwei Messstellen

Wird das Gerät zur Überwachung von *zwei Messstellen* eingesetzt, so sind die Grenzwertausgänge fest den Messstellen zugeordnet!

 1 GW1 = Messstelle 1       2 GW2 = Messstelle 2

Wird der Grenzwert GW1 überschritten, leuchtet die Grenzwert-Kontrollanzeige  1 rot und der Relaisausgang GW1 reagiert nach programmierter Schaltfunktion. Ist der Grenzwert nicht überschritten, leuchtet die Anzeige GRÜN. Die gleiche Funktionsweise gilt für den Grenzwert GW2.

>GRENZWERTE ▼▲ ME	
GRENZWERT 1:	0.25°dH
GRENZWERT 2:	0.15°dH

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> GRENZWERTE
- Geben Sie die Werte für "GRENZWERT 1" bzw. "GRENZWERT 2" ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

Unterdrückung  
von Schlecht-  
Analysen

>HYSTERESE GW1 ▼▲ ME	
ANALYSEN (1,2,3)	1

>HYSTERESE GW2 ▼▲ ME	
ANALYSEN (1,2,3)	1

## Hysterese

Der jeweilige Grenzwertausgang schaltet erst nach der ersten, der zweiten oder der dritten Schlecht-Analyse (Erstwert- bzw. Zweitwert-unterdrückung). Dies gibt erhöhte Sicherheit bei der Auswertung der Analyse z. B. nach dem Umschalten der Messstelle oder bei eventuell unzureichendem Spülen der Probenahmeleitung. Die Hysteresen der beiden Ausgänge GW1 und GW2 können unabhängig voneinander eingestellt werden.

Bei einer Hysterese von "2" wird nach einer Grenzwertüberschreitung sofort die nächste Analyse durchgeführt. Erst nach zweimaligem Überschreiten des Grenzwertes wird der entsprechende Ausgang geschaltet. Bei einer Hysterese von "3" schaltet der entsprechende Ausgang erst nach dreimaliger Grenzwertüberschreitung in Folge. Erst nach einer Grenzwertunterschreitung wird diese Einstellung wieder aktiv !

(Grundeinstellung ist "1" für GW1 und GW2)

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> HYSTERESE GW1 oder HYSTERESE GW2
- Geben Sie die Anzahl der Analysen ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Verriegelung

Die Analysenüberwachung mit Verriegelung nach der ersten, der zweiten oder der dritten Grenzwertüberschreitung (= Hysterese) dient der *Fehlerdiagnose*. Wird ein Grenzwert (programmierbar: GW1 oder GW2) so oft wie programmiert überschritten (Grenzwertausgang geschaltet), bleibt das Gerät in der Analysenposition stehen und schaltet in die Bereitschaftsstellung (Anzeigelampe "STANDBY" leuchtet). In der Stellung VERRIEGELUNG (Anzeige "STANDBY") verbleibt die Probe in der Messkammer. Das Analyseergebnis kann so auf Störungen durch Fremdeinflüsse visuell kontrolliert werden (z. B. bei Messung der Wasserhärte bewirkt ein zu hoher Eisen- oder Kupfergehalt eine Braunfärbung).

Die Verriegelung wird durch Betätigen der "STANDBY"-Taste aufgehoben.

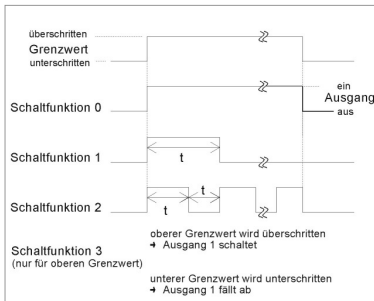
>VERRIEGELUNG ▼▲ ME	
AUS	*
GRENZWERT 1:	
Grenzwert 2:	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> VERRIEGELUNG
- Wählen Sie die Funktion für GW1 und/oder GW2  
(Bei aktivierter Funktion erscheint ein Sternchen " \* ")
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

**Analysenanforderungen durch ein Signal am START-Eingang werden unterdrückt!**

## Schaltfunktionen der Grenzwertausgänge GW1 und GW2

Diagramm der Schaltfunktionen



### Schaltfunktion 0, Dauer

Wird der Grenzwert GW1 oder GW2 überschritten, schaltet Ausgangsrelais GW1 oder GW2. Wird der Grenzwert GW1 oder GW2 ohne Verriegelung unterschritten, fällt das entsprechende Relais wieder ab.

### Schaltfunktion 1, Impuls

Wird der Grenzwert GW1 oder GW2 überschritten, schaltet der entsprechende Ausgang für eine einstellbare Zeit ( $t$ ).

Unabhängig von der Dauer der Überschreitung des Grenzwertes bleibt der entsprechende Ausgang immer für die eingestellte Zeit geschaltet. Erst nach Grenzwertunterschreitung ist ein erneuter Impuls möglich!

### Schaltfunktion 2, Intervall

Bei Überschreitung eines Grenzwertes schaltet der entsprechende Ausgang im Intervall mit der einstellbaren Zeit ( $t$ ) = Impuls- bzw. Pausenzeit, solange der Grenzwert unterschritten ist. Die Einschalt- und Pausenzeiten sind gleich groß.

### Schaltfunktion 3, Zweipunkt

Wird der obere Grenzwert GW1 überschritten, dann schaltet Ausgangsrelais GW1. Wird der untere Grenzwert GW2 unterschritten, fällt das Relais GW1 wieder ab. Das Ausgangsrelais GW2 schaltet nach programmierter Schaltfunktion.

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION GW1 oder FUNKTION GW2
- Wählen Sie Dauer, Impuls, Intervall oder Zweipunkt (nur bei GW1)
- Geben Sie die Zeit ein (nur bei Schaltfunktion 1 und 2)
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

Die Funktion 3 ist nur möglich, wenn bei nur **einer** Messstelle für die Grenzwerte GW1 und GW2 verschiedene Werte eingesetzt werden. Zum Beispiel für GW1 = 0,2 °dH und für GW2 = 0,1 °dH.

>FUNKTION GW1	▼▲ ME
DAUER	*
Impuls	
Intervall	
Zweipunkt	
Zeit:	00m:10s

>FUNKTION GW2	▼▲ ME
DAUER	*
Impuls	
Intervall	
Zeit:	00m:10s

#### HINWEIS

#### Schaltfunktionen und Verriegelung

- Schaltfunktionen 0 und 2: Ist Verriegelung programmiert, schaltet das Ausgangsrelais GW1 wie programmiert bis von Hand die Freigabe erfolgt (Taste "STANDBY" betätigen).
- Ist Verriegelung programmiert, kann die Schaltfunktion 3 nicht gewählt werden!

## Funktion IN1

Bei dynamischer Analysensteuerung oder programmierter Anlagenkontrolle ist die Regenerationsmeldung von der Steuerung der Wasseraufbereitungsanlage an IN1 anzuschließen (potenzialfreier Kontakt erforderlich!). Der Aktiv-Zustand von IN1 ist entsprechend der Ausgangsfunktion der Steuerung zu programmieren.

>FUNKTION IN1	▼▲ ME
KONTAKT ALS ÖFFNER	
Kontakt als Schließer *	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION IN1
- Wählen Sie Kontaktart Öffner oder Schließer
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Wasserzähler

Zur mengenabhängigen Analysenauslösung, bei dynamischer Analysensteuerung und bei Betriebsüberwachung der Wasseraufbereitungsanlage (Anlagenkontrolle) ist es erforderlich, einen Wasserzähler an den **IN2-Eingang** anzuschließen. Programmieren Sie die entsprechende Kennzahl des verwendeten Wasserzählers.

>WASSERZÄHLERTYP	▼▲ ME
1 LITER/IMPULS	
2,5 LITER/IMPULS	
5 LITER/IMPULS	
10 LITER/IMPULS	
100 LITER/IMPULS *	
500 LITER/IMPULS	
1000 LITER/IMPULS	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> WASSERZÄHLER
- Wählen Sie die Kennzahl ihres Wasserzählers
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Anlagenkontrolle

Zur Überwachung der Anlage kann eine bestimmte Wassermenge festgelegt werden, bei der noch keine Grenzwertüberschreitung (GW1 oder GW2) stattfinden darf.

Beispiel: Es wurde eine "GUT"-Menge von 50 m<sup>3</sup> eingegeben. Ist die tatsächlich produzierte Wassermenge zwischen zwei Grenzwertüberschreitungen geringer als die programmierte Wassermenge, so wird je nach Programmierung ein Alarm oder eine Meldung ausgelöst.

>ANLAGENKONTROLLE	▼▲ ME
MIN.GUT-MENGE	0000m <sup>3</sup>
Grenzwert 1:	
Grenzwert 2:	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> ANLAGENKONTROLLE
- Geben Sie die "GUT"-Menge in m<sup>3</sup> ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

Es erscheint die blinkende Fehleranzeige "Anlagenkontrolle".

Das Zurücksetzen der Wassermenge für die Anlagenkontrolle erfolgt nach Überschreitung von GW1 oder GW2, bzw. durch ein Signal am IN1-Eingang (Regenerationsmeldung von Prozesssteuerung) oder manuell im SERVICE II-Menü über Anlagenkontrolle RESET.

Wird für die Wassermenge (Min. GUT-Menge) eine 0 eingegeben, so erfolgt keine Überwachung.

## BOB - Betrieb (Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung)

Der Betrieb Ohne ständige Beaufsichtigung ist sicherheitsrelevant bei Verwendung des Gerätes als Wasserhärte-Überwachungseinrichtung zur Überwachung von Dampfkesselanlagen nach TRD 604.

Ist die BOB-Funktion programmiert, überprüft das Gerät ständig die zur Verfügung stehende Indikatormenge. Maßgebend für die Berechnung des Indikatorverbrauchs pro Analyse ist ein Messwert von 0,083 °dH (= 0,015 mmol/l Erdalkali-Ionen). Reicht die Restmenge nicht für den eingestellten BOB-Zeitraum (programmierbar 24 - 120 h) aus, wird eine Alarmmeldung ausgegeben.

>BOB-BETRIEB	▼▲ ME
FUNKTION AUS	*
Funktion ein	
BOB-Dauer	072h

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> BOB-BETRIEB
- Wählen Sie "FUNKTION EIN"
- Geben Sie unter "BOB-DAUER" die Zeitdauer in Stunden (h) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

BOB ein: Fortlaufende Kontrolle der Indikator-Restmenge. ALARM-Meldung (wenn programmiert) bei Unterschreiten der Mindestmenge für den BOB-Zeitraum: BOB blinkt, Wartung leuchtet, Ausgang Wartung ist geschaltet.

BOB aus: Keine BOB-Funktion. Indikator-Restüberwachung nur auf Mindestmenge (Füllstand 10 %)

### Beispiel:

BOB-Zeitraum = 72 Stunden    Anzahl Analysen pro Stunde = 10

Benötigte Indikatormenge für 72 h = 72 h x 10 Analysen/h x (3 x 30) µl/Analyse = 64,8 ml.

(Das entspricht etwa 13 % Füllhöhe einer 500 ml-Flasche)

## HINWEIS

---

### Einsatz des BOB - Betriebes

- Bei der Betriebsart "Mengensteuerung" ist kein BOB - Betrieb möglich!
  - Wählen Sie ausschließlich die Betriebsart "Zeitgesteuert"!
-

## Alarm/Meldung

>ALARM/MELDUNG	▼▲ ME	
INDIKATORMANGEL	A	A/M/-
Wassermangel	A	A/M/-
MSt. Analyse	A	A/M
FSt. Optik	A	A/M
FSt. Dosierfehler	A	A/M/-
FSt. Dosierpumpe	M	A/M
FSt. Auslass	M	A/M
MSt. Verschmutzung	A	A/M/-
FSt. 24V-Ausfall	M	A/M
MSt. Trübung	M	A/M/-
Anlasenkontrolle	M	A/M/-
Übertrasungsfehler	M	A/M/-
Messber. Überschritt.	M	A/M/-
Wartungs Überschritt.	M	A/M/-

A=Alarm, M=Meldung  
 - = keine Aktion  
 FSt.=Funktionsstörung  
 MSt.=Messstörung

Das Gerät besitzt einen Relaisausgang Alarm zur Störungsmeldung. Die Ereignisse, die eine Störung des Gerätes bedeuten oder eine Meldung auslösen sollen, können wahlweise einen Alarm "A" (Dauerkontakt) oder eine Meldung "M" (2-Sekunden-Impuls) zur Folge haben.

Die Störungen werden in der Fehlerhistorie aufgezeichnet und gespeichert, wenn das Ereignis als Alarm oder Meldung programmiert ist. Ist z. B. Indikatormangel nicht als ALARM/MELDUNG programmiert, wird dies nicht in der Fehlerhistorie registriert. Es werden bis zu 20 Fehlermeldungen aufgezeichnet. Im Informations-Menü können diese in einer Liste abgefragt werden. Gespeichert wird jeweils der Zeitpunkt (Tag, Monat, Jahr und Uhrzeit) und die Art des Fehlers.

- > Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> ALARM/MELDUNG
- > Wählen Sie bei den einzelnen Menüpunkten die Art der Überwachung A=Alarm, M=Meldung oder - = keine Aktion
- > Bestätigen Sie die jeweilige Eingabe mit "ENTER"

### HINWEIS

#### Behandlung von Fehlermeldungen

- > Nach einem Spannungsausfall sind alle Fehlermeldungen gelöscht!
- > Bestimmte Störungen des Gerätes lösen immer einen Alarm oder eine Meldung aus (siehe Beschreibung "Relaisausgänge/Alarm").

## Funktion AUX

Der Relais-Ausgang AUX ist für die folgende Steuerfunktionen programmierbar:

- Als Funktionsausgang für die Kontaktabgabe mit programmierbarer Dauer vor und/oder während der Analyse, oder nach einer Analyse.

Mit Hilfe eines Magnetventils können Sie z. B. den Kühlwasserzulauf eines vorgeschalteten Kühlers steuern. Kühlwasser fließt dann nur bei Bedarf, wenn eine Analyse durchgeführt wird.

>FUNKTION AUX	▼▲ ME
KONTAKT VOR ANALYSE *	
Kontakt bei Analyse	
Kontakt nach Analyse	
Zeit:	00m:10s

- > Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION AUX
- > Wählen Sie den Programmschritt bei dem der AUX-Kontakt angesprochen werden soll
- > Geben Sie unter "Zeit" die Kontaktdauer in Minuten (m) und Sekunden (s) ein
- > Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"



>SERVICE II		▼▲ME
KALIBRIEREN		
BETRIEBSZEIT RÜCKSETZEN		
Wartungsintervall		
Wassermenge	RESET	
Anlagenkontrolle	RESET	

## Service II

Das Service II-Menü beinhaltet verschiedene Funktionen zur Betriebsüberwachung und Einstellung des Gerätes:

Kalibrierung, Programmierung des Wartungsintervalles, Bearbeitung (Rücksetzen) interner Daten/Einstellungen wie z.B. Wassermenge und Anlagenkontrolle.

### HINWEIS

#### Benutzung des Service II - Menüs

Die Funktionen im Service II-Menü beeinflussen direkt den Betriebsablauf und die Überwachungsfunktionen des Gerätes!

- Eingriffe sollten nur von einer Fachkraft vorgenommen werden.

## Kalibrierung

Um z.B. Störeinflüsse durch Fremdionen auszugleichen, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden. Sie benötigen eine Standardlösung oder den anhand einer Laboranalyse ermittelten Wert des Probenwassers. Sie können entweder den Korrekturfaktor ermitteln und direkt eingeben oder die Kalibrierung mit einer Standardlösung durchführen. Im zweiten Fall wird der Korrekturfaktor vom Testomatgerät berechnet.

>KALIBRIEREN		▼▲ME
Kalibrwert:	0.35 °dH	
Kalibrieren	Start	
Korrekturfaktor	1.0	

#### Eingabe des Korrekturfaktors im Bereich von 0,01 bis 2,00

- Führen Sie eine aktuelle Messung durch und notieren Sie den Messwert
- Nehmen Sie zeitgleich eine Wasserprobe und überprüfen Sie den Messwert mit einer höherwertigen Methode
- Ermitteln Sie aus den beiden Werten den Korrekturfaktor (Laborwert geteilt durch den Messwert Testomat 2000® CAL)
- Wählen Sie danach im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> SERVICE II => KALIBRIEREN
- Wählen Sie den Menüpunkt "KORREKTURFAKTOR"
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"
- Geben Sie den ermittelten Korrekturfaktor ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

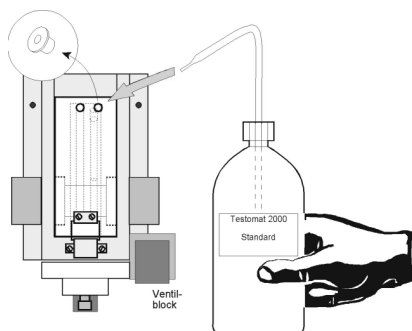
### Kalibrierung mit Standardlösung

>KALIBRIEREN	▼▲ ME
Kalibr.wert:	0,35 °dH
Kalibrieren	Start
Korrekturfaktor	1,0

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> SERVICE II => KALIBRIEREN
- Wählen Sie den Menüpunkt "KALIBRIERWERT"
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"
- Geben Sie den Wert der Standardlösung ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"
- Sperren Sie die Wasserzufuhr zum Gerät ab
- Entfernen Sie aus der Messkammer den rechten Verschlussstopfen.  
(Durch diese Bohrung wird die Standardlösung von Hand in die Messkammer eingefüllt. Sie können hierzu eine handelsübliche Labor-Spritzflaschen verwenden.)



- Wählen Sie den Menüpunkt "KALIBRIEREN START"
  - Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"
- Der Testomat 2000 CAL beginnt mit dem Analysenzyklus. Ist eine Spülzeit programmiert, warten Sie mit dem Befüllen der Messkammer bis das Ausgangsventil schließt (LED "OUT" erlischt).



- Nach Aufleuchten der LED "IN" füllen Sie die Messkammer mit der Standardlösung bis zum Überlaufen so lange die LED "IN" leuchtet
- Die Füllung wird wieder abgelassen (Spülen der Messkammer).
- Nachdem das Ausgangsventil wieder geschlossen ist (LED "OUT" erlischt) füllen Sie die Messkammer erneut mit der Standardlösung bis zum Überlaufen.

Der Füllstand sinkt bis auf das vorgesehene Probenvolumen ab. Der Messwert wird ermittelt und der Korrekturfaktor berechnet. Der Faktor wird im Display angezeigt.

### Benutzung der Kalibrierfunktion

#### HINWEIS

- Bei fehlerhafter Dateneingabe oder nicht korrekter Durchführung der Kalibrierung mit Standardlösung erhalten Sie falsche Messwerte!

Tritt während der Analyse ein Fehler auf, kommt die Fehlermeldung "Kalibrierung abgebrochen" und es wird kein (neuer) Faktor berechnet.

## Betriebszeit rücksetzen

Nach dem Austausch einer Dosierpumpe oder der Messkammeraufnahme können Sie die aktuelle Betriebszeit auf 0 Stunden zurücksetzen:

>BETRIEBSZEIT	▼▲ ME
000023h	
Reset	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> SERVICE II=> BETRIEBSZEIT RÜCKSETZEN
  - Zum Zurücksetzen der Betriebszeit wählen Sie "Reset"
  - Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"
- In der Anzeige der Betriebszeit erscheint "000000h"

## Wartungsintervall

Das Einhalten von Wartungsintervallen wird vom Testomat 2000® überwacht und angezeigt. Programmieren Sie hier das gewünschte Wartungsintervall in Tagen. (0 Tage bedeutet kein Wartungsintervall )

>WARTUNGSINTERVALL	▼▲ ME
000T	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> SERVICE II=> WARTUNGSINTERVALL
- Tragen Sie das Wartungsintervall in Tagen (T) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Wassermenge RESET

Bewirkt ein Zurücksetzen der momentan gespeicherten Wassermenge. Dies hat direkten Einfluss auf die Anlagenkontrolle und die dynamische Analysensteuerung.

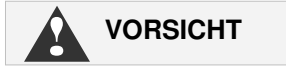
>SERVICE II	▼▲ ME
BETRIEBSZEIT RÜCKSETZEN	
Wartungsintervall	
Wassermenge	RESET
Anlagenkontrolle	RESET

## Anlagenkontrolle RESET

Die Anlagenkontrolle wird erst nach der nächsten Grenzwertüberschreitung wieder aktiviert.

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> SERVICE II=> WASSERMENGE bzw. ANLAGENKONTROLLE
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

## Beschreibung der Signal - Eingänge/Ausgänge



### Beschaltung der Signaleingänge

- Beschalten Sie die Signaleingänge "Start", "Stop", "IN1" und "IN2" nur mit *potentialfreien* Kontakten!

Beschalten mit externer Spannung führt zu Schäden am Gerät!

**Start**  
Klemmen 20,21

Funktion	Prüfzeit	Aktion
<b>Start</b> Externe Analysen- auslösung (nur Schließer)	keine	In Betriebsart EXTERN startet ein Impuls-Kontakt am Eingang eine Analyse und bei Dauerkontakt erfolgen regelmäßige Analysen im Intervall.

**Stop**  
Klemmen 22,23

Funktion	Prüfzeit	Aktion
<b>Stop</b> Externe Analysenunterdrückung (z.B. durch Strömungswächter oder Prozesssteuerung)	keine	Solange der Kontakt am Eingang geöffnet bzw. geschlossen ist werden keine Analysen durchgeführt

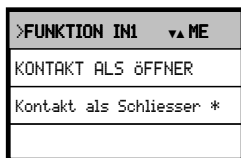
Bei aktivem Stop-Eingang wird verhindert, dass eine Analyse z.B. durch ein abgelaufenes Intervall startet. Dies kann nötig sein, wenn die Anlage kein Wasser liefert. Eine bereits laufende Analyse wird abgebrochen wenn das Eingangsventil gerade geöffnet ist (während die Messkammer gespült oder gefüllt wird). Eventuell bereits in die Messkammer geflossenes Wasser bleibt stehen. Ist die Messkammer bereits gefüllt, wird die Analyse durchgeführt. Hand-Start hat Vorrang vor dem Stop-Eingang, d.h. bei aktivem Stop-Eingang kann eine Analyse von Hand gestartet werden bzw. eine von Hand gestartete Analyse kann nicht durch das Stop-Signal abgebrochen werden. In der Betriebsart "Zeitgesteuert" läuft bei aktivem Stop-Eingang die Intervallzeit weiter.

>FUNKTION STOP	▼▲ ME
KONTAKT ALS ÖFFNER	
Kontakt als Schliesser *	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION STOP
- Wählen Sie die Kontaktart aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

**IN1**  
Klemmen 24,25

Funktion	Prüfzeit	Aktion
<b>IN1</b> Meldung von der Prozesssteuerung (Regeneration beendet) (Öffner oder Schließer)	fest, 10 Sekunden	Start der Anlagenkontrolle und Zurücksetzen der Kapazität auf 100% bei Dynamik



- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION IN1
- Wählen Sie die Kontaktart aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

**IN2**  
Klemmen 26,27

Funktion	Prüfzeit	Aktion
<b>IN2</b> Wassermähler-Eingang	keine	Mengenerfassung zur Analysenauslösung und Anlagenkontrolle

**OUT**  
Klemmen 1, 28,29

Funktion	Anschluss	Aktion
<b>OUT</b> Stromschnittstelle programmierbar 0-20 mA oder 4-20 mA	Bürde max. 500 Ohm	
<b>ODER</b> Spannungsschnittstelle programmierbar 0 - 10 V oder 2 - 10 V		
<b>ODER</b> Serielle Schnittstelle RS 232	Serieller Bus (2-Draht-Leitung)	Siehe Beschreibung zur Schnittstellenkarte RS 910 (Siehe Technische Info "T2000-RS232")
Die ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel "Schnittstellen"		

## Schnittstellen (optional)

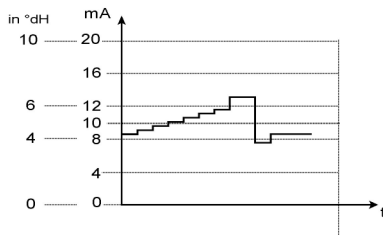
Stromschnittstelle 0/4-20 mA

### HINWEIS

#### Belastung der Stromschnittstelle

- Die maximale Bürde von 500 Ohm darf nicht überschritten werden!  
Bei Störungen und sehr langen Leitungen (ca. 20 m) ist möglichst abgeschirmtes Kabel zu verwenden

Beispiel Indikator TH 2100,  
1 Messstelle, Stromschnittstelle 0 - 20 mA



>SCHNITTSTELLEN ▼▲ ME	
TYP 0-20mA	*
TYP 4-20mA	
TYP RS232	

>MESSSTELLEN ▼▲ ME	
1 Messstelle	*
2 Messstellen	

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SCHNITTSTELLEN
- Wählen Sie den gewünschten Strombereich aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

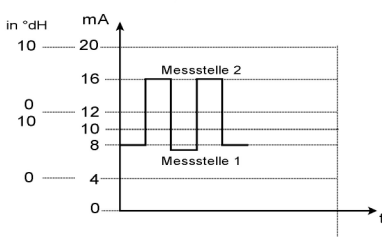
- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> MESSSTELLEN
- Wählen Sie die gewünschte Konfiguration aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

## Überwachung von zwei Messstellen

Das nebenstehende Beispiel zeigt die Darstellung des Stromverlaufes bei 4-20 mA und der Benutzung von zwei Messstellen.

Es werden abwechselnd Messstelle 1 und Messstelle 2 gemessen. Der Messwert 1 wird in der Displayzeile 2 (M1:) und der Messwert 2 in der Zeile 3 (M2:) angezeigt. Die gerade analysierte Messstelle wird durch ein Sternchen rechts gekennzeichnet. Der Bereich der Stromschnittstelle wird geteilt. Für den Messwert von Messstelle 1 steht der Bereich 4 – 12 mA, für den der Messstelle 2 der Bereich 12 – 20 mA zur Verfügung.

Beispiel Indikator TH 2100,  
2 Messstellen, Stromschnittstelle 4 -20 mA



>SCHNITTSTELLEN ▼▲ ME	
TYP 0-20mA	
TYP 4-20mA	*
TYP RS232	

>MESSSTELLEN ▼▲ ME	
1 Messstelle	
2 Messstellen	*

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERT=> SCHNITTSTELLEN
- Wählen Sie den gewünschten Strombereich aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERT=> MESSSTELLEN
- Wählen Sie die gewünschte Konfiguration aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

Wie berechnet sich der Strom für einen bestimmten Messwert?

### Berechnung der Ausgangsströme

Bei einer Messstelle steht der gesamte Strombereich ( 0 – 20 mA bzw. 4 – 20 mA ) zur Verfügung. Bei zwei Messstellen wird der Strombereich geteilt. In der unteren Hälfte ( 0 – 10 mA bzw. 4 – 12 mA ) wird der Wert von Messstelle 1 angezeigt, in der oberen Hälfte ( 10 – 20 mA bzw. 12 – 20 mA ) der Wert von Messstelle 2.

Eine Messstelle  
0 - 20 mA

$$\text{Strom} = \frac{\text{Messwert}}{\text{Maximalwert}} \times 20 \text{ mA}$$

Eine Messstelle  
4 - 20 mA

$$\text{Strom} = \frac{\text{Messwert}}{\text{Maximalwert}} \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

Zwei Messstellen  
0 - 20 mA

$$\begin{aligned} \text{Strom 1} &= \frac{\text{Messwert 1}}{\text{Maximalwert}} \times 10 \text{ mA} \\ \text{Strom 2} &= \frac{\text{Messwert 2}}{\text{Maximalwert}} \times 10 \text{ mA} + 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

Zwei Messstellen  
4 - 20 mA

$$\begin{aligned} \text{Strom 1} &= \frac{\text{Messwert 1}}{\text{Maximalwert}} \times 8 \text{ mA} + 4 \text{ mA} \\ \text{Strom 2} &= \frac{\text{Messwert 2}}{\text{Maximalwert}} \times 8 \text{ mA} + 12 \text{ mA} \end{aligned}$$

Messbereich unterschritten (z.B. <0,05 °dH)

Der Strom wird auf 0 bzw. 4 mA gesetzt. (bei einer Messstelle)

Messbereich überschritten (z.B. >0,5 °dH)

Der Strom wird auf 20 mA gesetzt.

Messwert = Anzeigewert im Display in der gewählten Härteeinheit  
Maximalwert = Endwert des eingesetzten Indikators  
(z.B. Indikator Typ 2005 = 0,5 °dH)

### Serielle Schnittstelle RS232

Die Anbindung des Testomat 2000® CAL an einen Protokolldrucker über die serielle Schnittstelle RS232 ermöglicht den Ausdruck von Messergebnissen und Fehlermeldungen. Die Analysen können hiermit kontinuierlich protokolliert werden. Diese Option ist nur in Verbindung mit der Schnittstellenkarte RS232, RS910 (Art.-Nr. 270310) möglich.

➤SCHNITTSTELLEN ▼▲ ME	
Typ 0-20mA	
Typ 4-20mA	
Typ RS232	*

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> SCHNITTSTELLEN
- Wählen Sie die gewünschte Schnittstelle aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

## Beschreibung der Relaisausgänge

Alle Relaisausgänge sind als Neutralkontakte ausgeführt. Damit stehen Ihnen alle Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung. Hiermit kann das Schalten von Netzspannung, Fremdspannung und das direkte Schalten von Eingängen z.B. einer Prozesssteuerung realisiert werden.

### Spülventil Klemmen 1,2

### Spülen (externes Spülventil)

Unmittelbar vor jeder Analyse wird das externe Spülventil für die programmierte Zeit geöffnet und damit die Leitung bis zum Testomat 2000® CAL mit Messwasser gefüllt. Stellen Sie bitte sicher, dass die programmierte Spülzeit ausreichend ist.

Die Beschreibung der Programmierung finden Sie unter "Weitere Grundprogrammierdaten eingeben" → "Externes Spülen"

### GW1 und GW2 Grenzwertausgänge

Zur Meldung der Grenzwertüberschreitung stehen zwei potenzialfreie Relaiskontakte zur Verfügung. Für beide Kontakte sind die Grenzwerte, die Hysterese sowie die Funktion frei programmierbar:

### Grenzwert 1 Klemmen 3,4,5

Funktion	Kontakt	Aktion
<b>GW1</b> Relais schaltet bei Grenzwertüberschreitung von: Grenzwert 1 oder Messstelle 1	potenzialfreier Wechsler	programmierbar: - Dauerkontakt - Impuls (1-99 Sekunden/Minuten) - Intervall (1-99 Sekunden/Minuten) - Zweipunktregler (nur bei einer Messstelle) - Hysterese (1., 2., oder 3. Grenzwertüberschreitung)

### Grenzwert 2 Klemmen 6,7,8

Funktion	Kontakt	Aktion
<b>GW2</b> Relais schaltet bei Grenzwertüberschreitung von: Grenzwert 2 oder Messstelle 2	potenzialfreier Wechsler	programmierbar: - Dauerkontakt - Impuls (1-99 Sekunden/Minuten) - Intervall (1-99 Sekunden/Minuten) - Hysterese (1., 2., oder 3. Grenzwertüberschreitung)

Nähere Beschreibung und Programmierung finden Sie im Kapitel "Schaltfunktionen der Grenzwertausgänge GW1 und GW2"!



### Messstellen- umschaltung

Klemmen 9,10,11

>MESSSTELLEN	▼▲ ME
1 Messstelle	
2 Messstellen	*

### Meßst. 1/2 (Messstellenumschaltung)

Wenn Sie das Gerät zur Überwachung von zwei Messstellen verwenden, müssen an diesen Ausgang die Magnetventile (einzelne Ventile oder ein 3/2-Wegeventil) der jeweiligen Probenahmeleitung angeschlossen werden. Die Klemmen sind den Messstellen fest zugeordnet:

Klemme 9 = Messstelle 1 , Klemme 10 = Messstelle 2

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> MESSSTELLEN
- Wählen Sie "2 Messstellen" aus
- Bestätigen Sie die Auswahl mit "ENTER"

### AUX

Klemmen 12,13

>FUNKTION AUX	▼▲ ME
KONTAKT VOR ANALYSE	*
Kontakt bei Analyse	
Kontakt nach Analyse	
Zeit:	00m:10s

### AUX (programmierbarer Funktionsausgang)

Die Funktion dieses potenzialfreien Relaisausgangs können Sie programmieren:

1. Zum Melden einer laufenden Analyse und/oder
2. Zur Kontaktabgabe vor einer Analyse, z. B. zum Betrieb eines Kühlers oder
3. Zur Kontaktabgabe nach einer Analyse

- Wählen Sie im Menü >GRUNDPROGRAMM  
=> PROGRAMMWERTE=> FUNKTION AUX
- Wählen Sie den Programmschritt bei dem der AUX-Kontakt angesprochen werden soll
- Geben Sie unter "Zeit" die Kontaktdauer in Minuten (m) und Sekunden (s) ein
- Bestätigen Sie die Eingabe mit "ENTER"

**Alarm**

Klemmen 14,15,16

Folgende Störungen aktivieren den Ausgang "Alarm" und werden angezeigt:

**Immer** Störungsmeldung bei:

Spannungsausfall  
Wassermangel  
Funkt.Störung Optik  
Messstörung Analyse  
Funkt.Stör.Dosierpumpe  
Funkt.Störung Auslass  
Funkt.Stör. Ausfall 24V

**Programmierbare** Störungsmeldungen bei:

Indikatormangel  
Funkt.Stör. Dosierfehler  
Funkt.Störung Verschmutzung  
Messstörung Trübung  
Anlagenkontrolle  
Übertragungsfehler  
Messber. überschritten  
Wartung überschritten

**Wartung**

Klemmen 17,18,19

**Aktivierung** des Wartungsausganges bei:

Indikatormangel  
Funkt.Stör. Dosierfehler  
Funkt.Störung Verschmutzung  
Wartungstermin erreicht

**Alarm (Störmeldeausgang)**

Der Ausgang "Alarm" ist ein potenzialfreier Relais-Wechslerkontakt. Bei störungsfreiem Betrieb ist der Kontakt zwischen den Klemmen 15 - 16 geschlossen und zwischen 14 - 16 geöffnet. Bei Spannungsausfall ist der Kontakt zwischen den Klemmen 14 - 16 geschlossen und zwischen 15 - 16 geöffnet.

Das Gerät besitzt eine ganze Reihe von Überwachungsfunktionen. Sie können die einzelnen Zustände als Störung definieren und die entsprechende Meldung als Dauerkontakt (A) oder Meldeimpuls (M) programmieren.

Funktionen/Verhalten des "Alarm" - Ausganges:

- Bei Dauerkontakt bleibt der Ausgang "Alarm" solange aktiviert (Klemmen 15 - 16 geschlossen), wie die Störung ansteht.
- Bei Meldeimpuls ist der Ausgang abwechselnd 2 Sekunden geschaltet und 5 Sekunden in Ruhe.
- Stehen mehrere Störungen gleichzeitig an, deren Meldungen aber unterschiedlich programmiert sind, wird der Ausgang als Dauerkontakt geschaltet.
- Eine Störung wird mit der roten LED "Alarm" und im Display angezeigt.
- Das Störmeldesignal am Ausgang "Alarm" wird gelöscht, indem Sie die Störung mit der Taste "Hupe" quittieren.
- Die Fehlermeldung kann erst gelöscht werden, wenn die Störung nicht mehr vorhanden ist.
- Ausnahme: Wartungstermin überschritten, diese Meldung wird im M-Menü quittiert, siehe unten (Wartung).
- Jede aktuelle Störung wird in die Fehlerhistorie eingetragen (siehe auch unter "i-Menü").
- Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt **kein** zusätzlicher Alarm über den Störmeldeausgang!

Die Beschreibung zu den Fehlermeldungen finden unter "Fehlermeldungen/Störungshilfe"

**Wartung (Ausgang Wartungsmeldung)**

Der Ausgang "Wartung" ist ein potenzialfreier Wechslerkontakt. Bei störungsfreiem Betrieb und ohne programmiertes Wartungsintervall ist der Kontakt zwischen den Klemmen 17 - 19 geschlossen und zwischen 18 - 19 geöffnet.

Das Gerät besitzt eine ganze Reihe von Überwachungsfunktionen sowie ein programmierbares Wartungsintervall. Die entsprechende Wartungsmeldung ist immer ein Dauerkontakt.


Eine Wartungsanforderung wird mit der gelben LED "Wartung" angezeigt. Die Wartungsanzeige kann erst gelöscht werden, wenn der Zustand nicht mehr vorhanden ist oder die Wartungsanforderung quittiert wurde.

Weitere Beschreibungen zur Programmierung finden Sie unter "Passwortschutz und Grundprogrammierung".

# Informationsmenü "i"

Im Informations-Menü können Sie aktuelle Einstellungen und Zustände des Gerätes, die Fehlerhistorie, den Termin der nächsten Wartung und die Kundendienstadresse abfragen.

## Aufruf (1)

Mit der Taste  rufen Sie das Informations-Menü "i" auf.

Abfragemöglichkeit: Kundendienst, Betriebswerte, Programmwerte, Fehlerhistorie, Wartung

### Kundendienst (2)

Anzeige der Kundendienstadresse oder z. B. einer Service-Telefonnummer.  
Sie können diese drei Zeilen in der Grundprogrammierung frei programmieren (Passwortgeschützt).

### Betriebswerte (3)

Anzeige der aktuellen Werte.

### Programmwerte (4)

Rufen Sie mit den Pfeil-Tasten den Menüpunkt "Programmwerte" auf. Mit "ENTER" öffnen Sie die Liste der eingestellten Werte. Die aktuelle Einstellung eines Parameters können Sie mit "ENTER" abfragen

Ein Stern kennzeichnet die gewählten Funktionen. (Aktive Zeilen gibt es hier nicht)

### Fehlerhistorie (5)

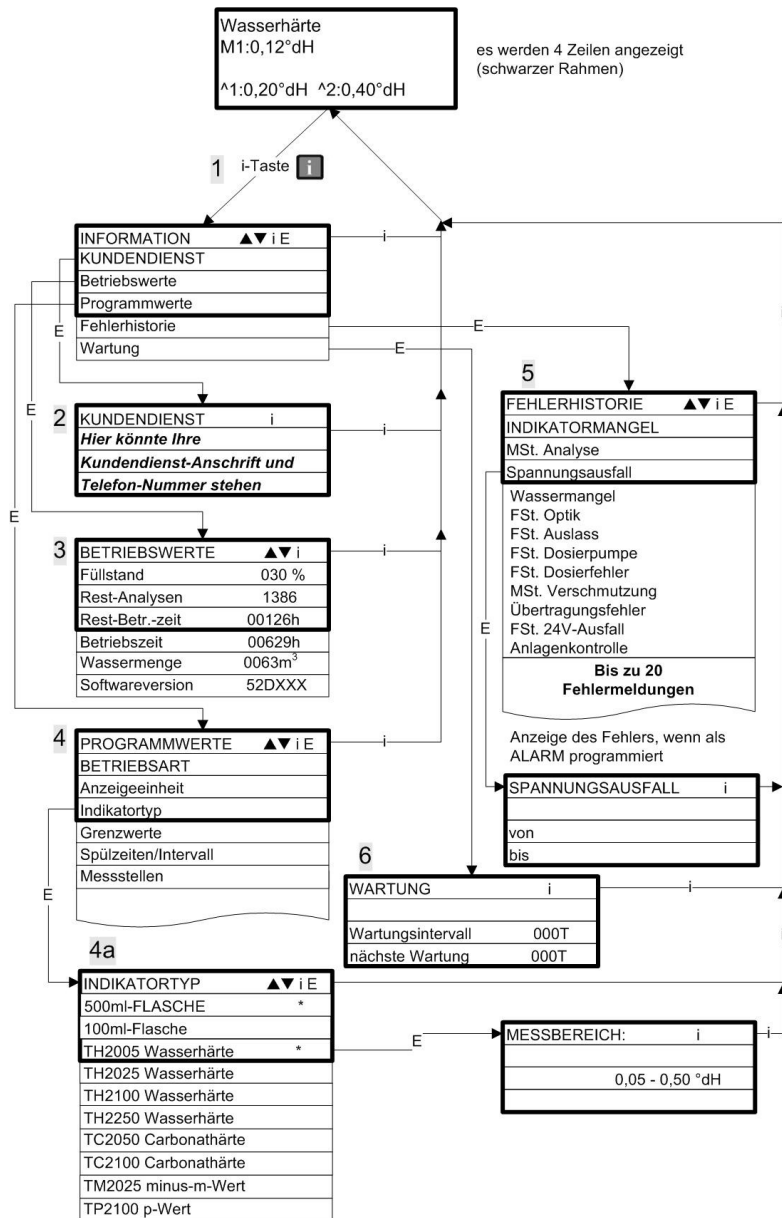
Mit den Tasten "i" und "ENTER" öffnen Sie die Fehlerhistorie. Die Fehlerhistorie ist eine Liste der Fehler oder Zustände, die während des laufenden Betriebes aufgetreten sind. Die Liste wird nach einem Spannungsausfall gelöscht und die Aufzeichnung neu begonnen.

Sofern seit der Inbetriebnahme keine Fehler aufgelaufen sind, wird Ihnen im Display der Zeitpunkt des letzten Einschaltens angezeigt, z. B.:

**SPANNUNGS AUSFALL**  
Von 16.06.09 06:56  
bis 16.06.09 07:09

### Wartung (6)

Anzeige des nächsten Wartungstermins und des programmierten Wartungsintervalls.  
Sie können das Wartungsintervall in der Grundprogrammierung einstellen (Passwortgeschützt).  
Weitere Informationen unter "Instandhaltung und Wartung"



Weitere Hinweise zur Programmierung und Einstellung der einzelnen Menüpunkte finden Sie Passwortschutz und Grundprogrammierung"

# Programmnenü "M"

## Service I (2)

### Eingabe Indikator (3)

Geben Sie bei jeder Nachfüllung oder bei einem Flaschenwechsel des Indikators den neuen Füllstand ein. Sowie Sie den Menüpunkt zur Füllstandeingabe "Indikator Füllung (0 - 100 %)" mit "ENTER" anwählen, wird der Wert auf 100 % voreingestellt. Haben Sie eine volle Flasche abgeschlossen, bestätigen Sie diesen Wert mit "ENTER". Weicht die Füllung der Flasche davon ab, geben Sie den entsprechenden Wert ein.

### Handbetrieb (4)

Nachdem Sie die Hinweis-Meldung (4) mit "ENTER" bestätigt haben, können Sie die gewünschte Funktion mit den Pfeil-Tasten auswählen und mit "ENTER" auslösen. Diese Funktionen dienen der Funktionsüberprüfung und der Inbetriebnahme.

### Spülen (5)

Starten Sie mit "ENTER" das Spülen der Probenahmeleitung durch die internen Ventile. Mit erneuter Betätigung der "ENTER"-Taste beenden Sie diese Funktion.

### Kammer spülen (6)

Mit "ENTER" wird die Messkammer einmalig gespült.

### Kammer leeren (7)

Mit "ENTER" öffnen Sie das Auslassventil, um das Wasser in der Messkammer abzulassen. Mit erneuter Betätigung der "ENTER"-Taste beenden Sie diese Funktion.

### Kammer füllen (8)

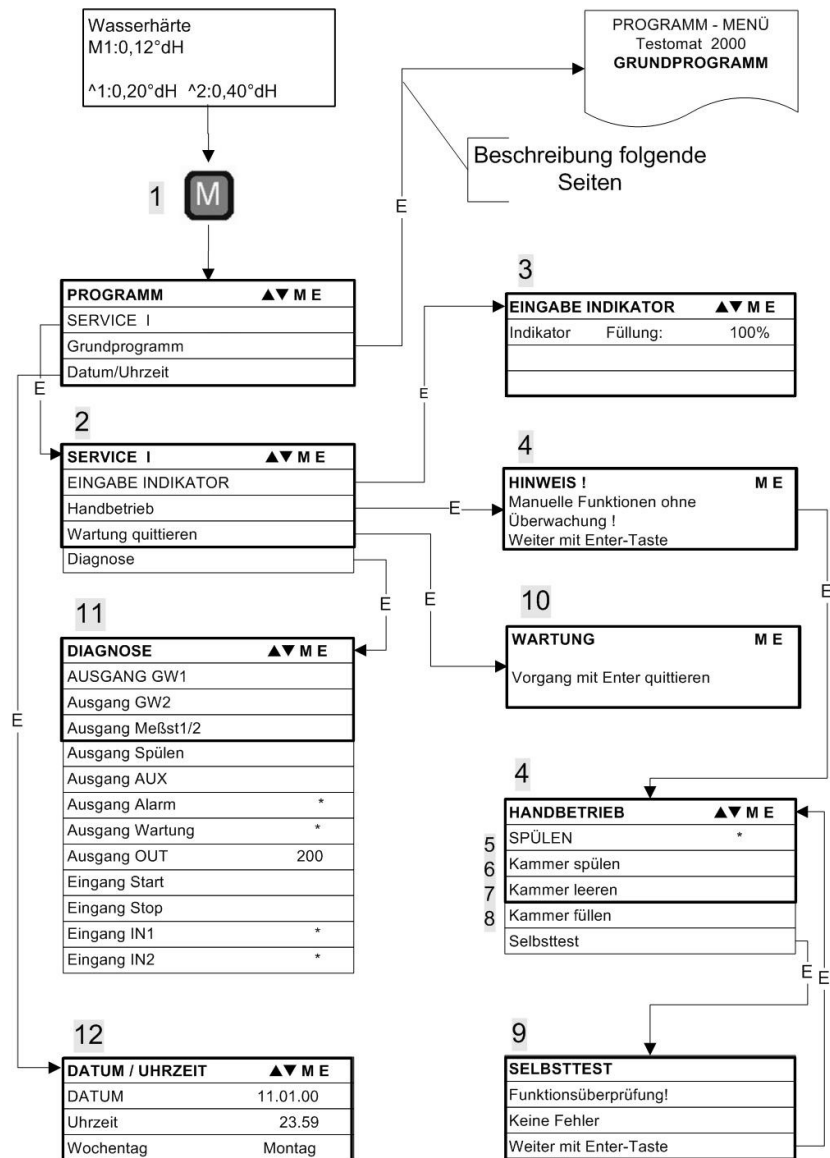
Mit "ENTER" wird die Messkammer gefüllt.

## Aufruf: (1)

Mit der Taste **M** rufen Sie das Programm-Menü "M" auf.

Außer der Grundprogrammierung können Sie alle Funktionen ohne Passwortschutz aufrufen.

Programmierung von: Indikator, Handbetrieb, Spülen, Kammer spülen, Kammer leeren, Kammer füllen, Selbsttest, Wartung quittieren, Diagnose, Datum, Uhrzeit, Grundprogrammierung mit Passwort



## Verfügbarkeit der Funktionen

### HINWEIS

- Alle manuellen Funktionen können nur in einer Analysenpause gewählt werden. Während des Handbetriebs werden keine Analysen durchgeführt. Alle Signalein- und -ausgänge sind verriegelt.

>SELBSTTEST	▼▲ ME
FUNKTIONSPRÜFUNG!	
Keine Fehler	
Weiter mit Enter-Taste	

### Selbsttest (9)

Mit "ENTER" starten Sie die Funktionsprüfung des Testomat 2000®. Das Programm überprüft alle relevanten Funktionen des Gerätes und führt eine Analyse durch. Bei fehlerfreier Prüfung erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Mit erneuter Betätigung der "ENTER"-Taste beenden Sie diese Funktion und kehren zum Menü "HANDBETRIEB" zurück.

>WARTUNG	ME
Vorsans mit ENTER quittieren	

### Wartung quittieren (10)

Haben Sie eine Wartung durchgeführt, dann quittieren Sie diese mit "ENTER" und verlassen den Punkt mit der Taste "M". Das Wartungsintervall wird erneut gestartet.

Eine Aufforderung zur Wartung, durch Ablauf des Wartungsintervalls, quittieren Sie im M-Menü. Die Meldung im Display wird gelöscht und der Ausgang "Wartung" zurückgesetzt.

Welche Wartungsarbeiten in welchen Zeitabständen vorgenommen werden müssen, entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Instandhaltung und Wartung".

>DIAGNOSE	▼▲ ME
AUSGANG GW1	
Aussans GW2	
Aussans Meßst. 1/2	
Aussans Spülen	
Aussans AUX	
Aussans Alarm	*
Aussans Wartung	*
Aussans OUT	200
Einsans Start	
Einsans Stop	
Einsans IN1	*
Einsans IN2	*

### Diagnose (11)

Sie können die aktuellen Zustände der Signalein- und -ausgänge in einer Liste abfragen. Aktive Zustände sind mit einem \* gekennzeichnet. (siehe unter "Struktur der Grundprogrammierung").

Unter dem Punkt "Ausgang OUT" kann die Stromschnittstelle überprüft werden. Mit der "Enter"-Taste kann zwischen minimalem und maximalem Strom umgeschaltet werden. Bei 0-20 mA erfolgt Wechsel zwischen 000 und 200!

### Datum/Uhrzeit (12)

Stellen Sie die Uhrzeit und das Datum ein, indem Sie die gewünschte Funktion mit den Pfeil-Tasten auswählen und mit "ENTER" auslösen. Drücken Sie die Taste "M" erneut, um die Einstellung zu speichern und in die Anzeigefunktion zurückzukehren.

Beschreibung siehe unter "Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente" → "Bediensystematik"

### Aufruf der werksseitigen Grundeinstellung:

Drücken Sie die Tasten "M" und "i" und schalten das Testomat 2000® -Gerät ein.

**Achtung:** Alle bisher eingegebenen Daten werden überschrieben!

Die Werte und Einstellungen der Grundeinstellung stehen in der "Struktur der Grundprogrammierung".

### Grundprogrammierung

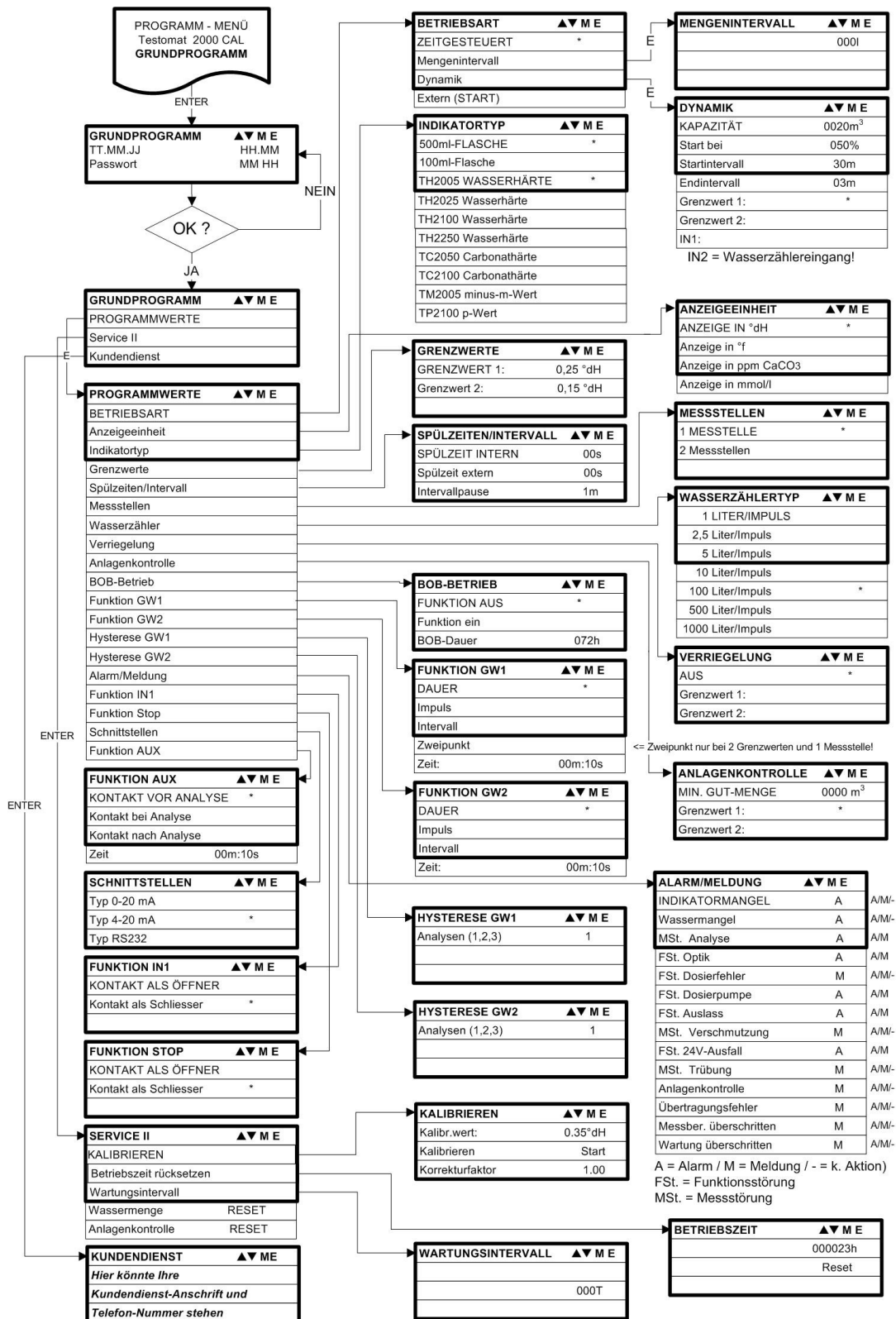
Diesen Menüpunkt erreichen Sie nur nach Eingabe des Passwortes!

Nachdem Sie das Passwort eingegeben und mit "ENTER" bestätigt haben, können Sie die Grundprogrammierung des Gerätes durchführen und verschiedene Funktionen für Servicezwecke (z. B. Kalibrierung) aufrufen.

In der Grundprogrammierung werden in den entsprechenden Menüpunkten folgende Abkürzungen benutzt:

s = Sekunden; m = Minuten; h = Stunden; T = Tage; l = Liter

## Struktur der Grundprogrammierung



Zum Aufruf der werkseitigen Grundprogrammierung ist das Gerät bei gleichzeitigem Gedrückthalten der beiden Tasten "M" und "I" einzuschalten. **ACHTUNG**, die letzte Programmierung geht verloren!

## Fehlermeldungen/Störungshilfe

Display Meldung / Anzeige (blinkend, zur gewählten Anzeige)	Geräte-Folgefunktionen	Beschreibung, mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
FSt. AUSFALL 24V ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Interner Spannungsausfall der 24 V-Versorgung	➤ Sicherung F4 oder F8 auswechseln (Die Kontrolllampe "Power" der Dosierpumpe muss leuchten)
FSt. DOSIERPUMPE ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Dosierpumpe ist defekt - Keine Dosiermeldung von Dosierpumpe	➤ Dosierpumpe auswechseln ➤ Kabel zur Dosierpumpe auf korrekte Verbindung überprüfen
MSt. TRÜBUNG ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - Messungen fortführen	- Das Wasser ist zu trüb / verschmutzt	
MESSBEREICH ÜBERSCHRITTEN ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - Messungen fortführen	- Der Messbereich ist überschritten	➤ Anderen Indikatortyp wählen (Grundprogramm)
WASSERMANGEL ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Kein Wasserzulauf trotz leuchtender Lampe "IN" - Eingangsdruck zu gering - Die Überlauferkennung spricht nicht an	➤ Wasserzulauf überprüfen ➤ Stecker am Eingangsventil korrodiert ➤ Filtersieb reinigen ➤ Ventilblock austauschen Druckreglerkern entfernen ➤ Sicherung F6 austauschen
FSt. AUSLASS ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Wasser bleibt trotz leuchtender Lampe "OUT" in der Messkammer stehen	➤ Wasserablauf überprüfen ➤ Stecker am Ausgangsventil korrodiert ➤ Ventilblock austauschen
INDIKATORMANGEL ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - LED u. Ausg. "Wartung" an - Messungen fortführen	- Indikator-Mindestmenge ist unterschritten ohne BOB: 50 ml (10 %), mit BOB: nach Berechnung	➤ Indikatorfüllstand überprüfen ggf. nachfüllen (Füllmenge eingeben!)
MSt. VERSCHMUTZUNG ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - LED u. Ausg. "Wartung" an - Messungen fortführen	- Sichtscheiben sind verschmutzt	➤ Sichtscheiben reinigen
FSt. OPTIK ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Steckplatine defekt - Fehler an der optischen Einheit (Lichtquelle oder Empfänger defekt)	➤ Steckplatine austauschen ➤ Messkammeraufnahme tauschen
Abkürzungen: FSt.: = Funktionsstörung, MSt. = Mess-Störung			

Display Meldung / Anzeige (blinking, zur gewählten Anzeige)	Geräte-Folgefunktionen	Beschreibung, mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
MSt. ANALYSE  ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse - Standby	- Luft in Dosierschläuchen - unvollständige Vermischung - Indikator überlagert oder Verwendung von Fremdindikator	➤ Anschlüsse der Dosierpumpe nachziehen ➤ Saugensatz in Flasche erneuern ➤ Rührkern austauschen ➤ Indikator ersetzen, nur HEYL Testomat® 2000-Indikator verwenden
FSt. DOSIERFEHLER  ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - LED u. Ausg. "Wartung" an - Messungen fortführen	- Dosierungenauigkeit der Dosierpumpe	➤ Dosierpumpe austauschen oder zum Kalibrieren einsenden
WARTUNG ÜBERSCHRITTEN XXX TAGE  ➤ QUITTIEREN MIT HUPENTASTE	- Nach Programmierung: Daueralarm oder Meldeimpulse oder keine Meldung - LED u. Ausg. "Wartung" an - Messungen fortführen	- Programmierter Wartungstermin ist erreicht oder überschritten	➤ Wartungsarbeiten durchführen anschließend Wartung quittieren
Abkürzungen: FSt.: = Funktionsstörung, MSt. = Mess-Störung			

## Weitere Hinweise

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
Stromschnittstelle arbeitet nicht korrekt	- Falscher Messwert am Ausgang oder kein Strom messbar	➤ Sicherung F7 auswechseln ➤ Schnittstellenplatine auswechseln
Gerät ohne Funktion, obwohl eingeschaltet Keine Display-Anzeige	- Sicherungen F9, F5 oder F2 (240 V: F1) defekt - Netzschalter defekt - Flachbandkabel an Anzeigeplatine oder Grundplatine gelöst - Fehler auf Anzeige- oder Grundplatine	➤ Sicherungen auswechseln ➤ Netzschalter auswechseln ➤ Flachbandkabel wieder aufstecken ➤ Anzeige- oder Grundplatine tauschen

### Ansprechen einer Schutzeinrichtung

Versuchen Sie nach dem Auslösen einer Schutzeinrichtung (Schmelzsicherung) zuerst die Fehlerursache zu beheben (z. B. ein defektes Ventil austauschen), bevor Sie die Schutzeinrichtung wieder aktivieren. Ein häufiges Auslösen ist immer auf einen Fehler zurückzuführen, der unter Umständen auch das Gerät beschädigen kann.

### Fehlfunktionen/Reparatur eines defekten Gerätes

Die Instandsetzung eines defekten Gerätes ist – unabhängig von der Garantiefrist – nur im ausgebauten Zustand und mit einer Fehlerbeschreibung möglich. Teilen Sie uns bitte darüber hinaus den aktuell verwendeten Indikatortyp und das gemessene Medium mit. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur einsenden, entleeren Sie bitte die Messkammer vollständig und entnehmen Sie die Flasche.



# Instandhaltung und Wartung

## HINWEIS



### Erforderliche Wartungsmaßnahmen

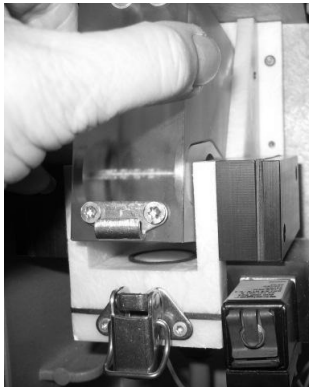
- Zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion des Gerätes ist eine regelmäßige Wartung erforderlich!

Führen Sie mindestens nachfolgend beschriebene Wartungsarbeiten regelmäßig durch, wenn

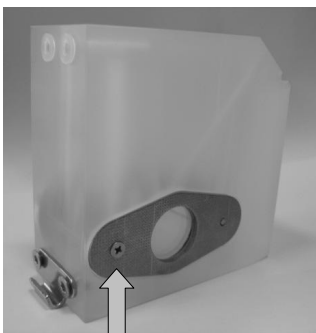
- der programmierte Wartungstermin erreicht ist (Anzeige "Wartung überschritten")
- das Gerät folgende Fehlermeldungen anzeigt:  
"MSt Verschmutzung" oder "Indikatormangel"
- die letzte Wartung maximal 6 Monate zurückliegt

### Reinigungsmaßnahmen

- Zur Reinigung der Messkammer und anderer Kunststoffteile niemals organische Lösungsmittel verwenden!
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit Reinigungsmitteln!
- Wird der Messbereich des Gerätes über einen längeren Zeitraum überschritten, so kann es zur Bildung eines farbigen Belages auf den Sichtscheiben kommen. Dieser fest anhaftende Belag kann mit Alkohol leicht entfernt werden.



①



②

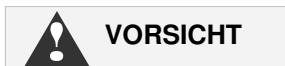
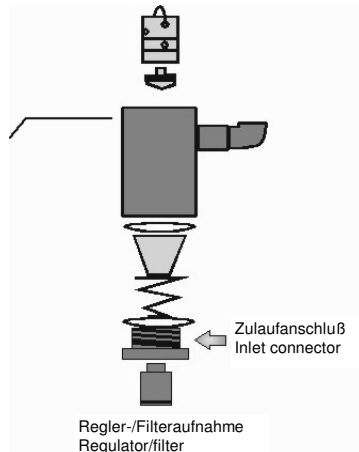
## Beschreibung der Wartungsarbeiten

Eine detaillierte Beschreibung der Wartungsarbeiten finden Sie in der "Wartungsanleitung Testomat 2000®/Testomat ECO®". Die hier beschriebenen Maßnahmen stellen nur eine Übersicht dar.

### Reinigung der Messkammer und der Sichtscheiben

- Gerät ausschalten oder Taste "STANDBY" betätigen. Entfernen Sie eventuell noch in der Messkammer befindliches Wasser:  
**M** → SERVICE I → HANDBETRIEB → Kammer leeren
- Handventil der Nebenleitung zum Testomat 2000® schließen.
- Spannverschluss ① entriegeln, die Messkammer nach oben kippen und herausnehmen.
- Lösen Sie die beiden Sichtscheibenhalter ② und entnehmen Sie die Sichtscheiben zum Reinigen.
- Den Belag auf den Sichtscheiben können Sie mit Alkohol entfernen. Sollte das Gerät über einen längeren Zeitraum mit hartem Wasser gefahren worden sein (Messbereich überschritten!), kann es zur Bildung eines festeren Belages auf den Sichtscheiben kommen. Reinigen Sie dann die Sichtscheiben wie nachfolgend bei der Messkammerreinigung beschrieben.

- Die Messkammer können Sie mit einem zur Entkalkung und Entrostung geeigneten Reiniger säubern. Nach der Reinigung muss die Messkammer gut gespült werden.
- Setzen Sie danach die Sichtscheiben wieder ein und befestigen diese mit den Sichtscheiben-Haltern (Flachdichtungen nicht vergessen und auf korrekten Sitz in der Nut achten!).
- Die Messkammer setzen Sie durch Ankippen wieder ein und verriegeln diese mit dem Spannverschluss.



### Reinigung des Regler-/Filtergehäuses

- Handventil der Nebenleitung zum Testomat 2000® schließen.
- Entspannen Sie das Leitungssystem des Testomat 2000® mit der Funktion:
  - M** → SERVICE → HANDBETRIEB → Kammer spülen
- Gerät ausschalten und Schlauchanschlüsse am Filtergehäuse lösen.
- Zulaufanschluß mit Maulschlüssel SW 22 herausdrehen, Dichtung, Feder und Filter entnehmen und reinigen.
- Durchflussregler nach Entfernen des Haltestiftes herausziehen und Durchflussreglerkern herausnehmen.
- Filtergehäuse mit Wasser oder Alkohol reinigen und wieder zusammenbauen.
- Dichtungen nach Bedarf austauschen.
- Filtersieb mit Spitze nach unten einsetzen!
- Schlauchanschlüsse am Filtergehäuse anbringen.

### Beachten Sie bei Wartungsmaßnahmen

Wasseraustritt an den Dichtstellen kann zu Schäden an Geräteteilen führen!

Machen Sie vor der ersten Analyse eine Dichtigkeitsprobe:

- Gerät auf "STANDBY" schalten
- Im Handbetrieb die Messkammer füllen
- Indikator dosierung von Hand (Taste "Manual")
- Anschlüsse und Dichtstellen auf Leckage prüfen

### Pflegehinweise

Die Oberfläche des Gerätes ist unbehandelt. Vermeiden Sie daher eine Verschmutzung mit Indikator, Öl oder Fett. Sollte das Gehäuse dennoch verschmutzt sein, reinigen Sie die Oberfläche mit Isopropanol (niemals andere Lösungsmittel verwenden).

## Ersatzteile und Zubehör Testomat 2000®

Art.-Nr	Druckregler
40125	Regler- / Filteraufnahme, kpl.
40120	Regler- / Filteraufnahme
40129	Reglerstopfen T2000, kpl.
11225	Durchflussreglerkern kpl.
11230	Haltestift 3x38 90 Grad
11217	Filtersieb für Zulauf 19,5dx25
11218	Feder für Zulauf
40121	Zulaufanschluss
40153	Einschraub-Verbinder G 1/4" -6
Messkammer	
40173	Sichtscheibe mit Dichtung, T2000
40170	Sichtscheibe 30x3
40176	Sichtscheibenhalter, Senk. u. Gew.
33253	Schraube M3x40, A2, DIN 965
40032	Spannhaken TL-17-201-52
11203	Tellerstopfen 5,3dx5 PE natur
40022	Messkammer T2000 kpl.
Messkammeraufnahme	
40029	Messkammeraufnahme kpl. ET
40050	Magnetstäbchen, bearbeitet
40186	Einschraubverbinder 3/8" -10, bearbeitet
40018	Magnetventil, 2/2-Wege
40181	Stift für Messkammeraufnahme 5x60mm
Dosierpumpe DOSIClip®	
40171	Pumpenblock, Oberteil bearbeitet
40172	Pumpenblock, Unterteil bearbeitet
40201	Einspritzpumpe, Austauschgerät
40001	Einspritzpumpe ET
40011	Schlauch, saug, kpl.
40016	Schlauch, druck, kpl.
37232	Grundplatine TI (3)
34668	Elektromagnet 24 VDC
32046	Abdeckhaube CNH 45 N
Flaschenanschluss/Saugvorrichtung	
40131	Schraubverschluss m. Einsatz T2000
40130	Schraubverschluss GL32 - Loch
40135	Einsatz für Schraubverschluss mit Saugrohr

Art.-Nr	Geräte-Ersatzteile
31582	Sicherung GS-M 5x20E 4 A
37266	Grundplatine T2000 kpl. 230 V
40092	Steuerplatine T2000 kpl.
40091	Steckplatine Treiber/Empfänger SE-T2000 (6)
40190	Kabeldurchführung 5-7, grau
40191	Kabeldurchführung 7-10, grau
31713	Flachbandkabel 10 pol. mit Ferrit
40096	Flachbandkabel 26 pol. mit Ferrit
40060	Kabelbaum 2V für T2000
40062	Kabelbaum 2P für T2000
40200	Kabelbaum kpl mit Netzschalter und Kappe
31596	Sicherung, Einlöt T0,08A
31585	Sicherung, Einlöt T0,315A
31595	Sicherung, Einlöt T0,1A
31622	Sicherung, Einlöt T0,16A
31592	Sicherung, Einlöt T1,0A
Ersatzteilbedarf für 2 - 3 jährigen Betrieb	
40173	Sichtscheibe mit Dichtung, T2000
11217	Filtersieb für Zulauf 19,5dx25
40124	Dichtsatz T2000
31585	Sicherung, Einlöt T0,315A
31592	Sicherung, Einlöt T1,0A

## Zubehör

Indikator Typ	Bereich	Art.-Nr.:
TH2005	Wasserhärte 0,05 - 0,5 °dH	152005
TH2025	Wasserhärte 0,25 - 2,5 °dH	152025
TH2100	Wasserhärte 1,0 - 10,0 °dH	152100
TH2250	Wasserhärte 2,5 - 25 °dH	152250
TC2050	Carbonathärte	153050
TC2100	Carbonathärte	153100
TM2005	minus m-Wert	154005
TP2100	p-Wert	155100


Eine aktuelle Gesamtübersicht des verfügbaren Zubehöres finden Sie in unserem Lieferprogramm.

Art.Nr.	Bezeichnung
040123	Umrüstsatz für Wasserzulauf T2000 *)
040315	Ablauftrichter für Testomat 2000/ECO
270305	Schnittstellenkarte 0/4 - 20 mA SK 910
270310	Schnittstellenkarte RS232 RS 910
270315	Schnittstellenkarte 0/2 - 10 V UK 910
100490	SD-Card Datenlogger für Testomat 2000
270500	Protokolldrucker DPN-233-24-V.24
270501	Netzteil DSV-233, für DPN 233
270410	Druckerhöhungspumpe
270335	Wartungskoffer T2000 Heyl

**\*) Umrüstsatz für Wasserzulauf, Art.-Nr. 040123**

Bei Verwendung von Gewebe-Druckschläuchen (z. B. bei bestehender Installation) tauschen Sie bitte den Steckanschluss am Regler- und Filtergehäuse gegen einen Stecker für die Schnellverschlusskupplung (nicht im Lieferumfang).

## Technische Daten

Netzanschluss:	230 VAC, 115 VAC oder 24 VAC $\pm$ 10%, 50 - 60 Hz Geräte-Sicherung 230 V: T0,1A Geräte-Sicherung 115 V: T0,2A Geräte-Sicherung 24 V: T1,0A
Leistungsaufnahme:	max. 30 VA, ohne äußere Belastung
Schutzklasse:	I
Schutzart:	IP 65
Konformität:	EN 50081-1, EN 50082-2, EN 61010-1 
Umgebungstemperatur:	10 – 45 °C
Messumfang:	Siehe Kapitel "Leistungsbeschreibung"
Stromschnittstelle:	0/4 - 20 mA, max. Bürde 500 Ohm
Protokolldrucker:	Siehe Kapitel "Zubehör"
Abmessungen:	B x H x T = 380 x 480 x 280 mm
Gewicht:	ca. 9,5 kg
Sonstiges:	Das Gerät ist nullspannungssicher

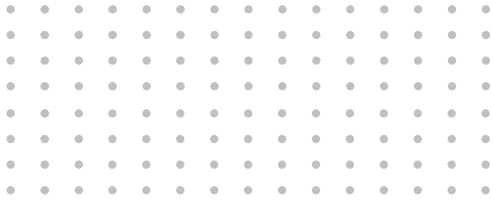
Wasseranschluß	
Betriebsdruck:	1 bis 8 bar / $1 \times 10^5$ bis $8 \times 10^5$ Pa <b>oder</b> 0,3 bis 1 bar / $0,3 \times 10^5$ bis $1 \times 10^5$ Pa (Nach Entfernen des Reglerkernes 11225)
Wasserzulauf:	Lichtundurchlässiger Druckschlauch mit Außendurchmesser 6/4x1 mm
Wasserablauf:	Lichtundurchlässiger Schlauch mit Innen- durchmesser 14 mm
Wassertemperatur:	10 bis 40 °C

**Konstruktive Änderungen behalten wir uns im Interesse einer ständigen Verbesserung vor!**

## Produktübersicht Testomat 2000® - Geräte



Modell/Typ	Messparameter	Messbereich	Einsatzbereich/Funktionen
<b>Testomat 2000®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserhärte</li> <li>• Carbonathärte</li> <li>• p-Wert</li> <li>• minus-m-Wert</li> </ul>	0,05-25 °dH 0,5-20 °dH 1-15 mmol/l 0,05-0,5 mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• universell für Wasseraufbereitungsanlagen</li> <li>• zugelassen für Kesselhäuser</li> </ul>
<b>Testomat 2000® Antox</b>	wie Testomat 2000®	wie Testomat 2000®	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosierung von Reduktionsmittel</li> </ul>
<b>Testomat 2000® CAL</b>	wie Testomat 2000®	wie Testomat 2000®	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Kalibrierfunktion</li> </ul>
<b>Testomat 2000® CLF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freies Chlor</li> </ul>	0-2,5 mg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DPD-Methode für Schwimmbad und Trinkwasser</li> </ul>
<b>Testomat 2000® CLT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtchlor</li> </ul>	0-2,5 mg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DPD-Methode für Schwimmbad und Trinkwasser</li> </ul>
<b>Testomat 2000® CrVI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromat</li> <li>• Chrom-VI</li> </ul>	0-2,0 mg/l 0-1,0 mg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung von Prozess und Abwasser in der Galvanik</li> </ul>
<b>Testomat 2000® Duo</b>	wie Testomat 2000®	wie Testomat 2000®	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung von zwei Messstellen</li> </ul>
<b>Testomat 2000® Fe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eisen-II und Eisen-III</li> </ul>	0-1,0 mg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enteisungsanlagen</li> </ul>
<b>Testomat 2000® SO<sub>3</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfit</li> </ul>	0-20 mg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung des abgebundenen Sauerstoffs durch Sulfit in Kesselspeisewasser</li> </ul>
<b>Testomat 2000® S8 plus</b>	wie Testomat 2000®	wie Testomat 2000®	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatische Messkammerreinigung</li> </ul>
<b>Testomat 2000 THCL®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtchlor</li> <li>• Wasserhärte</li> </ul>	0-2,5 mg/l 0,25-2,5 °dH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DPD-Methode für Schwimmbad und Trinkwasser</li> <li>• Kombinationsgerät für Härte und Chlor</li> </ul>
<b>Testomat 2000® V</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserhärte</li> <li>• Carbonathärte</li> </ul>	1,0-25,0 °dH 1,0-20,0 °dH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschnittwasser</li> </ul>



Gebrüder Heyl  
Analysentechnik GmbH & Co. KG  
Orleansstraße 75b  
D 31135 Hildesheim  
[www.heyhl.de](http://www.heyhl.de)

Testomat\_2000\_CAL\_D101114\_E3.doc