

# Bedienungsanleitung Testomat® Limit TH

Online-Analysenautomat für  
Wasserhärte



**Gebr. Heyl Analystechnik  
GmbH & Co. KG**  
Orleansstr. 75 b  
D 31135 Hildesheim  
[www.heyanalysis.de](http://www.heyanalysis.de)

# Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	1
1.1	Verwendung und Aufbewahrung der Anleitung .....	1
1.2	Symbole .....	1
1.2.1	Warn- und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung .....	1
1.2.2	Piktogramme .....	2
1.2.3	Typographische Hervorhebungen .....	2
1.3	Haftungsbeschränkung .....	2
1.3.1	Nichtbeachtung der Anleitung .....	2
1.3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
1.3.3	Qualifikation des Personals .....	3
1.3.4	Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile .....	3
1.3.5	Eigenmächtige Umbauten .....	3
2	Ihre Sicherheit .....	4
2.1	Personenschäden .....	4
2.2	Sachschäden .....	5
3	Technische Daten .....	6
3.1	Verfügbare Indikatoren .....	7
3.2	Weitere Betriebsanforderungen .....	7
4	Aufbau und Funktion .....	9
4.1	Innenansicht des Testomat® Limit TH .....	9
4.2	Produktbeschreibung .....	10
4.3	Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente .....	10
4.3.1	Testomat® Limit TH ein-/ausschalten .....	10
4.3.2	Menü Start .....	11
4.3.3	Menü Messwerte .....	12
4.3.4	Menü Messwert- und Meldungsprotokoll .....	13
4.3.5	Menü Geräteeinstellungen .....	14
4.3.6	Menü Diagnose .....	15
4.4	Bedienungselemente auf der Grundplatine .....	17
4.5	Relaisausgänge .....	18
4.6	Signaleingänge und Signalausgänge .....	18
4.6.1	Stop-Eingang .....	19
4.6.2	Externes Löschen .....	19

4.7	Stromschnittstelle 0/4 – 20 mA.....	20
4.8	Serielle Schnittstelle .....	20
4.9	Stromversorgung .....	20
5	Produkt für den Gebrauch vorbereiten.....	21
5.1	Installation.....	21
5.1.1	Verpackungsmaterialien entfernen.....	21
5.1.2	Lieferumfang.....	21
5.1.3	Anforderungen an den Aufstellort.....	21
5.1.4	Gerät montieren.....	22
5.1.5	Wasserzulauf anschließen .....	23
5.1.6	Wasserablauf anschließen .....	24
5.1.7	Versorgungsspannung anschließen.....	24
5.1.8	Ein- und Ausgänge anschließen.....	27
5.1.9	Relaisausgänge anschließen .....	27
5.1.10	Eingänge anschließen .....	27
5.2	Inbetriebnahme.....	28
5.2.1	Indikatorflasche einsetzen .....	28
5.2.2	Indikatorleitungen entlüften .....	28
5.2.3	Wasserzulauf öffnen.....	29
5.2.4	Grundeinstellungen machen.....	29
5.2.5	Erste Messung durchführen .....	29
5.2.6	Außerbetriebnahme .....	30
6	Geräteeinstellungen und Analyse .....	31
6.1	Passwort eingeben .....	31
6.2	Passwort vergeben oder ändern .....	32
6.3	Datum und Uhrzeit einstellen .....	32
6.4	Helligkeit einstellen.....	33
6.5	Indikatortyp und Flaschengröße wählen .....	33
6.6	Intervallpause einstellen .....	33
6.7	Grenzwert einstellen.....	34
6.8	Messwerteinheit einstellen .....	34
6.9	Schaltfunktionen von Relais 1 einstellen.....	34
6.10	Schaltfunktionen von Relais 2 einstellen.....	34
7	Diagnosefunktionen.....	36
7.1	Indikatormenge auf 100% setzen .....	36

7.2	Internes Spülen.....	36
7.3	Externes Spülen .....	36
7.3.1	Spülvorgang – intern/extern im Handbetrieb .....	36
7.4	72 h-Betrieb (Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung) einstellen .....	37
7.5	Entlüften des Gerätes .....	37
7.6	Optionale Reinigungsfunktion nutzen .....	38
7.6.1	Manuelle Reinigung .....	38
7.6.2	Automatische Reinigung .....	38
7.6.3	Flasche mit Reinigungslösung wechseln.....	38
7.6.4	Reinigungslösung auf 100% Füllstand stellen.....	39
7.7	SD-Karte: Import der Einstellungen.....	39
7.8	SD-Karte: Export der Einstellungen.....	39
7.8.1	SD-Karte: Mehrere Geräte mit identischen Einstellungen betreiben .....	39
7.9	SD-Karte: Speicherung von Messwerten und Alarmen.....	40
7.10	Zurücksetzen der Einstellungen .....	41
8	Betrieb .....	42
8.1	Normaler Betrieb.....	42
8.2	Analyse ausführen .....	42
8.2.1	Ablauf einer Analyse.....	43
8.3	Betriebsüberwachung: Alarm/Meldung .....	43
8.3.1	Wassermangel.....	44
8.3.2	Indikatormangel .....	44
8.3.3	Messstörung Analyse .....	44
8.3.4	Alarm/Fehlermeldung/Relais 3 .....	44
8.4	Fehlersuche und Reparatur .....	45
8.4.1	Weitere mögliche Gerätefehler.....	47
8.4.2	LED Anzeige Grundplatine .....	48
9	Instandhaltung und Wartung .....	49
9.1	Gehäuse reinigen .....	49
9.2	Indikator austauschen .....	49
9.3	Messkammer ausbauen .....	50
9.4	Messkammer und Sichtscheibe reinigen.....	50
9.5	Messkammer und Sichtscheibe einbauen.....	51
9.6	Pumpenwartung.....	51
9.7	Sicherung austauschen .....	51

9.8	Firmware-Update Grundplatine .....	52
9.9	Firmwareupdate TFT-Bildschirm .....	53
10	Zubehör, Verbrauchsmaterialien, Ersatzteile .....	55
10.1	Ersatzteile .....	55
10.2	Zubehör .....	56
10.3	Verbrauchsmaterialien.....	56
11	Informationen zu Reparatur von Produkten und Austausch von Teilen.....	57
12	Erforderliche Informationen, wenn das Produkt nicht mehr gebraucht wird.....	58
	Konformitätserklärung .....	59
	Checkliste Testomat® Limit TH.....	60



# 1 Allgemeines

## 1.1 Verwendung und Aufbewahrung der Anleitung

Die Bedienungsanleitung ist Teil des Gerätes. Beachten Sie daher folgende Grundsätze:

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. Wenn im Gerät eine SD-Karte verwendet wird, kann die Bedienungsanleitung als PDF-Datei zusätzlich darauf abgelegt werden.

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Gerätes auf.

Geben Sie das Gerät an Dritte stets zusammen mit dieser Bedienungsanleitung weiter.

Das Gerät ist eine Anlagenkomponente. Beachten Sie daher auch das Wartungshandbuch des Testomat® Limit TH und die Anlagendokumentation des Anlagenherstellers.

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

Unsere Bedienungsanleitungen werden regelmäßig aktualisiert. Sollten Sie eine ältere Version haben (siehe Versionsnummer der Anleitung), finden Sie die aktuelle Bedienungsanleitung auf unserer Homepage <http://www.heylanalysis.de> unter Download.

## 1.2 Symbole

### 1.2.1 Warn- und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung

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



#### Beschreibung von Art bzw. Quelle der Gefahr

Beschreibung der Folgen bei Nichtbeachtung

- Anweisungen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter verdeutlichen die Schwere der möglichen Verletzungen bei Missachten der Gefahr. Folgende Signalwörter finden in dieser Anleitung Anwendung:



*Gefahr* bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



*Warnung* bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.



*Vorsicht* bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.



*Hinweis* bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn Sie nicht gemieden wird, kann die Anlage oder etwas in der Umgebung beschädigt werden.

## 1.2.2 Piktogramme

Folgende Piktogramme finden in dieser Anleitung Anwendung:



*Gefahrenzeichen für ESD-gefährdete Bauteile:* Elektrostatische Entladungen (engl. electrostatic discharge, ESD) sind durch große Potentialdifferenzen entstehende Spannungsdurchschläge. Wenn dieses Symbol in der Anleitung auftaucht, ist der ESD-Schutz zu beachten.

## 1.2.3 Typographische Hervorhebungen

Folgende typographische Hervorhebungen finden in dieser Anleitung Anwendung:

- Fettdruck: Bezeichnung der **Menüs** und **Icons**
- Blau und unterstrichen: [Querverweis](#)

## 1.3 Haftungsbeschränkung

### 1.3.1 Nichtbeachtung der Anleitung

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung oder aus einem nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch entstehen.

### 1.3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Testomat® Limit TH wurde für den Einsatz im Bereich der Wasseraufbereitung (z. B. Osmoseanlage, Galvanik, Großkesselanlagen, Wäschereien, Großküchen, Enthärtungsanlagen) konzipiert. Bei dem Gerät handelt es sich um ein Grenzwertmessgerät, das die Rest-Gesamthärte (Wasserhärte) im Wasser automatisch überwacht.

1. Halten Sie die im [Kapitel 3 Technische Daten](#) genannten Leistungsgrenzen ein.
2. 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 2 Ihre Sicherheit](#) 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.

### **1.3.3 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.

### **1.3.4 Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile**

Ein störungsfreier Betrieb des Gerätes ist nur bei der Verwendung von Original Heyl Testomat® Limit TH-Indikatoren und Original Heyl Ersatzteilen gewährleistet. Bei der Verwendung anderer Indikatoren oder Ersatzteile erlischt die Garantie auf das Gerät.

### **1.3.5 Eigenmächtige Umbauten**

Nehmen Sie keine Änderungen und Manipulationen am Gerät vor, die über die in dieser Anleitung beschriebene Handhabung hinausgehen, da andernfalls die Gewährleistung erlischt. Schalten Sie bei Fehlfunktionen den Testomat® Limit TH sofort ab und verständigen Sie das Service-Personal. Führen Sie am Testomat® Limit TH niemals Reparaturversuche durch, dies führt zum Erlöschen der Garantie. Lassen Sie Reparaturen ausschließlich von autorisiertem Service-Personal oder einer qualifizierten Fachkraft durchführen.





## 2 Ihre Sicherheit

Die folgenden Sicherheitshinweise sollen Ihnen helfen, Gefährdungen für sich und umstehende Personen während des Umgangs mit dem Gerät auszuschließen. Sie dienen außerdem dazu, Sachschäden am Gerät zu vermeiden. Die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahren gelten immer, unabhängig von konkreten Handlungen.

Warnhinweise zur Abwendung von Gefahren, die bei einer konkreten Tätigkeit auftreten, finden Sie in den jeweiligen Kapiteln.

Hinweise zum Umgang mit den eingesetzten Indikatoren entnehmen Sie den Sicherheitsdatenblättern, die im Lieferumfang der Indikatoren enthalten sind.

### 2.1 Personenschäden



#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Das Gerät wird mit elektrischem Strom betrieben. Ein falscher Umgang mit dem Gerät, Anschlüssen sowie Kabeln führt zu Tod oder schwersten Verletzungen.

- Ersetzen Sie beschädigte Kabel unverzüglich.
- Benutzen Sie keine Verlängerungskabel.
- Fixieren Sie Kabel, um eine Beschädigung durch andere Geräte zu vermeiden.
- Bevor Sie das Gerät montieren bzw. an die Spannungsversorgung anschließen, schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei.
- Betreiben Sie das Gerät nur mit der Versorgungsspannung, die auf dem Typenschild angegeben ist. Beachten Sie, dass das Gerät ausschließlich für Gleichspannung ausgelegt ist!
- Verlegen Sie die Anschlüsse für Versorgungsspannung und Relaisausgänge getrennt voneinander.
- Betreiben Sie das Gerät nur, wenn die Trennwände und die Klemmenraumabdeckung eingebaut sind.



#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

An den Anschlussklemmen der Relais können hohe Spannungen anstehen, die von außen eingeleitet werden.

- Stellen Sie sicher, dass diese Stromkreise spannungsfrei sind, bevor Sie an der Spannungsversorgung oder den Anschlussklemmen im Gerät arbeiten.



#### **Augenschäden durch LED-Strahlung!**

Wird die Messkammer bei laufendem Gerät abgenommen, kann es zu Blendungen der Augen durch intensive LED-Strahlung kommen.

- Schalten Sie das Gerät immer stromlos, bevor Sie Arbeiten am Gerät machen.



## VORSICHT

### **Erhöhte Unfallgefahr durch mangelnde Personalqualifikation!**

Das Gerät darf nur von ausreichend qualifiziertem Personal installiert und gewartet werden. Nicht ausreichende Qualifizierung erhöht die Unfallgefahr.

- Stellen Sie sicher, dass alle Tätigkeiten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden (siehe [Kapitel 1.3.3 Qualifikation des Personals](#)).
- Verhindern Sie, dass unbefugtes Personal Zutritt zum Gerät hat.

## **2.2 Sachschäden**

### HINWEIS

#### **Vermeidung von Störspannungen!**

Der Testomat® Limit TH benötigt eine störungsfreie und stabile Versorgungsspannung.

- Verwenden Sie, wenn nötig einen Netzfilter, um Störspannungen fernzuhalten.
- Verlegen Sie die Verbindungsleitungen niemals parallel zu Netzleitungen.

### HINWEIS

#### **Gefahr der Zerstörung oder Beschädigung elektrischer Bauteile durch Berührung!**

Wenn Sie die obere Tür des Geräts öffnen müssen, können elektrische Bauteile durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden.



- Treffen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, um elektrostatische Entladung zu vermeiden (ESD-Schutz).
- Erden Sie sich sorgfältig, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

### HINWEIS


#### **Messfehler beim Einsatz von Fremdindikatoren!**

Beim Einsatz von Fremdindikatoren kann es zu großen Messabweichungen bzw. zu Messfehlern kommen. Auch Beschädigungen durch Fremdpartikel im Bereich der Dosierpumpe, Messkammer oder Ventile sind möglich. Der Einsatz von Fremdindikatoren führt zum Garantieverlust!

- Verwenden Sie ausschließlich Original Heyl-Indikatoren, die speziell auf die Anforderungen in den Messgeräten abgestimmt sind und somit einwandfreie Messergebnisse gewährleisten.



### 3 Technische Daten

Daten	
Netzanschluss:	24V Gleichstrom Geräteabsicherung 24 V: T0,8 A
Leistungsaufnahme:	max. 16 VA, ohne äußere Belastung
Schutzklasse:	II
Schutzart:	IP 44
Konformität: 	EN 61326-1, EN 61010-1 BS EN IEC 61326-1, BS EN 61010-1+A1
Umgebungstemperatur:	10 – 40 °C
Messbereich:	Resthärte im Bereich von 0,05 – 25,0 °dH Siehe <a href="#">Kapitel 3.1 Verfügbare Indikatoren</a>
Belastbarkeit Relais:	28VDC/300W oder 45VAC/300W ohmsche Last
Stromschnittstelle:	Ausgabe definierter Werte (5, 8, 11, 14, 17, 20 mA) zur Ausgabe von Status- und Fehlermeldungen, max. Bürde 500 Ohm
Serielle Schnittstelle RS232:	9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, keine Parität
SD-Karte:	Format FAT oder FAT32 , max. 32GByte
Abmessungen:	B x H x T = 424 x 323 x 138 mm
Gewicht:	4,5 kg
Sonstiges:	Das Gerät ist nullspannungssicher

Wasseranschluss	
Betriebsdruck*:	1 - 8 bar / $1 \times 10^5$ bis $8 \times 10^5$ Pa *
Wasserzulauf:	Lichtundurchlässiger Schlauch mit 6 mm Außendurchmesser/4 mm Innendurchmesser
Wasserablauf:	Schlauch mit 12 mm Innendurchmesser
Wassertemperatur:	10 – 40 °C

**Tabelle 1**

\*Unter 1 bar Druck muss eine Fließmenge von 400 ml/min für eine sichere Funktion erreicht werden!



### 3.1 Verfügbare Indikatoren

Für den Einsatz der Testomat® Limit TH-Geräte stehen entsprechend den betrieblichen Erfordernissen Indikatoren mit unterschiedlichen Messbereichen zur Verfügung. Innerhalb der Messbereiche kann der zu überwachende Grenzwert frei eingestellt werden.

Alle Indikatortypen werden in zwei Gebindegrößen (100 ml und 500 ml) angeboten. Eine detaillierte Auflistung der einzelnen Indikatortypen mit den zugehörigen Artikelnummern ist im Kapitel 10.3

[Verbrauchsmaterialien](#) auf Seite 56 zu finden

		Parameter/Indikatortyp				
		Wasserhärte				
		TH 2005	TH 2025	TH 2050	TH 2100	TH 2250
Einheit	<b>°dH</b> (Auflösung)	0,05 - 0,50 (0,01)	0,25 - 2,50 (0,05)	0,5 - 5,0 (0,1)	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)	0,89 - 8,9 (0,2)	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)	8,9 - 89 (2)	18 - 179 (3,8)	45 - 448 (10)
	<b>mmol/l</b> (Auflösung)	0,01 - 0,09 (0,01)	0,04 - 0,45 (0,01)	0,09 - 0,89 (0,02)	0,18 - 1,79 (0,04)	0,45 - 4,48 (0,1)

Tabelle 2

### 3.2 Weitere Betriebsanforderungen

Folgende Bedingungen müssen für einen reibungslosen Betrieb gewährleistet sein:

- Verwenden Sie ausschließlich Testomat®-Indikatoren.
- Der pH-Bereich muss zwischen 4 und 10,5 liegen.
- Das zu messende Wasser muss klar und blasenfrei sein.
- Betreiben Sie das Gerät nur in den unter [Kapitel 3 Technische Daten](#) angegebenen Bedingungen.
- Bei Testomat®-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 Fehlauswertungen nicht auszuschließen. Verwenden Sie in diesem Fall einen Rieseler (Art. Nr. 130010).
- Die Konzentrationen an störenden Inhaltsstoffen können mit colorimetrischen TESTOVAL®-Testbestecken von Gebr. Heyl ermittelt werden (siehe Lieferprogramm von Gebr. Heyl unter [www.heylandanalysis.de](http://www.heylandanalysis.de)).
- Bei folgenden Bedingungen kann es zu Fehlauswertungen kommen:



- zu hohe Carbonathärte (Gehalt bestimmbar mit Gebr. Heyl Testbesteck Duroval C, Art. Nr. 40060)
- Vorhandensein von Desinfektionsmitteln
- Vorhandensein von Silikat >15 – 20 mg/l (zum Schutz von Rohrleitungen) führt zu Verschmutzung der Messkammer
- Der sorgfältige Umgang mit dem Gerät erhöht die Betriebssicherheit und die Lebensdauer. Führen Sie deshalb in regelmäßigen Abständen eine Sichtkontrolle am Gerät wie folgt durch:
  - Ist das Haltbarkeitsdatum des Indikators überschritten?
  - Sind die Schlauchanschlüsse der Dosierpumpe dicht?
  - Befindet sich Luft in den Dosierschläuchen?
  - Sind alle Wasseranschlüsse dicht?
  - Ist die Tür des Geräts sorgfältig verschlossen?
  - Ist das Gerät übermäßig verschmutzt?
  - Sind Messkammer und Abflusskanal/Abflussschlauch sauber?
- Ein störungsfreier Betrieb ist nur bei regelmäßiger Wartung möglich! Wartungs- und Pflegehinweise finden Sie im [Kapitel 9 Instandhaltung](#) auf Seite 49.
- Hinweise bei Problemen finden Sie im [Kapitel 7.5 Fehlersuche und Reparatur](#) auf Seite 45.

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Innenansicht des Testomat® Limit TH

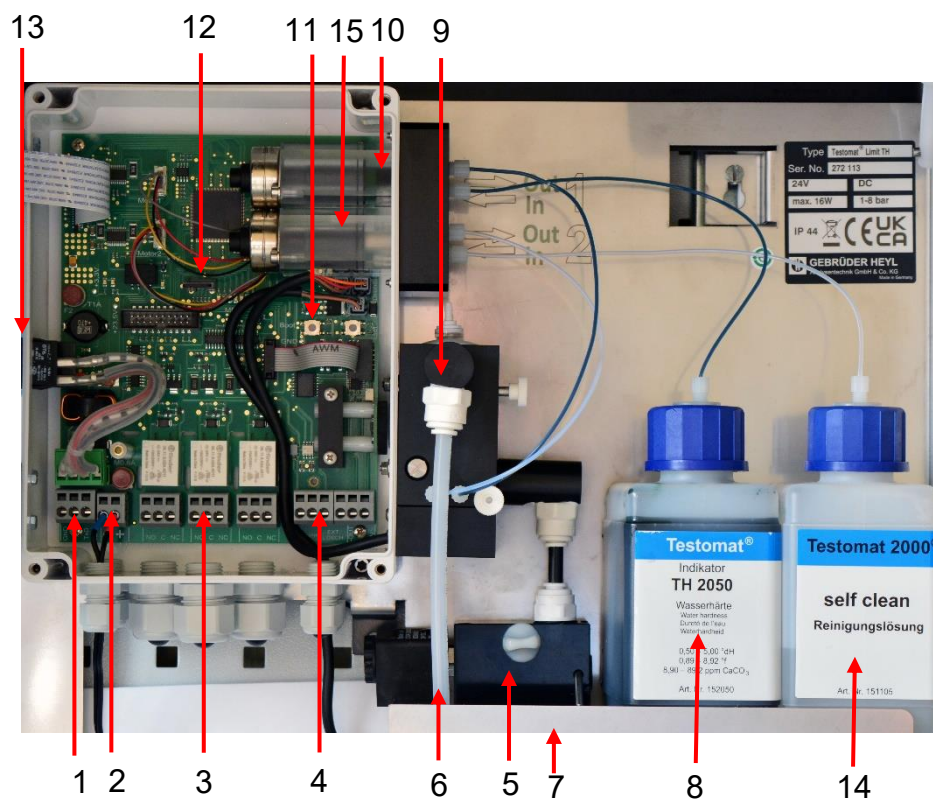


Abbildung 1

Nr.	Bezeichnung
1	Klemmleiste für RS232 Schnittstelle
2	Klemmleiste für Stromversorgung
3	Klemmleiste für Relais
4	Klemmleiste für Eingänge Stop, Ext.Ack und Stromschnittstelle
5	Regler-/Filteraufnahme
6	Wasseranschluss, Auslass
7	Wasseranschluss, Einlass
8	Indikator
9	Messkammer
10	Dosierpumpe für Indikator
11	Boot- und Reset-Tasten
12	SD-Karte
13	Ein-/Ausschalter
14	Self Clean Reinigungslösung (nur bei Option self clean)
15	Dosierpumpe für Reinigungslösung (nur bei Option self clean)

Tabelle 3



## 4.2 Produktbeschreibung

Der Einsatzbereich des Testomat® Limit TH ist die automatische Überwachung der Rest-Gesamthärte (Wasserhärte) im Wasser.

- Durch Indikatorauswahl bestimmbare Grenzwerte für Resthärte von 0,05 – 25,0 °dH
- Freie Wahl der Härte-Einheiten in °dH, °f, ppm CaCO<sub>3</sub> oder mmol/l
- Analysenauslösung:
  - Automatischer Intervallbetrieb (Intervallpause einstellbar von 0 – 60 Minuten)
  - Externe Ansteuerung
  - Handstart
- Lange Betriebszeiten durch 500 ml Indikatorvorrat (>1000 Messungen)
- SD-Karte zur Messdatenprotokollierung und zum Firmwareupdate des Gerätes
- 4-20 mA Schnittstelle zur Übertragung von Messwerten und Zustandsmeldungen
- TFT-Panel (Touchscreen) mit Mini USB-Schnittstelle für Firmware-Update des Panels
- Serielle RS232-Schnittstelle zum Transfer von Messdaten und Meldungen/Alarmen
- Eingebauter Lautsprecher, mit dem Touchscreen-Eingaben quittiert werden.
- Optional nachrüstbare Pumpe zur automatischen Reinigung der Messkammer (siehe Kapitel 10.2 [Zubehör](#))

## 4.3 Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente

Die Betriebszustände und die Messwerte werden im Display des Testomat® Limit TH angezeigt. Eingaben können direkt über das Display (Touchscreen) vorgenommen werden.

### 4.3.1 Testomat® Limit TH ein-/ausschalten



#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

An den Anschlussklemmen der Relais können hohe Spannungen anstehen, die von außen eingeleitet werden.

- Stellen Sie sicher, dass auch diese Stromkreise spannungsfrei sind, bevor Sie am Gerät arbeiten!



## HINWEIS

### Mögliche Funktionsstörung!

Bei zu kurzer Wartezeit nach dem Ausschalten fährt das Gerät nicht vollständig herunter, was eine Funktionsstörung hervorrufen kann.

- Warten Sie mindestens 5 s zwischen Aus- und Wiedereinschalten.

Der Testomat® Limit TH kann über den Schalter an der linken Seite ein- bzw. ausgeschaltet werden.



Bei einer Erstinbetriebnahme drücken Sie bitte das Icon **Pause** sofort nach dem Einschalten des Gerätes. So können Sie den Testomat® Limit TH sofort konfigurieren. Ansonsten startet das Gerät die erste Messung mit den vom Werk eingestellten Werten und kann erst nach dem Ende der ersten Messung konfiguriert werden.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Menüansichten erklärt, beginnend mit dem Startmenü, das nach dem Einschalten erscheint.

### 4.3.2 Menü Start

Nach dem Einschalten zeigt das Display den folgenden Startbildschirm:

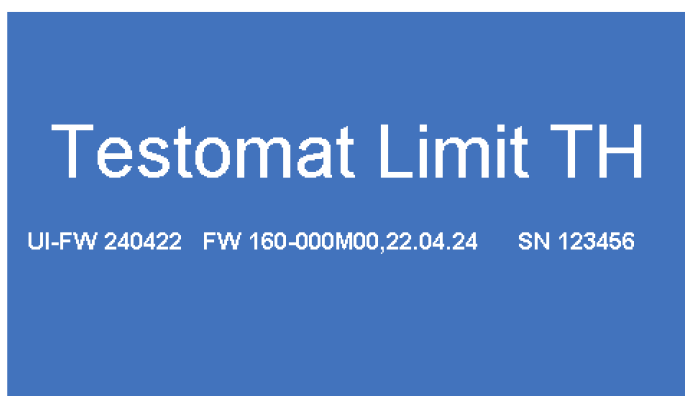


Abbildung 2

Im Display werden die User Interface Version, die Basis Firmware-Version und Seriennummer angezeigt.

Das Gerät spült und entlüftet.

Dann wechselt das Display zum Menü Messwerte, in dem die aktuellen Messwerte, der Indikatorfüllstand und Fehlermeldungen angezeigt werden und das Gerät startet die erste Messung.





### 4.3.3 Menü Messwerte

#### Symbole 4a-e:

Entgasen Spülen Dosieren Messen Pause



Reinigung  
(bei installierter Self-Clean Option)

Abbildung 3

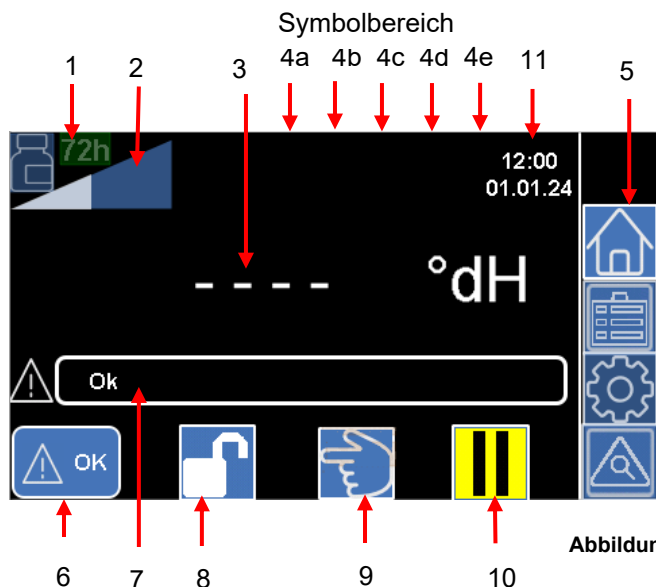


Abbildung 4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	72h	72 h-Betrieb / Die Anzeige leuchtet grün, wenn der Indikatorvorrat für mehr als 72h / 3 Tage Betrieb ausreicht.
2	Indikator	Füllstandsanzeige des gewählten Indikators.
3	Messergebnis	Aktuelles Messergebnis Einfacher grüner Rahmen = Gutmessung Doppelter roter Rahmen = Schlechtmessung
4	Statusanzeigen	Die jeweilige Anzeige blinkt, wenn eine der folgenden Funktionen aktiv ist (siehe Abbildung 3): 4a: Gerät entgast die Wasserprobe in der Messkammer, während der Rührkern dreht. 4b: Gerät wird gespült 4c: Gerät dosiert Indikator / Gerät reinigt 4d: Messung läuft. Menüwechsel ist während der Messung nicht möglich! 4e: Externer Stopp/Pause erkannt (statisches Symbol)
5	Menüwechsel	Alle Menüs sind über die Leiste am rechten Rand erreichbar. Drücken Sie das gewünschte Icon, um das zugehörige Menü aufzurufen. Das Icon, das zum aktuell angezeigten Menü gehört, ist hervorgehoben. Während einer laufenden Messung wird immer das oben dargestellt Hauptmenü angezeigt, ein Menüwechsel ist nicht möglich!
6	Alarm OK	Anstehende Fehlermeldungen oder Alarmer quittieren Sie mit diesem Icon.
7	Alarm-/ Fehlermeldungen	Anzeige der neuesten Alarm- oder Fehlermeldung. Trat ein neuer Alarm auf, blinkt das Warndreieck vor dem Text und ist rot hinterlegt. Durch Drücken der Taste <b>Alarm OK</b> wird der Alarm quittiert, das Warndreieck blinkt nicht mehr und ist schwarz/weiß.
8	Passwortschutz	Gerät mit einem Passwort schützen, Passwort vergeben und ändern
9	Handstart	Drücken Sie die Taste <b>Handstart</b> , um eine manuelle Analyse auszulösen.
10	Pause	Schaltet das Gerät in den Modus <b>Pause</b> . Ein gelbes Icon mit Pausensymbol bedeutet: Gerät aktiv, beim Drücken Modus <b>Pause</b> an. Ein grünes Icon mit „Play“/Abspielsymbol bedeutet: Gerät inaktiv, Modus <b>Pause</b> an.
11	Datum/Uhrzeit	Zeigt aktuelles Datum und Uhrzeit an. Das Format kann im Uhrenmenü eingestellt werden.

Tabelle 4

Die Tasten **Handstart** und **Pause** und der **Menüwechsel** sind ausgeblendet, wenn das Gerät startet, entlüftet oder eine Messung durchführt. Warten Sie, bis der Ablauf beendet ist und die Tasten angezeigt werden. Erst dann lassen sich die Funktionen **Handstart** oder **Pause** ausführen und ein **Menüwechsel** ist möglich.

#### 4.3.4 Menü Messwert- und Meldungsprotokoll

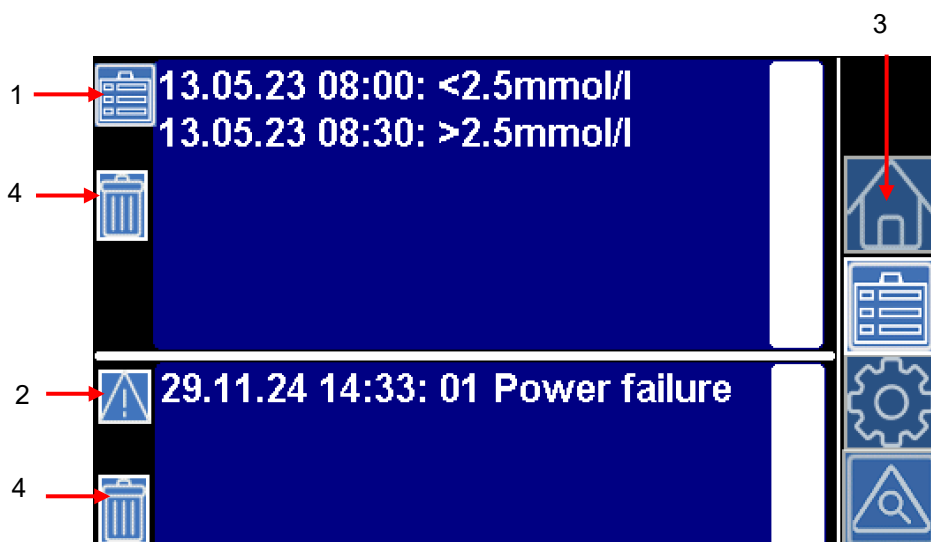


Abbildung 5

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Gut/Schlecht	Protokollierung von Grenzwertunter- und -überschreitungen mit Datum und Uhrzeit. Mit dem Scrollbalken am rechten Rand kann durch die Liste gescrollt werden.
2	Fehler/Alarm	Protokollierung von Alarm- oder Fehlermeldungen mit Datum. Mit dem Scrollbalken am rechten Rand kann durch die Liste gescrollt werden.
3	Menüwechsel	Alle Menüs sind über die Leiste am rechten Rand erreichbar. Drücken Sie das gewünschte Icon, um das zugehörige Menü aufzurufen. Das Icon, das zum aktuell angezeigten Menü gehört, ist hervorgehoben.
4	Löschen	Das entsprechende Protokoll wird gelöscht, wenn Sie die Taste <b>Mülleimer</b> drücken.

Tabelle 5

Bitte beachten Sie, dass das Messungsprotokoll nur ca. 500 Einträgen und das Fehler/Alarmprotokoll nur ca. 250 Einträgen anzeigen kann. Danach werden dann die ältesten Werte gelöscht.

Mit dem Ausschalten des Gerätes geht die Anzeige verloren. Jedoch werden die Daten auf der micro-SD Karte protokolliert, bis die Karte voll ist (siehe Kapitel 7.9 [SD-Karte: Speicherung von Messwerten und Alarmen](#) auf Seite 39).

### 4.3.5 Menü Geräteeinstellungen

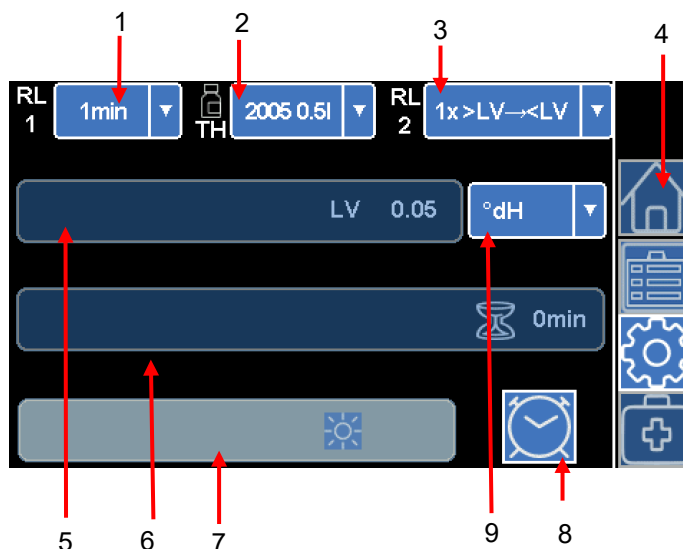


Abbildung 6

Bezeichnung		Beschreibung
1	RL1	Wählen Sie, wie sich Relais RL1 nach Grenzwertüberschreitung verhalten soll. Die Beschreibung des Schaltverhaltens finden Sie unter Kapitel 6.9 <a href="#">Schaltfunktionen von Relais 1 einstellen</a> auf Seite 34
2	Indikatortyp	Wählen Sie den Indikatortyp aus dem Dropdown Menü
3	RL2	Wählen Sie, wie sich Relais RL2 nach Grenzwertüberschreitung verhalten soll. Die Beschreibung des Schaltverhaltens finden Sie unter Kapitel 6.10 <a href="#">Schaltfunktionen von Relais 2 einstellen</a> auf Seite 34
4	Menüwechsel	Alle Menüs sind über die Leiste am rechten Rand erreichbar. Drücken Sie das gewünschte Icon, um das zugehörige Menü aufzurufen. Das Icon, das zum aktuell angezeigten Menü gehört, ist hervorgehoben.
5	Grenzwert	Stellen Sie den gewünschten Grenzwert ein, der überwacht werden soll. Ändern Sie den Grenzwert, indem Sie mit dem Finger nach rechts oder links über den Balken streichen. Der eingestellte Grenzwert wird im Balken angezeigt. Nach Änderung des Grenzwerts wird der aktuell angezeigte Messwert gelöscht.
6	Intervallpause	Bestimmen Sie den Abstand zwischen zwei Analysen mit der Intervallpause. Ändern Sie die Intervallpause, indem Sie mit dem Finger nach rechts oder links über den Balken streichen. Die eingestellte Intervallpause wird im Balken angezeigt.
7	Helligkeit	Ändern Sie die Helligkeit des Displays, indem Sie mit dem Finger nach rechts (heller) oder links (dunkler) über den Balken streichen.
8	Datum / Uhrzeit	Tippen Sie das Icon an, um das Menü zum Einstellen des aktuellen Datums und der aktuellen Uhrzeit aufzurufen.
9	Messwerteinheit	Wählen Sie die Einheit des angezeigten Messwertes aus. Zur Auswahl stehen Ihnen °dH, °f, ppm CaCO <sub>3</sub> sowie mmol/l. Alle nach-folgenden Eingaben und Anzeigen werden dann in der programmierten Einheit angezeigt.

Tabelle 6

### 4.3.6 Menü Diagnose

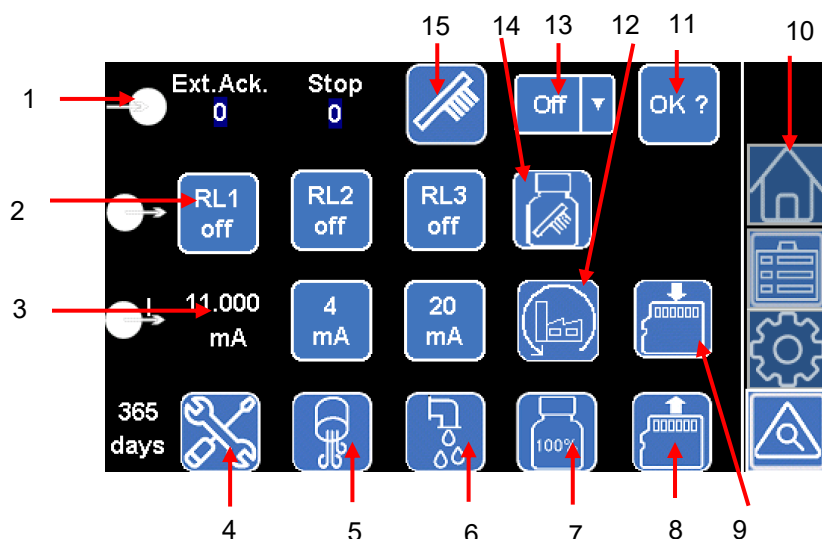


Abbildung 7

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Eingänge	Anzeige der Signaleingänge Ext. Lösch. und Stopp. Aktiv =1 oder inaktiv=X
2	Ausgänge	Anzeige der Relaiszustände der Relais RL1, RL2, RL3. Hat das Icon einen roten Rahmen, so ist das Relais aktiv (C-NO verbunden). Drücken Sie das Icon <b>RL1</b> , <b>RL2</b> oder <b>RL3</b> , um das Diagnosemenü für das Relais aufzurufen. Nach Verlassen des Diagnosemenüs wird der Schaltzustand der Relais wieder hergestellt.
3	Stromschnittstelle	Anzeige des Ausgangsstromes der 4-20mA Stromschnittstelle. Zu Diagnosezwecken drücken Sie das Icon <b>4mA</b> oder <b>20mA</b> , um an der Schnittstelle genau 4mA oder 20mA auszugeben. Ein roter Rahmen zeigt an, dass die Ausgabe 4 oder 20 mA gewählt wurde. Nochmaliges Drücken schaltet den Strom wieder ab. Wenn keine Auswahl getroffen wurde, wird der Strom ausgegeben, der links neben den Icons angezeigt wird. Nach Verlassen des Diagnosemenüs wird der ursprüngliche Stromwert wieder hergestellt.
4	Serviceintervall	Drücken Sie das Icon <b>Serviceintervall</b> , um das Intervall von einem Jahr zurückzusetzen. Die Anzahl der verbleibenden Tage wird links vom Icon angezeigt. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden.
5	Entlüften	Drücken Sie das Icon <b>Entlüften</b> , um die Schläuche zwischen Indikatorflasche und Messkammer zu entlüften. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden. Während des Entlüftens erscheint ein roter Rahmen. Drücken Sie <b>Entlüften</b> erneut, um die Funktion zu beenden.
6	Spülen	Drücken Sie das Icon <b>Spülen</b> , um die Messkammer manuell zu Spülen. Während des Spülens erscheint ein roter Rahmen. Um das Spülen zu beenden, drücken Sie <b>Spülen</b> erneut.
7	Indikatorfüllstand	Rücksetzen des Indikatorfüllstandes. Drücken Sie das Icon <b>100%</b> , um den Indikatorfüllstand nach Indikatorwechsel wieder auf 100% zu setzen. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden.
8	Import der Einstellungen	Importiert Einstellungen von der SD-Karte in den Speicher des Gerätes. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden. Bei Erfolg wird ein grüner Rahmen angezeigt, bei Fehler wird ein roter Rahmen angezeigt.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
9	Export der Einstellungen	Exportiert die Einstellungen aus dem Speicher des Gerätes auf die SD-Karte. Bei Erfolg wird ein grüner Rahmen angezeigt, bei Fehler wird ein roter Rahmen angezeigt.
10	Menüwechsel	Alle Menüs sind über die Leiste am rechten Rand erreichbar. Drücken Sie das gewünschte Icon, um das zugehörige Menü aufzurufen. Das Icon, das zum aktuell angezeigten Menü gehört, ist hervorgehoben.
11	OK	Mit dem Icon <b>OK</b> bestätigen Sie bestimmte Aktionen.
12	Zurücksetzen	Drücken Sie das Icon <b>Zurücksetzen auf Werkseinstellung</b> , um alle Einstellungen auf die Standardwerte zurückzusetzen. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden.
13	Reinigungsintervall	Ist die Option self clean installiert, kann mit dieser Drop Down Liste die <b>Häufigkeit der Reinigungen</b> (nach Anzahl von Messungen) eingestellt werden.
14	Füllstand Reinigungslösung	Ist die Option self clean installiert, wird damit der Füllstands der Reinigungslösung nach einem Wechsel der Flasche auf 100% zurückgesetzt. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden.
15	Reinigung	Ist die Option self clean installiert, kann mit diesem Icon die <b>Reinigung</b> aktiviert werden. Die Aktion muss mit <b>OK</b> (11) quittiert werden.

Tabelle 7

## 4.4 Bedienungselemente auf der Grundplatte

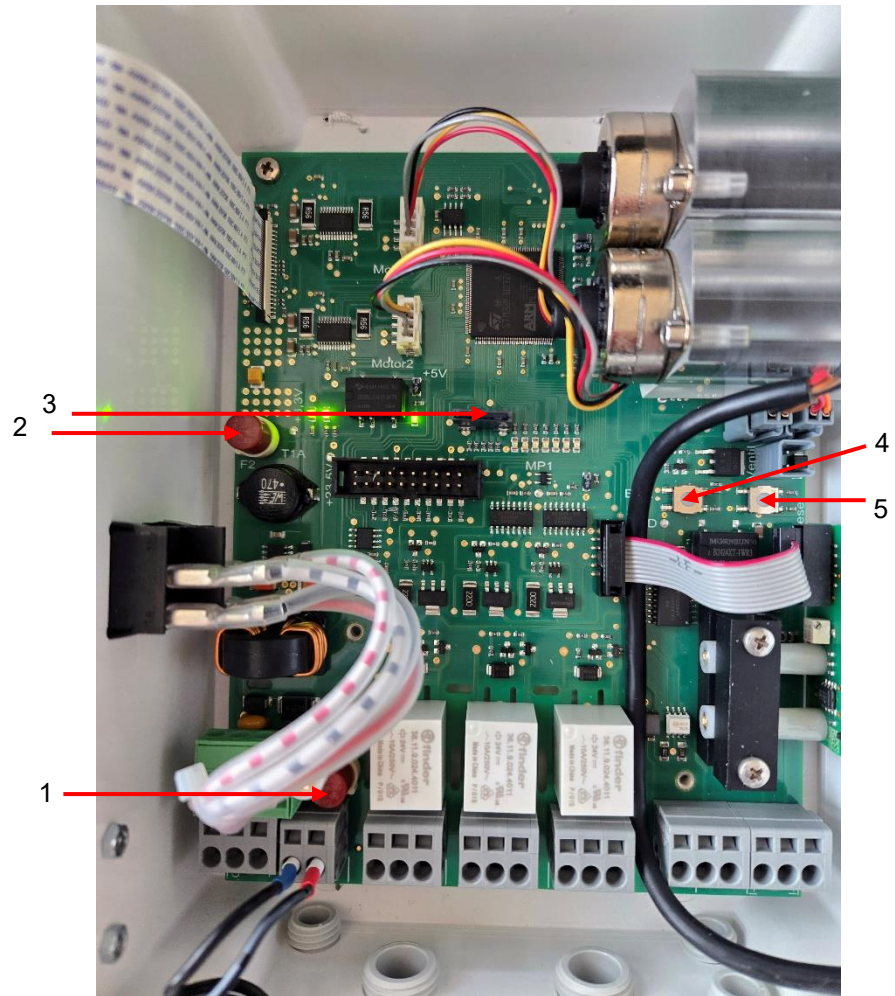


Abbildung 8

Nr.	Bezeichnung	Bedeutung
1	Sicherung	Gerätesicherung F1 für 24V: Typ M0.8A
2	Sicherung	Sicherung F2 für 3.3V: Typ T1A
3	Steckplatz für SD-Karte	Geeignet sind SD- oder SDHC-Karten mit einer Kapazität von maximal 32 GByte. Die Karte muss FAT bzw. FAT32 formatiert sein.
4	Boot	Wird für Firmware-Update verwendet
5	Reset	Zum Zurücksetzen des Controllers führen Sie den gleichen Vorgang wie beim Aus- und Einschalten aus.

Tabelle 8



## 4.5 Relaisausgänge



### Lebensgefahr durch Stromschlag!

An den Anschlussklemmen der Relais können hohe Spannungen anstehen, die von außen eingeleitet werden.

- Stellen Sie sicher, dass auch diese Stromkreise spannungsfrei sind, bevor Sie am Gerät arbeiten!

### HINWEIS

### Zerstörungsgefahr durch zu hohe Belastung!

Die Relaisausgänge sind für eine definierte maximale Belastung ausgelegt (siehe [Kapitel 3 Technische Daten](#) auf Seite 6).

- Beachten Sie die Belastbarkeit der Relaisausgänge.
- Beachten Sie die Gesamtbelastbarkeit.

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.

Stellen Sie sicher, dass die zulässige Belastbarkeit der Schaltausgänge nicht überschritten wird, besonders bei induktiven Lasten. Die Spannungsversorgung für den Nutzer inklusive Gerät ist mit 4 A abgesichert, das heißt, die Summe aller Lasten darf 4 A nicht erreichen.

Siehe [Kapitel 5.1.14. Relaisausgänge anschließen](#) für den Klemmenanschluss.

- **Relais 1 (RL1):**  
Externes [Spülrelais mit programmierbaren Schaltfunktionen](#) (siehe Seite 34)
- **Relais 2 (RL2):**  
[Programmierbare Grenzwertmeldung](#) (siehe Seite 34)
- **Relais 3 (RL3): Störungsmeldung**  
Das Relais 3 ist als Wechsler ausgelegt und dient zur Störungsmeldung bei Wassermangel, Indikatormangel, Spannungsausfall und Messfehlern.  
Es ist im Betrieb immer aktiv (NO-C verbunden), da es bei Stromausfall abfallen soll (NC-C verbunden). Für dieses Relais gibt es keine Einstellmöglichkeiten.

## 4.6 Signaleingänge und Signalausgänge

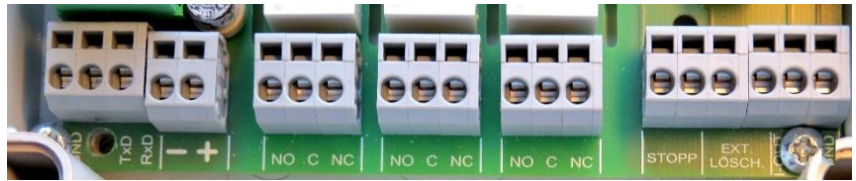
### HINWEIS

### Schäden am Gerät durch externe Spannung!

Beschalten der Signaleingänge mit externer Spannung führt zu Schäden am Gerät.

- Beschalten Sie die Signaleingänge Stop und Ext. Löschen nur mit potentialfreien Kontakten!





GND Tx D Rx D	- +	RL1	RL2	RL3	Stopp	Ext.	+
RS232	24V=		Relais		Signal-		4-20mA
potential-	Strom-				eingänge		Strom-
getrennt	versor-						schnitt-
	gung						stelle

Abbildung 9

Folgende Signaleingänge sind vorhanden:

- Stop-Eingang
- Externes Löschen

Diese können einzeln aktiviert werden (siehe Kapitel 5.1.8 [Ein- und Ausgänge anschließen](#) auf Seite 27)

### 4.6.1 Stop-Eingang

Der Eingang STOPP ist der Eingang für einen externen Strömungswächter bzw. Schalter (potenzialfrei, Schließer).

Er hat Priorität vor der Pausentaste. Bei Aktivierung führt das Gerät eine möglicherweise gerade laufende Analyse zu Ende, es wird aber keine neue Analyse gestartet. Dies gilt sowohl für die Pausentaste als auch den Stoppeingang. Der Unterschied ist bei der Deaktivierung.



- Ist die Pausenfunktion aktiv und wird über das Drücken der Pausentaste aufgehoben, dann gilt:  
Ist die Intervallpause abgelaufen, so startet sofort eine Analyse.  
Ansonsten startet die Analyse nach Ablauf der Intervallpause.
- Wird die Pause über den Stopp-Eingang beendet, so wird *sofort* eine neue Analyse gestartet, aber nur, wenn kein blockierender Alarm (Water Low, Fault Optics oder Press OK to continue) vorliegt. Damit hat der Stopp-Eingang auch die Funktion eines Start-Eingangs bei fallender Flanke des Eingangssignals.

### 4.6.2 Externes Löschen



Der Eingang EXT. LÖSCHEN bzw. Ext.Ack. dient zur externen Löschung/Quittierung von anstehenden Fehlern/Alarmen. Er verhält sich ebenso wie die Taste OK bei einem kurzen Tastendruck, d.h. alle Störungsmeldungen können auch über eine Fernsteuerung quittiert werden (Schließer).





## 4.7 Stromschnittstelle 0/4 – 20 mA

### HINWEIS

#### Schäden am Gerät durch Überlastung der Schnittstellen!

Bei Überlastung der Schnittstellen können Schäden am Gerät entstehen.

- Überschreiten Sie die Bürde von 500 Ohm nicht.
- Verwenden Sie bei Störungen und sehr langen Leitungen (ca. 20 m) ein abgeschirmtes Kabel.

Über den Ausgang der Stromschnittstelle (I-OUT (+) / I-IN (-)) können die Ergebnisse der Analysen bzw. Zustände registriert werden. Dazu werden die folgenden definierten Werte für Status- und Fehlermeldungen ausgegeben:

Strom	Bedeutung
5 mA	Pause
8 mA	Gutmessung
11 mA	Schlechtmessung
14 mA	Wassermangel
17 mA	Indikatormangel (< 10%)
20 mA	Indikator leer (nicht quittierbar) oder Störung Optik oder kein oder zu wenig Indikator in der Messkammer oder Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben (z. B. bei zu niedriger Temperatur oder mit abgelaufenem Indikator)

Tabelle 9

## 4.8 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle überträgt Messdaten und Alarime/Meldungen in Klartext/ASCII im CSV-Format:

- immer aktiv
- potentialgetrennt
- Baudrate fest: 9600 Baud, 1 Stoppbit, keine Parität
- Der Anschluss RxD wird nicht verwendet

#### Testmöglichkeit der seriellen Schnittstellenverbindung:

Nach jedem Einschalten wird beim Wechsel vom Startbildschirm auf das Menü Messwerte die Meldung `Spannungsausfall` ausgegeben. Hier ein Beispiel: `<STX>AL,01 Power failure,21.08.2023,13:28<ETX>`

#### Hinweis:

`<STX>`/Start of transmission entspricht dem ASCII Wert 2.  
`<ETX>`/End of transmission entspricht dem ASCII Wert 3.

## 4.9 Stromversorgung

Das Gerät benötigt 24V= (siehe Kapitel 3 [Technische Daten](#) auf Seite 6). Ein passendes Steckernetzgerät ist lieferbar.



## **5 Produkt für den Gebrauch vorbereiten**

### **5.1 Installation**

#### **5.1.1 Verpackungsmaterialien entfernen**

Entfernen Sie das Verpackungsmaterial vor Montagebeginn vollständig.

Trennen Sie Verpackungsmaterialien nach Art und Größe und führen Sie es der weiteren Nutzung oder Wiederverwertung zu, wenn keine anderen Absprachen mit Ihrem Vertriebspartner getroffen wurden.

#### **5.1.2 Lieferumfang**

1 Testomat® Limit TH

1 Schraubverschluss mit Loch und Einsatz für den Schraubverschluss der Indikatorflasche (500 ml)

1 Ablauftrichter

1 Bedienungsanleitung

#### **5.1.3 Anforderungen an den Aufstellort**

Achten Sie darauf, dass die folgenden Bedingungen an den Aufstellungsort erfüllt sind:

- Verwenden Sie das Gerät nur in Innenräumen.
- Die Umgebungstemperatur liegt zwischen 10 und 40 °C.
- Der Aufstellungsort ist in Höhenlagen unter 2000 m.
- Die maximale relative Luftfeuchtigkeit liegt bei 80 % bei Temperaturen bis 31 °C (linear abnehmend bis zu 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C).
- Schützen Sie das Gerät unbedingt vor Nässe und Feuchtigkeit. Es darf auf keinen Fall mit Spritz- oder Kondenswasser in Berührung kommen.
- Überspannungskategorie II
- Verschmutzungsgrad II



### 5.1.4 Gerät montieren

#### HINWEIS

##### **Gestörter Betriebsablauf durch fehlerhafte Montage!**

Bei einer fehlerhaften Montage ist kein störungsfreier Betriebsablauf gewährleistet.

- Montieren Sie das Gerät an einem Ort, an dem es vor Tropf- und Spritzwasser, Staub und aggressiven Substanzen geschützt ist.
- Montieren Sie das Gerät senkrecht.
- Montieren Sie das Gerät ohne mechanische Spannungen.
- Montieren Sie das Gerät an einem erschütterungsfreien Ort.
- Montieren Sie das Gerät so, dass der Wasserzulaufschlauch so kurz wie möglich gehalten werden kann (max. 5 m).

#### HINWEIS

##### **Gefahr von Abknicken und Abrieb der Kabel!**

Bei der Verwendung falscher Kabeldurchführungen können Kabel abknicken oder abreiben.

- Verwenden Sie Kabeldurchführungen mit einer glatten und gerundeten Öffnung.
- Achten Sie auf einen zuverlässig befestigten Biegeschutz, der fünfmal so lang ist wie der maximale Kabeldurchmesser.
- Verwenden Sie eine Kabeldurchführung mit einer Zugentlastung, die das Rutschen des Kabels verhindert und nicht ohne Werkzeug gelöst werden kann.
- Verwenden Sie Kabeldurchführungen aus einem Material mit einer Entflammbarkeitsklassifizierung V1 oder besser.

Kabeldurchführungen können Sie bei uns als Ersatzteile bestellen (siehe [Kapitel 10.1 Ersatzteile](#)).

Beachten Sie bei der Montage und bei der Inbetriebnahme die länderspezifischen und ortsbedingten Vorschriften.

Beachten Sie die Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz im Verwenderland und am Einbauort.

Gehen Sie bei der Montage des Gerätes wie folgt vor:

1. Bohren Sie die Befestigungslöcher wie in Abbildung 10 dargestellt.
2. Befestigen Sie das Gerät mit drei Schrauben an einer geeigneten Stelle an der Wand.

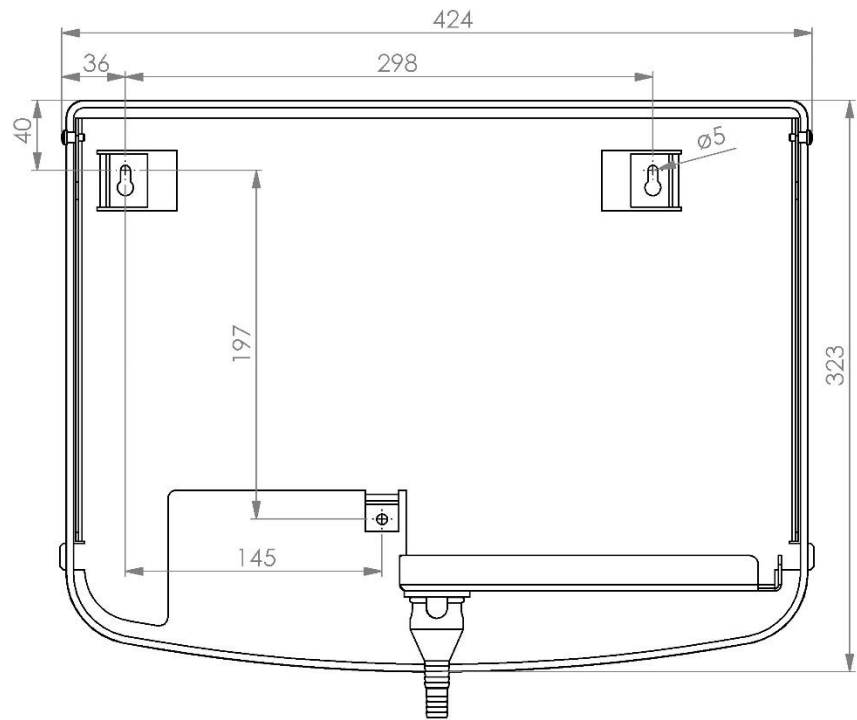


Abbildung 10

### 5.1.5 Wasserzulauf anschließen

#### HINWEIS

#### Schäden durch zu warmes Messwasser!

Wasser über 40 °C kann zu Verbrennungen und Schäden an den wasserberührenden Teilen des Testomat® Limit TH führen.

- Die Messwassertemperatur muss zwischen 10 °C und 40 °C liegen.
- Bauen Sie bei Messwassertemperaturen über 40 °C einen Kühler in die Zuleitung ein.

#### HINWEIS

#### Gestörter Betriebsablauf bei inkorrekten Betriebsbedingungen!

Folgende Bedingungen müssen für einen einwandfreien Betriebsablauf erfüllt sein:

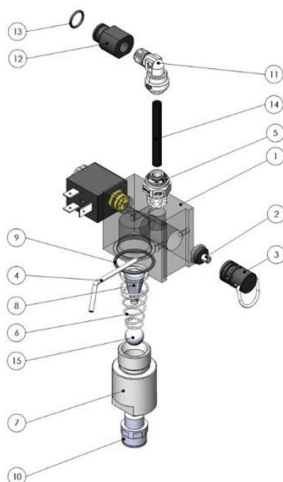


Abbildung 11

- Der Testomat® Limit TH arbeitet optimal bei einem Betriebsdruck zwischen 2 – 4 bar
- Der Wasserdruck muss im Bereich von 0,3 bis 8 bar liegen. Beachten Sie das bei einem Druck von 0,3 bar vorher der Regelkern (2) entfernt wird. Des Weiteren ist darauf zu achten, eine Mindestfließmenge von 400ml/min einzuhalten
- Vermeiden Sie starke Druckschwankungen.
- Stellen Sie sicher, dass es zur keiner Verblockung durch Fremdpartikel, die größer als 150 µm sind, kommt. Verwenden Sie unseren Vorfilter (Art. Nr. 37583) vor dem Gerät, wenn Sie Probleme mit Verblockung haben



Ablauf Zulauf

Abbildung 12

Das Messwasser wird der Probeentnahmeleitung entnommen und dem Zulaufstutzen des Testomat® Limit TH zugeführt. Das Gerät ist serienmäßig mit einem Steckanschluss für Kunststoffschläuche 6/4 x 1 ausgestattet (Außendurchmesser 6 mm/ Innendurchmesser 4 mm, Wandstärke 1 mm).

Schließen Sie den Wasserzulauf wie folgt an:

1. Bringen Sie den Anschluss für die Zuleitung des Testomat® Limit TH unmittelbar an der Probeentnahmeleitung direkt hinter der Wasseraufbereitungsanlage an.
2. Führen Sie den Anschluss unbedingt senkrecht nach oben, um das Mitführen von Schmutzteilen aus der Probeentnahmeleitung zum Gerät zu verhindern.
3. Montieren Sie in der Zuleitung zum Testomat® Limit TH ein Handabsperrenteil.
4. Verwenden Sie für den Wasserzulauf einen lichtundurchlässigen Kunststoffdruckschlauch 6/4 x 1 (max. Länge 5 m).
5. Spülen Sie die Zuleitung, um Schmutzteile zu entfernen.

### 5.1.6 Wasserablauf anschließen

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

Schließen Sie den Wasserablauf wie folgt an:

1. Verbinden Sie den Abflusstutzen des Testomat® Limit TH mit einem Ablaufschlauch (Innendurchmesser 12 mm).
2. Führen Sie diesen Schlauch rückstaufrei ohne Siphon-Effekt zum Abfluss.



Abbildung 13

**HINWEIS**

### Schäden durch Montage unter Spannung!

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

- Bevor Sie den Testomat® Limit TH montieren, schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei.

**HINWEIS**

### Schäden durch die Verwendung falscher Kabel und Leitungen möglich!

Verwenden Sie nur Kabel und Leitungen, die den folgenden Anforderungen genügen:

- Ausreichende Spannungsfestigkeit, die der Nennspannung des Gerätes entspricht, siehe Typenschild.
- Außendurchmesser der verlegten Kabel: 4,5 mm – 10 mm, weil die von Gebr. Heyl eingesetzten Kabeldurchführungen diesen

Klemmbereich haben. Sonst kann keine Zugentlastung und kein Schutz vor Feuchtigkeit erreicht werden.

- Für die Klemmleisten auf der Platine gilt ein Adernquerschnitt für
  - feindrähtige Adern mit Adernendhülse *ohne* Kunststoffkragen: 0,08 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup>. (Empfehlung: > 0,5 mm<sup>2</sup>)
  - feindrähtige Adern mit Adernendhülse *mit* Kunststoffkragen: 0,5 mm<sup>2</sup> - 1,5 mm<sup>2</sup>
  - eindrähtige Adern: AWG28 – AWG12
- Bei der Verwendung von Adern mit einem falschen Querschnitt besteht die Gefahr, dass sie sich beim Lösen aus der Klemmleiste verklemmen.

## HINWEIS

### Gefahr der Beschädigung durch elektromagnetische Felder!

Wenn Sie den Testomat® Limit TH 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.
- Schirmen Sie das Gerät von starken elektromagnetischen Feldern ab.
- Der Rührkern ist magnetisch, daher können sehr starke magnetische Felder die Funktion beeinflussen

Schließen Sie das Gerät nur an die dafür vorgesehene Netzspannung an. Entnehmen Sie die geeignete Netzspannung dem Typenschild.

Zum Anschließen der Kabel gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor. Orientieren Sie sich dabei an Abbildung 13 und 14.



Abbildung 14

1. Öffnen Sie den Gehäusedeckel.
2. Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben oben und unten an der Tür zum Klemmenraum des Gerätes.
3. Öffnen Sie die Tür.
4. Lösen Sie die Zugentlastung der Kabeldurchführung (1) (Überwurfmutter)(siehe Abbildung 14).
5. Führen Sie das Kabel durch die vorgesehene Kabeldurchführung an der Unterseite des Gehäuses in den Klemmenraum.
6. Ziehen Sie die Überwurfmutter der Kabeldurchführung (1) an und stellen Sie so die Zugentlastung her.
7. Schließen Sie die 24V DC-Versorgungsspannung an die Klemmen + und – (1) an (siehe Abbildung 15).
8. Achten Sie darauf, dass die Adern fest in den Klemmen sitzen.

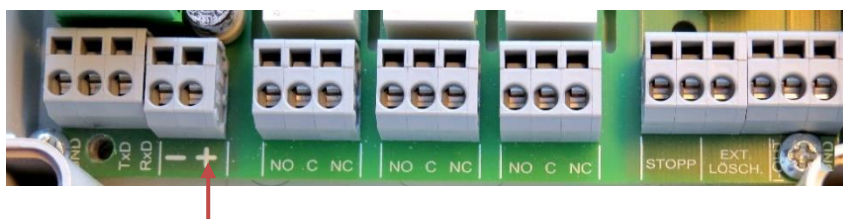


Abbildung 15 1

### Anlagenbeispiel Testomat® Limit TH

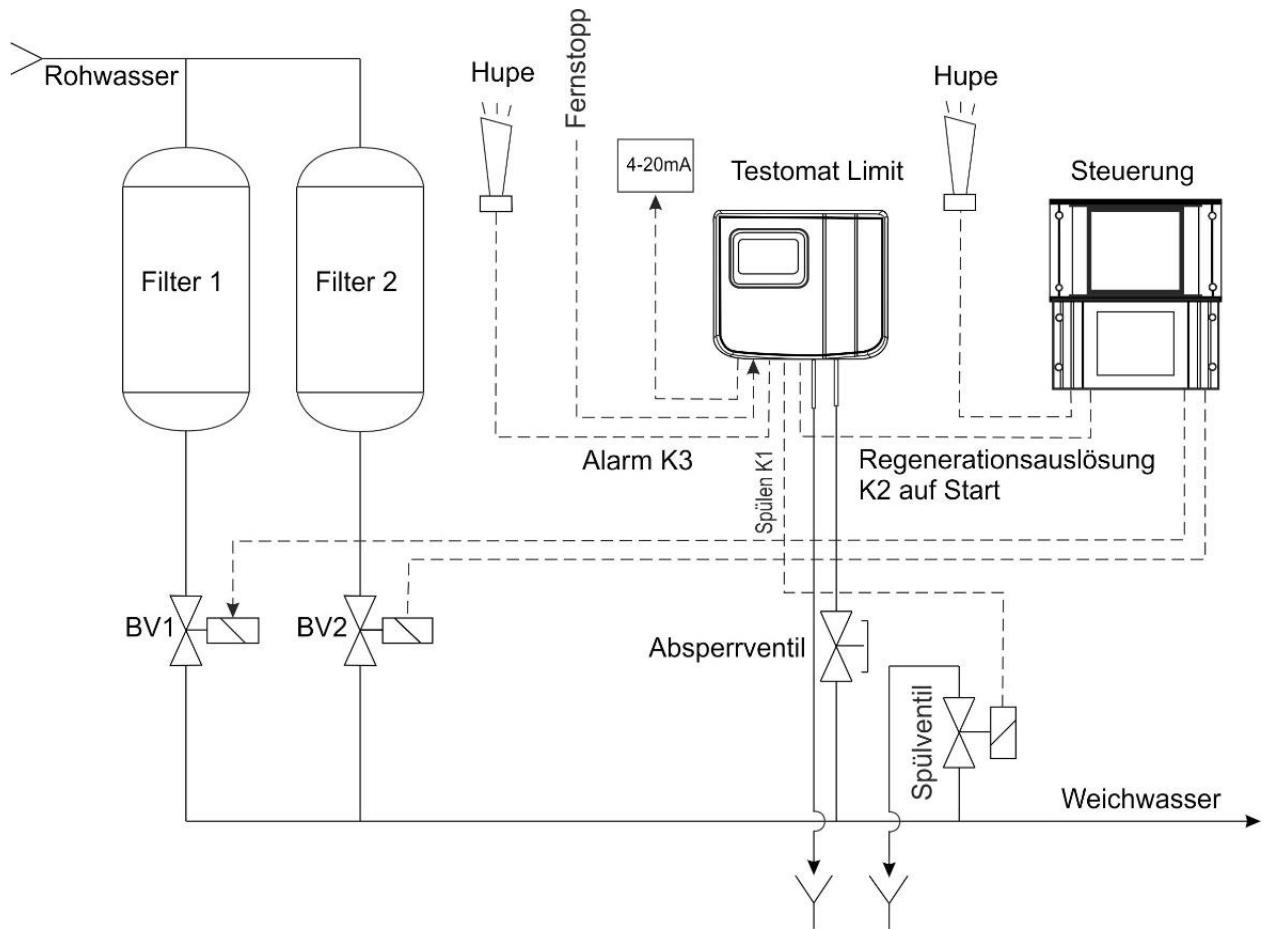


Abbildung 16



### 5.1.8 Ein- und Ausgänge anschließen

#### HINWEIS

#### Mögliche Schäden am Gerät durch falschen Anschluss der Ein- und Ausgänge!

Das falsche Anschließen von Ein- und Ausgängen führt zu Schäden am Gerät.

- Geben Sie auf die Anschlüsse keine äußere Spannung.
- Achten Sie darauf, dass die Adern fest in den Klemmen sitzen.

Für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen besitzt der Testomat® Limit TH die nachfolgend beschriebenen Anschlüsse. Gehen Sie beim Anschließen wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Tür zum Klemmenraum.
2. Entnehmen Sie die Blindstopfen aus den entsprechenden Kabeldurchführungen.
3. Führen Sie das Kabel der Komponente durch.
4. Ziehen Sie die Überwurfmutter der Kabeldurchführung (1) an und stellen Sie so die Zugentlastung her.
5. Schließen Sie die Kabel an die Klemmleiste an.
6. Verschließen Sie die Tür nach der Installation wieder mit den beiden Befestigungsschrauben.



Abbildung 17

### 5.1.9 Relaisausgänge anschließen

Nr.	Funktion	Bemerkung
Relais 1	Ansteuerung für externes Spülventil	Potenzialfreier Relaisausgang
Relais 2	Ansteuerung für externe Verwertung	Potenzialfreier Relaisausgang
Relais 3	Störungsmeldeausgang – Wechsler	Potenzialfreier Relaisausgang

Tabelle 10

### 5.1.10 Eingänge anschließen

Nur potentialfreien Öffner/Schließer anklemmen!

Klemmen-bezeichnung	Funktion	Bemerkung
Stopp	Kombinierter Start/Stoppeingang	Potenzialfreier Eingang
Ext. Lös.	Eingang Quittierungsmeldung – Schließer	Potenzialfreier Eingang

Tabelle 11



## 5.2 Inbetriebnahme

### 5.2.1 Indikatorflasche einsetzen

#### HINWEIS

#### Gestörter Betrieb bei der Verwendung von Fremdindikatoren möglich!

Der einwandfreie Betrieb des Testomat® Limit TH ist ausschließlich bei Original Heyl-Indikatoren gewährleistet. Bei der Verwendung von Fremdindikatoren erlischt außerdem die Garantie.

- Verwenden Sie ausschließlich Original Heyl-Indikatoren.

Der Testomat® Limit TH wird mit einem Flaschenanschluss für eine 500 ml-Flasche ausgeliefert. Bei Bedarf bestellen Sie bitte den Flaschenanschluss für eine 100 ml-Flasche.

Setzen Sie die Indikatorflasche wie folgt ein. Berücksichtigen Sie dabei die Abbildung 17.

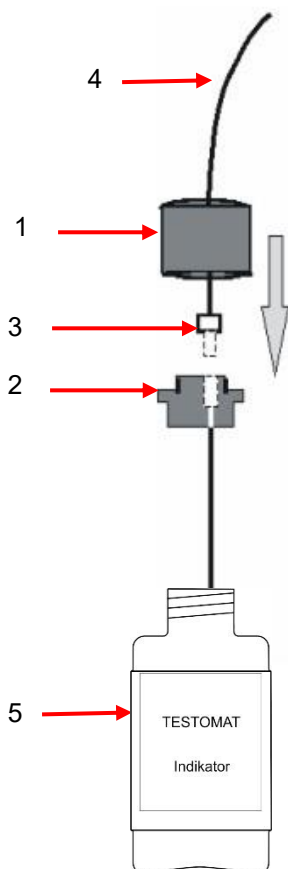


Abbildung 18

1. Öffnen Sie das Gehäuse, indem Sie den Gehäusedeckel aufklappen.
2. Entfernen Sie die Verschlusskappe der Indikatorflasche.
3. Nehmen Sie den blauen Schraubverschluss mit Loch (1) und den zugehörigen Einsatz für die Indikatorflasche (500 ml) (2) aus dem Plastikbeutel im Gehäuse.
4. Fügen Sie die Teile wie nebenstehend abgebildet zusammen
5. Drehen Sie den Schlauchverbinder (3) des Ansaugschlauches (4) handfest in den Einsatz (2).
6. Stecken Sie den Einsatz (2) mit eingeschraubtem Ansaugschlauch in die Indikatorflasche.
7. Drehen Sie den blauen Schraubverschluss mit Loch (3) handfest auf die Indikatorflasche.
8. Stellen Sie die Indikatorflasche (5) neben den Wasserzulauf ins Gehäuse.

### 5.2.2 Indikatorleitungen entlüften

Damit für die ersten Analysen Indikator vorhanden ist, müssen der Ansaugschlauch und der Transportschlauch von der Pumpe bis zur Messkammer mit Indikator gefüllt sein. Im laufenden Betrieb saugt die Pumpe automatisch den Indikator an.



1. Schalten Sie das Gerät ein und drücken Sie das Icon **Pause**.
2. Wechseln Sie in das Menü **Diagnose**
3. Drücken Sie das Icon **Entlüften** und bestätigen Sie mit **OK ?**.
  - Das Icon **Entlüften** ist grün umrandet, während die Funktion aktiv ist. Die Schläuche vom Indikator zur Pumpe und von der Pumpe zur Messkammer werden entlüftet, indem das Volumen der Schläuche nachgepumpt wird. Danach wird die Messkammer geleert und gespült.

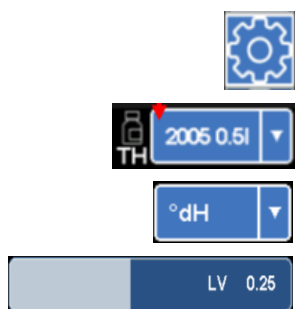
Das Entlüften endet automatisch.



### 5.2.3 Wasserzulauf öffnen

1. Öffnen Sie den Wasserzulauf, in dem Sie das Handabsperrrventil in der Wasserleitung langsam aufdrehen.

### 5.2.4 Grundeinstellungen machen



1. Öffnen Sie das Menü **Geräteeinstellungen**.
2. Wählen Sie im Dropdown-Menü den **Indikatortyp** und die **Flaschengröße** (0.1l oder 0.5l).
3. Wählen Sie im Dropdown-Menü die **Messwerteinheit** ein.
4. Verändern Sie den Schiebepfeil für den **Grenzwert LV**, indem Sie mit dem Finger den Balken nach rechts oder links schieben.
  - Der Grenzwert wird direkt angezeigt.

Das Gerät ist nun bereit eine Messung durchzuführen.

### 5.2.5 Erste Messung durchführen



1. Öffnen Sie das Menü **Messwerte**, falls es nicht angezeigt wird.
2. Drücken Sie das Icon **Handstart**.
3. Eine Messung wird durchgeführt und dauert ca. 4 Minuten.
  - Während der Messung werden linksstehende Symbole angezeigt. Das Pausensymbol wird nur angezeigt, wenn der externe Stop-Eingang aktiv ist. Eine Messung wird dann nicht durchgeführt.

Der genaue Ablauf der Messung ist in Kapitel 8.2.1. [Ablauf einer Analyse](#) auf Seite 43 beschrieben.

#### Symbole:

Enttaasen Spülen Dosieren Messen Pause



Abbildung 19



## 5.2.6 Außerbetriebnahme

### HINWEIS

#### Keine Messungen bei verschmutzten Pumpenteilen!

Ist keine Indikatorflasche angeschlossen, dann dringt Luft in den Schlauch ein. Der in Schlauch und Pumpe befindliche Restindikator wird mit der Zeit austrocknen. Pumpenkolben, Ventile und Dichtringe können dann verkleben. Dadurch blockiert bei der nächsten Inbetriebnahme die Pumpe. Es können keine Messungen mehr durchgeführt werden!

- Reinigen Sie nach längerem Stillstand alle Bauteile, bevor Sie eine Messung machen.

Wird das Gerät außer Betrieb genommen, oder es steht länger als zwei Wochen still, dann muss die obere Pumpe, die den Indikator fördert, mit Wasser gespült werden.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Schrauben Sie den Schlauch zur Indikatorflasche an der Flasche ab.
2. Führen Sie das Ende des Schlauchs in ein Gefäß, das mit ca. 200 ml Wasser gefüllt ist. Sie können statt Wasser auch die Self-Clean-Lösung (Art. Nr. 151105) verwenden.
3. Pumpen Sie mit der Funktion **Entlüften** das Wasser oder die Self Clean-Lösung (siehe Kapitel 7.5 [Entlüften des Gerätes](#) auf Seite 37).
  - Indikatorreste werden in den Schläuchen und in der Pumpe gelöst und weggespült.



## 6 Geräteeinstellungen und Analyse

### HINWEIS

#### Kein Menüwechsel während einer Messung möglich!

Während einer Messung ist das Hauptmenü aktiv (siehe Abbildung 19). Es kann dann kein anderes Menü aufgerufen werden!

- Warten Sie mit Eingaben, bis die Messung beendet ist.

Die zur Durchführung von Analysen erforderlichen Geräteeinstellungen wie die Messintervallpause, die Gebindegröße der Indikatorflasche und das Verhalten der Relais 1 und 2 werden in den Menüs des Touchscreens eingestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Bedeutung aller Icons der Menüs finden Sie im Kapitel 4.3 [Funktionen der Bedienungs- und Anzeigeelemente](#) auf Seite 10.

### 6.1 Passwort eingeben

Im Auslieferungszustand sind alle Menüs ungeschützt und es können alle Untermenüs angewählt werden (siehe Abbildung 19). Das Gerät kann mit einem vierstelligen Zifferncode (Passwort) vor unberechtigtem Zugriff geschützt werden.

Werkseitig ist das Passwort auf 0000 voreingestellt. Es wird direkt im Panel, nicht auf der SD-Karte gespeichert. Der Zustand (geschützt oder ungeschützt) bleibt beim Ausschalten erhalten. Das Passwort wird nicht in die Grundprogrammdaten exportiert.

Wird das Gerät mit einem Passwort geschützt, werden die meisten Elemente auf dem Hauptbildschirm gesperrt. Möglich bleibt das Quittieren von Fehlern und die Passworteingabe. Andere Menüs können nicht mehr angewählt werden. Da Fehlermeldungen im Protokoll und auf SD-Karte gespeichert sind, bleiben alle Daten erhalten, auch wenn das Gerät mit einem Passwort geschützt wird.

Wenn das Gerät geschützt ist (siehe Abbildung 22), gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie im Menü **Messwerte** auf das Icon **Passwort** (1).
  - Es öffnet sich der Code-Dialog.
2. Stellen Sie den Code mit den Drehrädern ein (siehe Abbildung 20).
3. Drücken Sie auf das Icon **Übernehmen** (2).
  - Der Code wird geprüft:
    - Ist der Code falsch, so erscheint, solange der Haken gedrückt ist, ein roter Rand um die Drehräder (siehe Abbildung 21). Beim Loslassen wird das Codefenster geschlossen und das Menü **Messwerte** erscheint unverändert. Der Hauptbildschirm bleibt verschlossen.
    - Ist der Code korrekt, so wird der Zustand geändert. Das Menü **Messwerte** erscheint wieder geöffnet.

Sie können die Eingabe mit dem Icon **Zurück** (3) abbrechen. Änderungen werden dadurch verworfen.

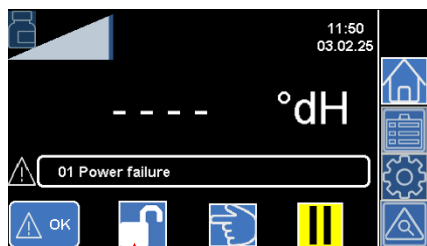


Abbildung 19

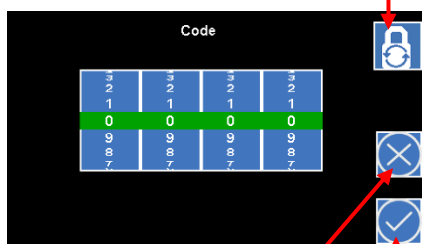


Abbildung 20

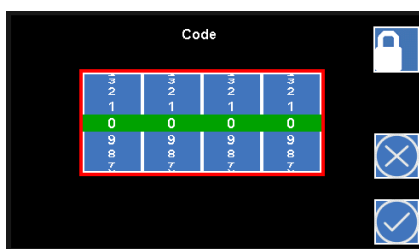


Abbildung 21



Abbildung 22

## 6.2 Passwort vergeben oder ändern

Um ein neues Passwort einzustellen oder das bestehende zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

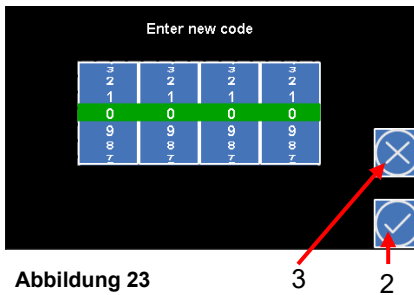


Abbildung 23

- Drücken Sie im Menü **Messwerte** auf das Icon **Passwort** (1) (siehe Abbildung 19).
  - Es öffnet sich der Code-Dialog.
- Drücken Sie auf das Icon **Passwort wechseln** (4) (siehe Abbildung 20).
  - Ist der Code korrekt, dann erscheint das Menü **Enter new code** (siehe Abbildung 23).
  - Ist der Code nicht korrekt, gibt es keine Änderung.
- Geben Sie den alten Code mit den Drehrädern ein.
- Stellen Sie den neuen Code mit den Drehrädern ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Icon **Übernehmen** (2).

Sie können die Eingabe mit dem Icon **Zurück** (3) abbrechen. Änderungen werden dadurch verworfen.

## 6.3 Datum und Uhrzeit einstellen

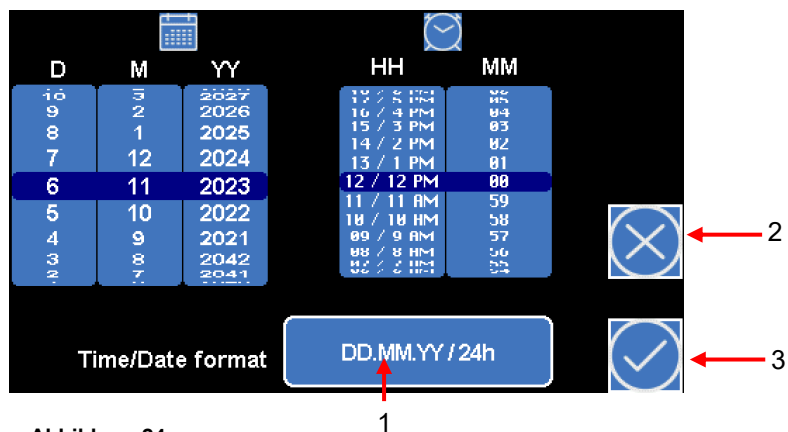


Abbildung 24

Datum und Uhrzeit werden über Rollbalken eingestellt.

- Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
- Wählen Sie das Icon **Datum/Uhrzeit**.
  - Das Menü für Datum und Uhrzeit erscheint.
- Drehen Sie die Balken D, M, YY bis zum gewünschten Datum und HH MM zur aktuellen Uhrzeit.
- Wählen Sie das **Datumsformat** (1).
- Drücken Sie das Icon **Übernehmen** (3), um die Wahl zu bestätigen.
  - Die eingestellten Daten werden übernommen und Sie kehren zum Menü **Einstellungen** zurück.
- Verlassen Sie den Bildschirm mit dem Icon **Zurück** (2), ohne Änderungen zu speichern.





## 6.4 Helligkeit einstellen

Sie können die Helligkeit des Displays anpassen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Verändern Sie den Schieberegler für die **Helligkeit**, indem Sie mit dem Finger den Balken nach rechts oder links schieben.
  - Die Helligkeit des Displays ändert sich sofort.

## 6.5 Indikatortyp und Flaschengröße wählen

Der Mess-/Überwachungsbereich des Testomat® Limit TH wird ausschließlich über den von Ihnen gewählten Indikatortyp festgelegt. Die verfügbaren Indikatoren finden Sie im Kapitel 10.3 [Verbrauchsmaterialien](#) auf Seite 56.

Alle angegebenen Indikatortypen sind in zwei Gebindegrößen erhältlich:

- 100 ml
- 500 ml

Stellen Sie die Flaschengröße folgendermaßen ein:



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Wählen Sie aus der Dropdownliste den passenden Indikatortyp und die Gebindegröße aus.

## 6.6 Intervallpause einstellen

Bei einer zeitgesteuerten 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 60 Minuten.

Stellen Sie die Intervallpause wie folgt ein:



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Ändern Sie die Intervallpause, indem Sie mit dem Finger nach rechts oder links über den Balken streichen.
  - Die eingestellte Intervallpause wird im Balken angezeigt.

Die aktuelle Einstellung wird jeweils nach der Auswertung eines Messergebnisses und nach einem Reset eingelesen. Für eine sofortige Messung ist die Taste **Handstart** vorgesehen.



## 6.7 Grenzwert einstellen

Der einstellbare Grenzwertbereich hängt vom Indikatortyp ab (siehe Kapitel 10.3 [Verbrauchsmaterialien](#) auf Seite 56). Er ist mittels Slider frei einstellbar. Wurde bereits eine Messung durchgeführt und der Grenzwert wird verändert, führt das zum Löschen des aktuell angezeigten Messergebnisses.



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Ändern Sie den Grenzwert, indem Sie mit dem Finger nach rechts oder links über den Balken streichen.
  - Der eingestellte Grenzwert wird im Balken angezeigt.

## 6.8 Messwerteinheit einstellen

Das Gerät misst in den Einheiten °dH, °f, ppm und mmol/l. Bei Änderung der Einheit wird der aktuelle Messwert automatisch umgerechnet.



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Ändern Sie die Messwerteinheit im Dropdown Menü.
  - Die eingestellte Messwerteinheit wird im Button angezeigt.

## 6.9 Schaltfunktionen von Relais 1 einstellen

Das Relais 1 ist für externes Spülen bei Grenzwertüberschreitungen vorgesehen. Hierfür muss ein externes Spülventil entsprechend den verfahrenstechnischen Anforderungen des Prozesses eingebunden werden, siehe auch Kapitel 7.3 [Externes Spülen](#) auf Seite 36.



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Wählen Sie das gewünschte Verhalten von Relais 1 unter **RL1** (siehe Tabelle 12) aus der Dropdown-Liste.

Einstellung	Relais 1 (Externe Spülung)
1min	Schließer – schließt nach Grenzwertüberschreitung für 1 Min.
3min	Schließer – schließt nach Grenzwertüberschreitung für 3 Min.
1,2min	Schließer – schließt nach erster Grenzwertüberschreitung für 1 Min. und nach zweiter Grenzwertüberschreitung für 2 Min.
1,2,3min	Schließer – schließt nach erster Grenzwertüberschreitung für 1 Min., nach zweiter Grenzwertüberschreitung für 2 Min. und nach dritter Grenzwertüberschreitung für 3 Min.
90s	Schließer – schließt für 90 s vor der Analyse

Tabelle 12

## 6.10 Schaltfunktionen von Relais 2 einstellen

Das Relais 2 dient allgemein der Meldung von Grenzwertüberschreitungen.



1. Wählen Sie das Menü **Einstellungen**.
2. Stellen Sie das gewünschte Verhalten von Relais 2 unter **RL2** ein (siehe Tabelle 13)



Die folgenden Schalterstellungen sind vorgesehen (LV steht für Limit value = Grenzwert):

Nr.	Einstellung RL2	Funktion	Bemerkung
I	1x >LV → <LV	Relais schließt nach einer Grenzwertüberschreitung, bleibt geschlossen bis zur nächsten Grenzwertunterschreitung	
II	1x >LV → OK	Relais schließt nach einer Grenzwertüberschreitung und bleibt geschlossen, bis der Alarm gelöscht wird. Gerät geht in Pause.	Meldung „108 Press OK to continue“ erscheint. Relais öffnet bei Betätigung des Buttons OK oder durch Signal am Eingang „Ext. Ack“.
III	1x >LV → 60s	Relais schließt nach einer Grenzwertüberschreitung für 1 Minute	
IV	2x >LV → <LV	Relais schließt nach 2 Grenzwertüberschreitungen, bleibt geschlossen bis zur nächsten Grenzwertunterschreitung	Das Gerät setzt nach der 1. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus
V	2x >LV → OK	Relais schließt nach 2 Grenzwertüberschreitungen und bleibt geschlossen, bis der Alarm gelöscht wird	Gerät setzt nach der 1. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus. Sonst wie II.
VI	2x >LV → 60s	Relais schließt nach 2 Grenzwertüberschreitungen für 1 Minute	Das Gerät setzt nach der 1. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus.
VII	3x >LV → <LV	Relais schließt nach 3 Grenzwertüberschreitungen, bleibt geschlossen bis zur nächsten Grenzwertunterschreitung	Gerät setzt nach der 1. und 2. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus.
VIII	3x >LV → OK	Relais schließt nach 3 Grenzwertüberschreitungen und bleibt geschlossen, bis der Alarm gelöscht wird	Gerät setzt nach der 1. und 2. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus. Sonst wie II.
IX	3x >LV → 60s	Relais schließt nach 3 Grenzwertüberschreitungen für 1 Minute	Das Gerät setzt nach der 1. und 2. Grenzwertüberschreitung die Intervallpause aus.

Tabelle 13





## 7 Diagnosefunktionen

### 7.1 Indikatormenge auf 100% setzen

#### HINWEIS

#### Falsche Messwerte bei Mischen von Indikatoren!

Auf den Indikatorflaschen sind Produktionsdaten und Haltbarkeiten angegeben. Werden Reste von Indikatoren zusammen in eine Flasche gefüllt, stimmen die Daten nicht mehr!

- Indikatoren – auch vom gleichen Typ – dürfen nicht gemischt oder umgefüllt werden.

Nach jedem Indikatorwechsel müssen Sie die Indikatormenge auf 100% setzen. Der Testomat® Limit TH berechnet die Anzahl der Analysen selbstständig in Abhängigkeit von der eingestellten Gebindegröße. Das Gerät kann den tatsächlichen Füllstand der Indikatorflasche nicht messen. Darum führen Sie einen Reset des Analysenzählers nur durch, wenn Sie eine neue Flasche Indikator eingesetzt haben.

Gehen Sie wie folgt vor:



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **100%**.
3. Bestätigen Sie den neuen Füllstand mit **OK ?**
  - Die Anzeige für die Indikatormenge wird auf 100% gesetzt.

### 7.2 Internes Spülen

Um zu gewährleisten, dass die zu analysierende Probe aktuell ist, muss die Probenahmeleitung entsprechend ihrer Länge ausreichend gespült werden, bevor eine Analyse gemacht wird.

Die Dauer der internen Spülzeit für den Testomat® Limit TH ist fest eingestellt und kann vom Bediener nicht beeinflusst werden. Sie beträgt vor und nach der Messung jeweils 10 Sekunden.

### 7.3 Externes Spülen

Ist die Probenahmeleitung sehr lang (ca. 3 – 10 Meter) oder wird eine Leitung mit großem Querschnitt verwendet, sollte ein externes Spülventil vor dem Gerät installiert werden.

1. Schließen Sie ein externes Spülventil an den Ausgang Relais 1 an.

#### 7.3.1 Spülvorgang – intern/extern im Handbetrieb

Um das Gerät zusätzlich zu spülen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Drücken Sie im Menü **Messwerte** das Icon **Pause**. Wenn gerade eine Messung läuft, warten Sie das Ende der Messung ab
  - Das Gerät geht in den Pause-Modus.
2. Gehen Sie weiter vor wie unter interner Spülvorgang oder externer Spülvorgang beschrieben.



#### Interner Spülvorgang:

3. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
4. Drücken Sie das Icon **Spülen** so lange, wie gespült werden soll.
  - Das Ventil öffnet und die Messkammer wird gespült.

#### Externer Spülvorgang:



3. Wählen Sie das Menü **Diagnose**
4. Drücken Sie das Icon **RL1**, wenn gespült werden soll.
  - Das externe Ventil wird über Relais 1 angesprochen und die Leitung wird gespült.  
Beim Spülen hat das Icon einen roten Rand.
5. Drücken Sie das Icon **RL1** erneut zum Beenden des Spülvorgangs.

### 7.4 72 h-Betrieb (Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung) einstellen

Der Testomat® Limit TH zeigt automatisch an, ob genug Indikator für eine kontinuierliche Messung zur Verfügung steht. Das Gerät berechnet unter Berücksichtigung des noch vorhandenen Indikators, der eingestellten Intervallpause und der Indikatormenge, die pro Messung verbraucht wird, ob die Restmenge Indikator für die nächsten 72 Betriebsstunden ausreicht.



72 h Betrieb möglich	72 h Betrieb nicht möglich
Das Icon <b>72h</b> leuchtet grün	Das Icon <b>72h</b> ist nicht vorhanden.

Tabelle 14

### 7.5 Entlüften des Gerätes

Eine Entlüftung ist notwendig, wenn Luftblasen in den Schläuchen auftreten. Dies tritt in folgenden Fällen auf:

- Inbetriebnahme
- Wechsel der Indikatorflasche
- Reparaturen an der Messkammer oder Wechsel der Schläuche

Damit die Funktion korrekt ausgeführt werden kann, muss eine Indikatorflasche angeschlossen sein.



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Entlüften**.
3. Bestätigen Sie mit dem Icon **OK ?**, um die Entlüftung zu starten
  - Die Pumpe pumpt nun so viel Indikator durch die Schläuche, bis das gesamte Volumen einmal durchspült wurde. Dadurch sollten alle Luftblasen verschwunden sein.
  - Danach wird automatisch gespült, um Indikatorreste in der Messkammer zu entfernen.



## Fehlersuche

Sind nach dem Entlüften immer noch Luftblasen in den Schläuchen, kann die Funktion beliebig wiederholt werden. Treten erneut Luftblasen auf, so wird Nebenluft gezogen. Prüfen Sie die Verschraubungen der Schläuche. Bringt das keine Verbesserung, tauschen Sie die Schläuche aus. Sie sind als Ersatzteil erhältlich.

## 7.6 Optionale Reinigungsfunktion nutzen

Um die Reinigungsfunktion zu nutzen, muss eine zweite Pumpe im Testomat Limit TH eingebaut sein (siehe Kapitel 10. [Zubehör](#), [Verbrauchsmaterialien](#), [Ersatzteile](#) auf Seite 55). Für die Reinigung der Messkammer wird die Self-Clean-Reinigungslösung (Art. Nr. 151105) verwendet.

### 7.6.1 Manuelle Reinigung



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Reinigung**.
3. Drücken Sie das Icon **OK ?**, um eine Reinigung sofort zu starten. Während der Reinigung wird um den Button herum ein grüner Rahmen angezeigt. Beachten Sie, dass das Gerät während der Dauer der Reinigung keine Eingaben verarbeiten kann. Sobald der Rahmen verschwunden ist, akzeptiert das Gerät erneut Eingaben.
  - Der Reinigungsvorgang dauert insgesamt ca. 3 Minuten inklusive Spülen und besteht aus
    - a. Spülen
    - b. Aufziehen der Reinigungslösung
    - c. Pumpen der Reinigungslösung in die Messkammer und einwirken
    - d. Spülen

### 7.6.2 Automatische Reinigung



Wählen Sie aus der Dropdownliste rechts neben dem Button **Reinigung** die Anzahl der Messungen aus, nach denen eine Reinigung stattfinden soll, oder **Off** damit die Reinigungsfunktion inaktiv ist.

Wenn eine automatische Reinigung durchgeführt wird, erscheint im Hauptbildschirm das Reinigungssymbol.

Die Flasche mit der Reinigungslösung sollte gewechselt werden, wenn eine der folgenden Meldungen angezeigt wird:

103 Cleaning solution low.

104 Cleaning solution empty

### 7.6.3 Flasche mit Reinigungslösung wechseln

Das Wechseln der Reinigungslösung funktioniert genauso wie der Austausch des Indikators (siehe Kapitel 9.2 [Indikator austauschen](#)).



### 7.6.4 Reinigungslösung auf 100% Füllstand stellen

Nach jedem Austausch müssen Sie den Füllstand der Flasche auf 100% stellen. Das Gerät kann den tatsächlichen Füllstand der Reinigungslösung nicht messen. Darum stellen Sie den Füllstand nur dann zurück, wenn Sie die Flasche getauscht haben.



Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Füllstand Reinigungslösung**.
3. Bestätigen Sie mit **OK ?**

### 7.7 SD-Karte: Import der Einstellungen



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Import**.
3. Drücken Sie das Icon **OK**, um alle Einstellungen von der SD-Karte aus der Datei `bdata00.ini` zu importieren.
4. Bestätigen Sie mit **OK ?**
  - Bei erfolgreichem Import wird kurz ein grüner Rahmen um den Button **Import** angezeigt, sonst ein roter Rahmen (z. B., wenn keine SD-Karte oder keine Datei vorhanden ist).

### 7.8 SD-Karte: Export der Einstellungen

Die Einstellungen werden auf der microSD Karte gesichert. Verwenden Sie diese Funktion zur Sicherung Ihrer Einstellungen, oder um mehrere Geräte mit gleichen Einstellungen zu versehen. Dies sind alle Einstellungen, die im gleichnamigen Menü gemacht werden können, außer Helligkeit und Uhrzeit.



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Export**, um alle Einstellungen auf die SD-Karte in die Datei `bdata00.ini` zu exportieren.
  - Bei erfolgreichem Export wird kurz ein grüner Rahmen um den Button **Export** angezeigt, sonst ein roter Rahmen (z. B., wenn keine oder eine nicht formatierte SD-Karte vorhanden ist).

#### 7.8.1 SD-Karte: Mehrere Geräte mit identischen Einstellungen betreiben

Werden mehrere Geräte mit identischen Einstellungen betrieben, dann können die Einstellungen folgendermaßen kopiert werden:

1. Führen Sie die Einstellungen am ersten Gerät durch.
2. Exportieren Sie die Einstellungen auf die werksseitig eingesteckte SD-Karte wie unter Kapitel 7.8 [SD-Karte: Export der Einstellungen](#) beschrieben.
  - Diese SD-Karte enthält nun die Einstellungen.
3. Entfernen Sie beim nächsten einzustellenden Gerät die werksseitig eingesteckte SD-Karte.
4. Stecken Sie die SD-Karte des ersten Gerätes in dieses Gerät.



5. Führen Sie einen Import der Einstellungen durch, wie in Kapitel 7.7 [SD-Karte: Export der Einstellungen](#) beschrieben.
6. Entnehmen Sie die SD-Karte des ersten Gerätes und stecken Sie die ursprüngliche SD-Karte wieder ein.
7. Führen Sie die Schritte 4-7 bei jedem einzustellenden Gerät aus.
8. Abschließend stecken Sie die SD-Karte wieder in das erste Gerät.

## 7.9 SD-Karte: Speicherung von Messwerten und Alarmen

Wenn eine micro SD-Karte eingesteckt ist, werden Fehler- und Messwertdateien in Unterordnern nach Jahr und Monat getrennt abgelegt. Es gibt somit Jahresordner (z.B. „2023“) und in jedem Jahresordner die Monatsordner („01“-„12“):

- Im Jahresordner werden monatsweise Dateien angelegt. Das Format der Dateinamen ist:  
ME<Jahr><Monat>.csv für Messwerte und  
AL<Jahr><Monat>.csv für Fehler/Alarme.
- Im Monatsordner werden tagesweise Dateien angelegt. Das Format der Dateinamen ist:  
ME<Jahr><Monat><Tag>.csv für Messwerte und  
AL<Jahr><Monat><Tag>.csv für Fehler/Alarme.
- Daten werden im „Comma-Separated-Value“ Format abgelegt, damit sie einfach in Tabellenkalkulationsprogramme und Datenbanken importiert werden können.

### Messwerte

Spalte	Beschreibung	Inhalt (Beispiel)
1	Kennzeichnung Messwert/Alarm	ME
2	Verwendeter Indikator: z.B.	TH2005
3	Bezeichnung der gemessenen Größe, hier „Total Hardness“.	TH
4	Datum	15.07.2023
5	Zeit	12:00
6	M2 wird nicht verwendet	-
7	Messwert. Es wird nur >LV oder <LV ausgegeben.	>0.1
8	Messwerteinheit (°dH, °f, ppm, mmol/l)	°dH
9	Limit (Limit val.1 oder -)	-
10	LV - Limit value / Grenzwert1	0
11	Limit 2: nicht verwendet:	-
12	LV - Limit value / Grenzwert2: nicht verwendet	0

**Tabelle 15**

Beispiel:

```
ME,TH2005,15.07.2023,12:00,TH,-,>0.1,°dH,Limit TH  
val.1,0,Limit TH val.2,0
```



## Alarmer

Spalte	Beschreibung	Inhalt (Beispiel)
1	Kennzeichnung Messwert/Alarm	AL
2	Nachricht	01 Power failure
3	Datum	15.07.2023
4	Zeit	12:00

Tabelle 16

Beispiel AL,01 Power failure,15.07.2023,12:00

In der Datei wird in der ersten Zeile explizit das Komma als Trennzeichen gesetzt „sep=“, damit sie direkt in Microsoft Excel importiert werden kann. Wenn OpenOffice/LibreOffice Calc verwendet werden, so erscheint diese Zeile nach dem Import. Sie kann gelöscht werden. Danach kommt der Vorspann, damit in Office Programmen die Spaltentitel benannt werden. Danach folgen die eigentlichen Daten.

## 7.10 Zurücksetzen der Einstellungen

Alle Einstellungen (außer Helligkeit und Uhrzeit) werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.



1. Wählen Sie das Menü **Diagnose**.
2. Drücken Sie das Icon **Zurücksetzen**.
3. Bestätigen Sie mit **OK ?**, um alle Einstellungen auf die Standardwerte zurückzusetzen.



## 8 Betrieb

### 8.1 Normaler Betrieb

#### Grenzwertanzeige

Der Testomat® Limit TH ist ein reines Grenzwertmessgerät. Das Ergebnis der Analyse wird im Menü **Messwerte** farbig dargestellt.

- Wenn der vorgegebene Grenzwert unterschritten wird, wird das Messergebnis mit einem grünen Rahmen dargestellt, z.B. bei einem eingestellten Grenzwert LV von 5.0 und einem Messwert von 4.0 ist das angezeigte Ergebnis: <5.0.
- Wenn der Grenzwert überschritten wird, wird das Messergebnis mit einem doppelten\* roten Rahmen dargestellt.  
Angezeigtes Ergebnis beispielsweise >5.0
  - \* damit auch farbenblinde Personen die Grenzwertanzeige unterscheiden können
- Die Änderung des Grenzwertes in den Einstellungen führt dazu, dass das aktuelle Messergebnis gelöscht wird.
- Wird die Einheit geändert, wird das Messergebnis sofort umgerechnet.

Ist bei der vorangegangenen Messung ein Fehler aufgetreten, wird der Fehler unter dem Messergebnis als **Meldung** angezeigt.

#### Verzögerung der Reaktion

Während einer Analyse sind alle anderen Menüs gesperrt.

### 8.2 Analyse ausführen

Nach dem Einschalten beginnt das Gerät mit dem automatischen Intervallbetrieb. Die erste Analyse startet nach 15 Sekunden. Die folgenden Analysen beginnen nach der eingestellten Intervallpause automatisch.

**Achtung!** Nach einer Schlechtanalyse wird bei bestimmten Schaltfunktionen der Relais 1 und 2 die Intervallpause ignoriert und sofort eine weitere Analyse durchgeführt (siehe Kapitel 6.7 und 6.8 [Schaltfunktionen von Relais 1 einstellen](#) und [Schaltfunktionen von Relais 2 einstellen](#) auf Seite 34).

Der automatische Intervallbetrieb kann mit dem Icon **Pause** unterbrochen und Analysen per Hand mit dem Icon **Hand** gestartet werden (siehe Tabelle 17).



Betriebsart	Funktion/Vorgang
Pause 	Das Gerät ist eingeschaltet und befindet sich im Ruhezustand. Pause ein-/ausschalten mit dem Icon <b>Pause</b> . Hinweis: In einer Intervallpause schaltet das Gerät sofort in Pause, eine laufende Analyse wird erst beendet.
Handbetrieb 	Voraussetzung: Das Gerät befindet sich im Pausemodus oder in einer Intervallpause. Handbetrieb ein-/ausschalten mit dem Icon <b>Hand</b> . Eine Analyse wird sofort ausgelöst unabhängig von der eingestellten Intervallpause.

Tabelle 17

## 8.2.1 Ablauf einer Analyse

Die Analysendauer beträgt ca. 2 min. Der Ablauf einer Wasseranalyse zur Bestimmung der Rest-Gesamthärte gestaltet sich wie folgt:

### Beginn der Analyse

- ⇒ Indikator wird in Pumpe aufgezogen
- ⇒ Magnetventil für Wasserzulauf wird geöffnet
- ⇒ Messkammer wird gespült
- ⇒ Nach Ablauf der Spülzeit wird das Magnetventil geschlossen
- ⇒ Prüfung auf Wassermangel
- ⇒ Wasser gast aus, Rührkern dreht sich
- ⇒ Messung wird gestartet
- ⇒ Dosierpumpe pumpt Indikator, optisches System und Rührkern sind aktiv
- ⇒ Messwerte werden verarbeitet
- ⇒ Farbumschlag in Messkammer wird bewertet
- ⇒ Evtl. Relais schalten, Ergebnis wird angezeigt
- ⇒ Messkammer wird gespült
- ⇒ Prüfung auf Wassermangel

### Ende der Analyse

## 8.3 Betriebsüberwachung: Alarm/Meldung

Aktuelle Alarm- oder Fehlermeldungen werden:

1. direkt im Display des Geräts unter dem Messergebnis angezeigt. Dort wird die nur aktuelle Meldung angezeigt.
2. im Menü **Alarm- und Fehlermeldungen** mit Datum und Uhrzeit aufgelistet (siehe Kapitel 8.3.4 [Alarm/Fehlermeldung/Relais 3](#) auf Seite 44).
3. auf der micro SD-Karte gespeichert (siehe Kapitel 7.9 [SD-Karte: Speicherung von Messwerten und Alarmen](#) auf Seite 39).
4. über die serielle RS232-Schnittstelle ausgegeben ([siehe Kapitel 4.8](#)).





5. über die 4-20mA-Stromschnittstelle signalisiert ([siehe Kapitel 4.7](#)).

Detaillierte Informationen zu den möglichen Fehlermeldungen sowie deren Ursache und Beseitigung finden Sie in Kapitel 7.3.3 [Fehlersuche und Reparatur](#) auf Seite 45.

### Behandlung von Fehlermeldungen



- Nach einem Spannungsausfall sind alle Status-/Fehlermeldungen im Display und im Messwert- und Meldungsprotokoll gelöscht!
- Anstehende Fehlermeldungen können durch Drücken des Icons **Alarm OK** oder durch den Eingang EXT. LÖSCH. quittiert werden.
- Wir empfehlen nach einer Fehlermeldung eine Handanalyse durchzuführen, um festzustellen, ob der Fehler noch anliegt.

### 8.3.1 Wassermangel

Der Fehler `38 Water low` wird über Relais RL3 gemeldet. Hierbei sind die Kontakte C und NC verbunden.

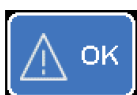


- Drücken Sie das Icon **Alarm OK** oder schließen Sie die Kontakte des Eingangs EXT. LÖSCH., um den Alarm zu quittieren.
  - Nach dem Quittieren zieht das Relais RL3 wieder an (die Kontakte C und NO sind verbunden).

Auch ohne Quittierung löscht sich der Alarm bei Wegfall des Wassermangels nach der folgenden Analyse.

### 8.3.2 Indikatormangel

Wenn die errechnete Indikatormenge zwischen >0 bis 10% liegt, blinkt das Alarmsymbol und es wird die Fehlermeldung `37 Reagent low` angezeigt. Sie kann mit **Alarm OK** quittiert werden. Das Alarmrelais wird davon nicht beeinflusst.



Wenn die errechnete Indikatormenge bei null ist, blinkt das Alarmsymbol und es wird die Fehlermeldung `77 Reagent empty` angezeigt. Sie kann mit **Alarm OK** quittiert werden. Das Alarmrelais wird davon nicht beeinflusst.

Siehe auch Kapitel 8.4 [Fehlersuche und Reparatur](#) auf Seite 45

### 8.3.3 Messstörung Analyse

Bei einer Messstörung in Folge von Indikatormangel schaltet sich das Gerät in den Pausemodus. Das Alarmrelais RL3 wird aktiv.

1. Quittieren Sie die Fehlermeldung mit dem Button **Alarm OK**.



### 8.3.4 Alarm/Fehlermeldung/Relais 3

Das Relais fällt bei den Fehlermeldungen ab, die eine Messung verhindern. Kapitel 8.4 [Fehlersuche und Reparatur](#)

1. Quittieren Sie die Fehlermeldung mit dem Button **Alarm OK**.





## 8.4 Fehlersuche und Reparatur

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.

Display Meldung	Beschreibung, mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
01 Power failure	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorhergehender Ausfall der Stromversorgung (auch durch Ausschalten)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Stromversorgung kontrollieren</li></ul>
05 SD Card not inserted	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speichern der Messwerte und/oder Fehler wurde aktiviert, aber keine SD-Karte eingesteckt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– SD-Karte einstecken</li></ul>
06 SD Card write protected	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dateien oder Ordner auf der SD Karte sind schreibgeschützt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Schreibschutz entfernen, z.B. mit Windows Explorer</li></ul>
07 SD Card unformatted	<ul style="list-style-type: none"><li>• SD-Karte nicht oder mit ungültigem Dateisystem formatiert</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– SD-Karte mit FAT oder FAT32 Dateisystem formatieren</li></ul>
08 SD Card write error	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fehler beim Zugriff auf SD-Karte, weil Datei schreibgeschützt oder Karte voll bzw. defekt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Schreibschutz der Dateien entfernen</li><li>– Karte löschen</li><li>– Neue Karte einsetzen</li></ul>
12 Meas. range exceeded	<ul style="list-style-type: none"><li>• Messbereich ist überschritten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Anderen Indikatortyp wählen (siehe Kapitel 9.1 <a href="#">Indikator austauschen</a> auf Seite 49)</li></ul>
13 Service exceeded	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wartungsintervall (1 Jahr Betrieb) wurde überschritten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Wartung durchführen und quittieren</li></ul>
33 Fault optics	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nicht ausreichend Licht am Messverstärker trotz Maximalstrom der Lichtquelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sensorfehler, Reparatur notwendig</li><li>– Lichtquelle defekt, Reparatur notwendig</li><li>– Optische Messstrecke blockiert, zu trübes Wasser</li></ul>
35 Fault soiling	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klarwert liegt unter 70% des gespeicherten Klarwertes beim letzten Service</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Messkammer reinigen</li><li>– Spiegel reinigen</li><li>– Wasser auf plötzliche Trübung prüfen</li></ul>
36 Fault analysis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analysefehler durch Übersteuerung des Messverstärkers</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kompletter Neuabgleich erforderlich, Service erforderlich, ggf. Reparatur</li><li>Kontaktieren Sie ihren Wasseraufbereiter oder Vertriebspartner.</li></ul>
37 Reagent low	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indikator-Mindestmenge von 10% ist (rechnerisch) unterschritten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Vom Gerät angezeigten Indikatorfüllstand mit Flasche vergleichen</li><li>– Ggf. neue Indikatorflasche einsetzen und Indikatorfüllstand auf 100% setzen</li></ul>



Display Meldung	Beschreibung, mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
38 Water low	<p>Wird indirekt erkannt nach diesen Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Während der optischen Messung sind Anfangs- und Endwerte identisch und nahe dem Klarwert → Luft oder nur Wasser, aber kein Indikator in der Messkammer</li> <li>• Vor Beginn der Messung konnte kein Klarwertabgleich durchgeführt werden, weil es in der Messkammer zu dunkel war → in der Messkammer ist nur noch Indikator, aber kein Wasser mehr</li> </ul> <p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Wasserzulauf</li> <li>• Eingangsdruck zu gering</li> <li>• Eine Fehlermeldung wird erst nach dreimaligem Auftreten angezeigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wasserzulauf überprüfen</li> <li>– In der Diagnose prüfen, ob das Ventil schaltet. Wenn nicht: Steckverbinder am Ventilblock prüfen oder Ventilblock austauschen</li> <li>– Filtersieb reinigen</li> </ul> <p>Ist der Druck zu gering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchflussreglerkern entfernen</li> <li>– Zulaufwasser muss mindestens 400 ml/min betragen</li> </ul>
39 Extraneous light influence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdlichteinfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schließen Sie Geräteklappe und Haube</li> <li>– Überprüfen Sie, ob die Kappe auf der Messkammer sitzt.</li> </ul>
77 Reagent empty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indikator ist (rechnerisch) leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neue Indikatorflasche einsetzen</li> <li>– Indikatorfüllstand auf 100% setzen</li> </ul>
103 Cleaning solution low	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menge der Reinigungslösung ist (rechnerisch) unter 10%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Füllstand prüfen</li> <li>– Ggf. neue Flasche mit Reinigungslösung einsetzen und Füllstand auf 100% setzen</li> </ul>
104 Cleaning solution empty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigungslösung ist (rechnerisch) leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neue Flasche mit Reinigungslösung einsetzen</li> <li>– Füllstand auf 100% setzen</li> </ul>
108 Press OK to continue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät ist in Pause gegangen, weil die Funktion von RL2 so eingestellt war: 1 x &gt;LV →OK 2 x &gt;LV →OK 3 x &gt;LV →OK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Alarm OK</b> Icon drücken, Meldung quittieren</li> <li>– Andere Funktion von RL2 wählen</li> <li>– Kein Fehler, normale Gerätefunktion</li> </ul>

Tabelle 18



### 8.4.1 Weitere mögliche Gerätefehler

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
Gerät ohne Funktion, obwohl eingeschaltet	<ul style="list-style-type: none"><li>• Netzgerät nicht eingesteckt</li><li>• Sicherungen F1 oder F2 defekt</li><li>• Netzschalter defekt</li><li>• Flachbandkabel zwischen TFT-Bildschirm und Grundplatine gelöst</li><li>• Fehler auf TFT-Bildschirm oder Grundplatine</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Prüfung, ob grüne LEDs auf der Platine leuchten</li><li>– Sicherungen auswechseln</li><li>– Netzschalter auswechseln</li><li>– Flachbandkabel wieder aufstecken</li><li>– TFT-Bildschirm oder Grundplatine tauschen</li></ul>
Pumpe pumpt nicht. Keine Bewegung des Kolbens	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kabelverbindung Schrittmotor-Platine lose</li><li>• Kolben und Dichtring verklebt. Kann auftreten, wenn Gerät in Betrieb war und ohne Indikator über Wochen steht.</li><li>• Kolben klemmt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Zur Prüfung Entlüftung starten. Bewegt sich der Kolben?</li><li>– Kabelstecker in Buchse stecken</li><li>– Hinten am Motor beide Schrauben lösen und Kolben/Motor von Hand vor und zurück bewegen, damit sich Kolben von Dichtring löst. Danach Flasche mit Wasser anschließen und mehrfach entlüften.</li><li>– Pumpe ersetzen</li></ul>
Pumpe pumpt nicht, aber Kolben bewegt sich	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schlauchverschraubung lose</li><li>• Schlauch geknickt, zieht Luft</li><li>• Schlauch verstopft</li><li>• Ventil defekt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Verschraubung handfest anziehen</li><li>– Schlauch ersetzen</li><li>– Schlauch durchspülen</li><li>– Ventil ersetzen (Service)</li></ul>
Rührkern dreht nicht	<ul style="list-style-type: none"><li>• Steckverbindung fehlerhaft</li><li>• Rührkern fehlt</li><li>• Drehfeldeinheit defekt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Beide Steckverbinder direkt unter der Pumpe prüfen und ggf. aufstecken</li><li>– Ersatzteil einbauen</li><li>– Beide Steckverbinder direkt unter der Pumpe abziehen. Widerstand am Kabel messen zwischen beiden Kontakten messen: Sollwert &lt; 1 kOhm.</li></ul>
Wassermangel / Stark ansteigende Messwerte / Fehlmessungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einlassventil verstopft</li><li>• Magnetventil funktioniert nicht</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Reinigen</li><li>– Steckverbinder in der zweiten Reihe unter unter der Pumpe prüfen und ggf. aufstecken. Spulenwiderstand des Magnetventils messen. Widerstand muss &lt; 300 Ohm sein.</li></ul>
Gerät zeigt nach Einschalten das Datum 01.01.01, 00:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Pufferbatterie im TFT-Panel (unter dem Mini-USB Anschluss) ist leer (&lt;1.2V). Die Lebensdauer der Batterie beträgt ca. 2 Jahre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ersetzen Sie die Silberoxid-Batterie durch eine Varta Typ D377 oder gleichwertig</li></ul>
Nach dem Einschalten ist das Gerät verriegelt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Pufferbatterie im TFT-Panel (unter dem Mini-USB Anschluss) ist leer (&lt;1.2V)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ersetzen Sie die Silberoxid-Batterie durch eine Varta Typ D377 oder gleichwertig</li></ul>

Tabelle 19

LED 1-7



Abbildung 25

## 8.4.2 LED Anzeige Grundplatine

Der Gerätestatus wird angezeigt. Der Testomat® Limit TH führt beim Einschalten einen Selbsttest durch und überwacht sich selbst permanent.

Im Normalfall sind nur LED 1 und 2 aktiv:

LED 1 leuchtet rot, wenn auf die microSD Karte geschrieben wird. Die Position ist rechts neben dem microSD-Karten Steckplatz.

LED 2 rechts daneben leuchtet gelb bei Zugriff auf die microSD Karte.

LED 3..7 rechts daneben dienen der Anzeige von Fehlern in der Hardware und blinken dann schnell mit ca. 10 Hz (☼). Zusätzlich wird die Fehlermeldung auf SD-Karte im Fehlerprotokoll abgelegt (siehe Kapitel 7.9 [SD-Karte: Speicherung von Messwerten und Alarmen](#) auf Seite 40).

Folgende Fehlercodes sind definiert:

LED3	LED4	LED5	LED6	LED7	Fehlernummer/-text in Alarm Log auf SD-Karte	Abhilfe, Maßnahmen zur Fehlerbehebung
○	○	○	○	☼	500 FM24V02	1. Defektes Bauteil. Reparatur/Tausch erforderlich.
○	○	○	☼	○	589 DS1803_IC6	Siehe 1.
○	○	○	☼	☼	572 DS1803_IC11	Siehe 1.
○	○	☼	○	○	575 MCP4726	Siehe 1.
○	○	☼	○	☼	523 DAC7750	Siehe 1.
○	○	☼	☼	○	517 Init sequence	2. Lose Kabel zwischen Grundplatine und Anzeige? Wenn nein: Defekt, Reparatur notwendig

Tabelle 20



## 9 Instandhaltung und Wartung

### **WARNUNG**

#### **Verbrennungs- und Verätzungsgefahr durch Reinigungsmittel!**

Bei Kontakt mit den verwendeten Reinigungsmitteln kann es zu Verbrennungen oder Verätzungen kommen.

- Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften im Umgang mit den Reinigungsmitteln!

### **HINWEIS**

#### **Verschmutzungsgefahr!**

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.
- Verwenden Sie niemals andere Lösungsmittel.
- Verwenden Sie ausschließlich ein trockenes und fusselfreies Tuch.

Zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion des Gerätes ist eine regelmäßige Wartung erforderlich (halbjährlich bis jährlich)!

Führen Sie mindestens die nachfolgend beschriebenen Wartungsarbeiten durch, wenn:

- das Gerät die Fehlermeldung 33 `Fault optics` anzeigt
- das Gerät die Fehlermeldung 38 `Water low` anzeigt
- das Gerät die Fehlermeldung 77 `Reagent empty` anzeigt
- die letzte Wartung maximal 6 Monate zurückliegt.

Eine detaillierte Beschreibung der Wartungsarbeiten finden Sie in der Wartungsanleitung. Die hier beschriebenen Maßnahmen stellen nur eine Übersicht dar. Alle weiteren Wartungshinweise entnehmen Sie der Wartungsanleitung Testomat® Limit TH.

### 9.1 Gehäuse reinigen

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

### 9.2 Indikator austauschen

Bei der Fehlermeldung 77 `Reagent empty` oder bei Überschreiten der maximalen Haltbarkeit des Indikators muss dieser ausgetauscht werden. Gehen Sie dafür wie folgt vor:



1. Drücken Sie das Icon **Pause**. Wenn gerade ein Messvorgang läuft, warten Sie, bis die Messung beendet ist.
2. Öffnen Sie die Haube.
3. Schrauben Sie die Verschlusskappe der Indikatorflasche ab.
4. Entnehmen Sie die leere Indikatorflasche.

5. Setzen Sie die neue Indikatorflasche ein (siehe [Kapitel 5.2.1 Indikatorflasche einsetzen](#) auf Seite 28).
6. Falls Indikatortyp oder Gebindegröße verändert wurden, passen Sie die Einstellung an (siehe Kapitel 6.4 [Indikatortyp und Flaschengröße wählen](#) auf Seite 33).

### 9.3 Messkammer ausbauen

Bauen Sie die Messkammer wie folgt aus:

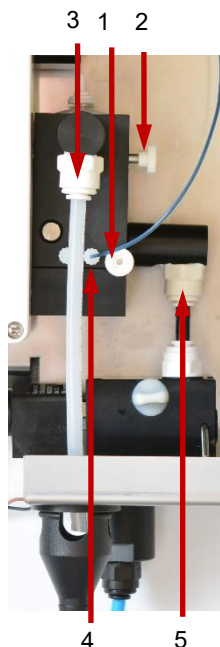


Abbildung 26

1. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.
2. Stoppen Sie den Wasserzulauf zum Testomat® Limit TH.
3. Für eine bessere Zugänglichkeit sollten Sie auch die Indikatorflasche entfernen.
4. Um das Wasser ablaufen zu lassen: Stellen Sie einen kleinen Behälter (20 ml) vor die Messkammer.

Die Messkammer ist mit zwei Stiften links im Klemmenraum befestigt.

5. Ziehen Sie den Sicherungsschraube (1) nach vorne und den Sicherungsschraube (2) nach rechts, um die Befestigung der Messkammer zu lösen.
6. Ziehen Sie die Messkammer etwas nach rechts und kippen Sie sie 90° nach vorne, damit das Wasser aus der Öffnung des oberen Schlauchverbinders (3) aus der Kammer ablaufen kann.
7. Schrauben Sie den Pumpenschlauch (4) von der Messkammer los.
8. Lösen Sie den rechten Schlauchverbinder (5).
9. Ziehen Sie die Messkammer nach rechts vorne heraus.
10. Verlieren Sie nicht den Rührkern!

### 9.4 Messkammer und Sichtscheibe reinigen



#### Verbrennungs- und Verätzungsgefahr durch Reinigungsmittel!

Bei Kontakt mit den verwendeten Reinigungsmitteln kann es zu Verbrennungen oder Verätzungen kommen.

- Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften im Umgang mit den Reinigungsmitteln!

Die Messkammer und die Sichtscheibe müssen alle 3 Monate gereinigt werden. Wird die optionale Selfclean-Funktion verwendet, verlängert sich die erforderliche Reinigung der Sichtscheibe, des Spiegels und der Messkammer um bis zu einem Jahr, je nach Eintrag und Reinigungsintervall.

Wird der Messbereich des Geräts über einen längeren Zeitraum überschritten, kann es zur Bildung eines farbigen Belags auf der Sichtscheibe kommen. Dieser fest anhaftende Belag kann mit Isopropanol leicht entfernt werden.

1. Entfernen Sie den Belag auf der Sichtscheibe mit Isopropanol.
2. Reinigen Sie die Messkammer bei starker Verschmutzung mit 10 %-iger Salzsäure oder verwenden Sie unsere Self-Clean-Reinigungslösung.



3. Spülen Sie die Messkammer gut aus.

## 9.5 Messkammer und Sichtscheibe einbauen

1. Gehen Sie zur Montage in umgekehrter Reihenfolge wie bei der Demontage vor.  
Achten Sie auf einen spannungsfreien Einbau der Sichtscheibe.  
Ziehen Sie die Schrauben (1) gleichmäßig wechselseitig an. Sonst kann die Sichtscheibe zerbrechen.
2. Wenn alle Montagearbeiten abgeschlossen sind, muss das Leitungssystem vor erneuter Inbetriebnahme des Geräts entlüftet werden.

## 9.6 Pumpenwartung

Der Schrittmotor der Pumpe ist wartungsfrei. Sollte es dennoch Probleme mit der Pumpe geben, bauen Sie die Pumpe aus und senden sie zur Wartung ein. Der Ausbau der Pumpe wird in der Serviceanleitung im Kapitel Pumpenwartung beschrieben.

## 9.7 Sicherung austauschen

### HINWEIS

#### Gefahr der Zerstörung oder Beschädigung elektrischer Bauteile durch Berührung!

Wenn Sie die obere Tür des Geräts öffnen müssen, können elektrische Bauteile durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden.

- Treffen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, um elektrostatische Entladung zu vermeiden (ESD-Schutz).
- Erden Sie sich sorgfältig bevor Sie das Gehäuse öffnen.

Die folgenden Sicherungen finden Sie auf der Grundplatte (Position siehe Abbildung 27):

	24 V	12 V / 3,3 V
Primär (1)	F1: 24V/ M 0.8A	-
Sekundär (2)	-	F2: T1A

Tabelle 21

Zur Kontrolle sind neben der Sicherung F2 (2) zwei Leuchtdioden, die bei aktiver 3.3V (3) bzw. 24V (4) Stromversorgung leuchten.

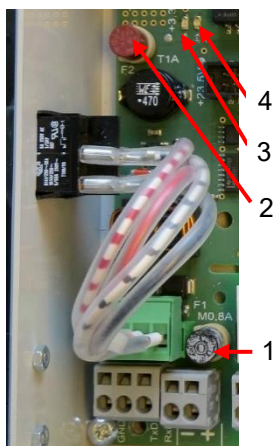


Abbildung 27



## 9.8 Firmware-Update Grundplatine

### HINWEIS

#### Gefahr der Zerstörung oder Beschädigung elektrischer Bauteile durch Berührung!

Wenn Sie die obere Tür des Geräts öffnen, können elektrische Bauteile durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden.

- Treffen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, um elektrostatische Entladung zu vermeiden (ESD-Schutz).
- Erden Sie sich sorgfältig bevor Sie das Gehäuse öffnen.

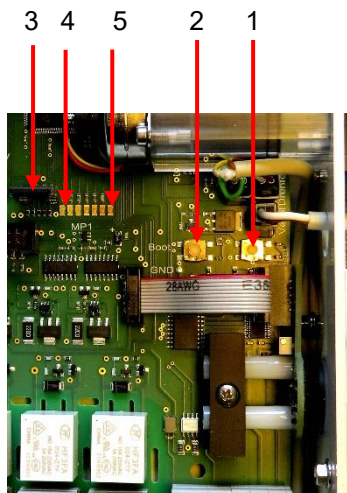


Abbildung 28

Führen Sie das Firmware-Update wie folgt aus:

1. Sichern Sie die Einstellungen durch Export auf die Speicherkarte (siehe Kapitel 7.8 [SD-Karte: Export der Einstellungen](#) auf Seite 39).
2. Laden Sie von der Heyl Webseite das Firmware-Updatepaket für den Testomat® Limit TH herunter.
3. Entpacken Sie das Paket in einen neuen Ordner.
4. Entnehmen Sie die microSD-Karte (3) aus dem Testomat Limit TH.
5. Speichern Sie die Datei 160M<Versionsnummer>S00.bin im Wurzelverzeichnis der microSD-Karte ab.
6. Stecken Sie die micro-SD-Karte wieder ein.
7. Halten Sie **BOOT** (2) auf der Steuerplatine gedrückt und betätigen Sie kurz die Taste **RESET** (1).
8. Lassen Sie **BOOT** wieder los, wenn das Update beginnt.
  - Das Update wird automatisch durchgeführt. Der Fortschritt wird auf dem Bildschirm angezeigt und dauert ca. 30 Sekunden. Dabei leuchten auch die LEDs auf der Grundplatine:
    - a. LED 1 (4) als Anzeige, dass der Bootloader aktiv ist.
    - b. Danach die gelbe LED 2, wenn die Firmwaredatei gelesen wird.
    - c. Danach LED 7 (5), wenn die Datei geprüft wird.
    - d. LED 6 blinkt während der Programmierung.
    - e. Zuletzt leuchten alle roten LEDs kurz auf.
9. Nach dem Firmware-Update startet das Gerät neu.
10. Importieren Sie die Einstellungen durch Import (siehe Kapitel 7.7 [SD-Karte: Import der Einstellungen](#) auf Seite 39).

#### Mögliche Fehler:

Treten Fehler auf, so werden sie auf dem Bildschirm angezeigt.

Während des Updates wird eine Datei „update.txt“ auf die SD-Karte geschrieben, in der der Verlauf des Updates und eventuell aufgetretene Fehler protokolliert werden.

Öffnen Sie diese Dateien mit einem beliebigen Editor (z. B. Notepad), um die Inhalte lesen zu können. Die Datei wird nicht gelöscht, sondern ergänzt. Wird immer dieselbe SD-Karte für ein Gerät verwendet, ergibt dies eine Übersicht über alle im Gerät durchgeführten Firmware-Updates.

## 9.9 Firmwareupdate TFT-Bildschirm

Unter Umständen kann es erforderlich sein, die Applikation des Bildschirms zu aktualisieren. Dies geschieht mit dem mitgelieferten USB-Kabel (Art. Nr. 37928) und dem Programm **Unittransfer**, das in dem Firmwarepaket enthalten ist, das unter heruntergeladen werden kann:



Abbildung 29

1. Laden Sie das Firmware-Updatepaket für den Testomat® Limit von der Heyl Webseite ([www.heyanalysis.de](http://www.heyanalysis.de)) unter Download herunter.
2. Entpacken Sie das Paket in einen neuen Ordner.
3. Stecken Sie das USB-Kabel mit dem Winkelstecker in die Mini-USB-Buchse (1) auf dem Display.
4. Stecken Sie das USB-Kabel mit dem geraden USB-Stecker in den PC bzw. das Notebook.
5. Starten Sie das Programm **Unittransfer**.

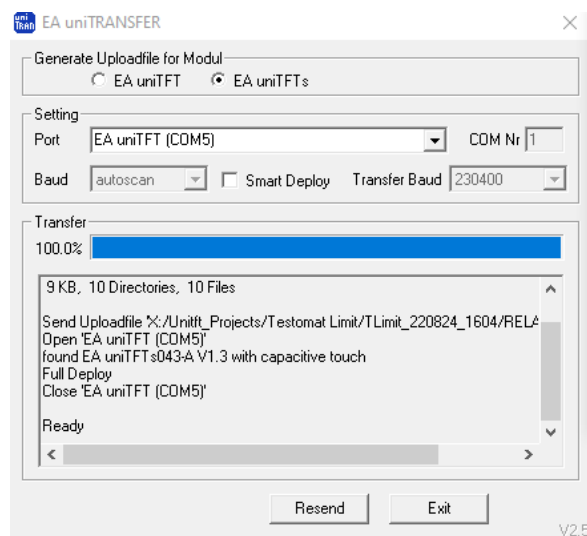


Abbildung 30

6. Wählen Sie EA UnitTFTs.
7. Setzen Sie Port und COM (schauen Sie ggf. im Gerätemanager Ihres PCs/Notebooks nach).
8. Gehen Sie mit der Maus auf die Datei \*.eup im Firmwarepaket.
9. Drücken und halten Sie die linke Maustaste.
10. Ziehen Sie die Maus in das Fenster vom EA Unittransfer und lassen die Maustaste los („drag & drop“).
  - Die Programmierung startet, der Verlauf wird im Fenster angezeigt.

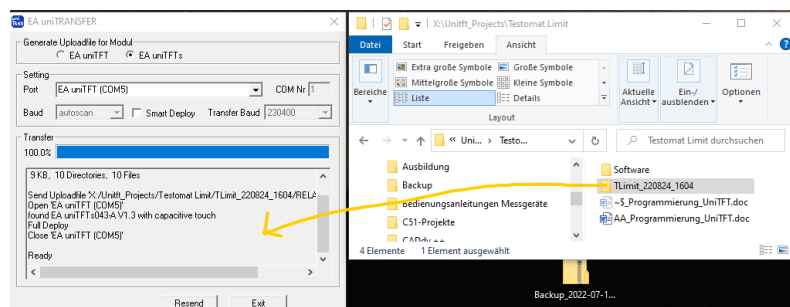


Abbildung 31



Nach der Programmierung sollte der TFT-Bildschirm neu starten. Es kann sein, dass eine Textseite mit Einstellungen angezeigt wird.

11. Schalten Sie den Testomat Limit TH aus und nach ein paar Sekunden wieder ein.

- Im Startbildschirm muss die neue Firmwareversion angezeigt werden.



## 10 Zubehör, Verbrauchsmaterialien, Ersatzteile

### 10.1 Ersatzteile

Art.-Nr.	Komponente
30996	Steckernetzteil
30935	Primäradapter GB für Steckernetzteil
30936	Primäradapter US für Steckernetzteil
30969	Primäradapter EU für Steckernetzteil
40618	Drehfeldaufnahme
31593	Sicherung für Einlötssockel F3 T0.8A
31592	Sicherung für Einlötssockel F2 T1A
32539	Knopfzelle 1.5V V377
40623	Optikplatine RGB
37319	Micro SD Karte
40677	Kabelverschraubung M12
37734	Kabelverschraubung M16
	<b>Baugruppe Ablauf</b>
40676	Ablauf komplett
	<b>Baugruppe Zulauf</b>
40691	Zulauf komplett
40689	Magnetventil
11225	Durchflussreglerkern
40129	Reglerstopfen T-2000
11217	Filter
40608	Kugel 12,7mm
	<b>Baugruppe Pumpe</b>
40692	Ersatzpumpe-LIMIT TH komplett
40433	Schlauch 250 (für Indikator-Pumpe und Pumpe-Messkammer)
	<b>Baugruppe Messkammer</b>
40690	Messkammer-LIMIT TH komplett
40613	Rührkern 15x 4,5
33776	O-Ring 18x2
40675	Sichtscheibe mit Nut
33253	Senkschraube M3x40
37517	Sichtscheiben-Spiegel
33777	Vierkantdichtung 24x2
40603	Stopfen Messkammer
	<b>Baugruppe Gehäusehaube</b>
40621	Haube Komplett
40685	Rändelschraube M4x40
32187	Trichter mit Rastnasen
37774	Distanzring für Trichter 40x30x3
	<b>Flaschenanschluss / Saugvorrichtung</b>
37579	Einsatz für Schraubverschluss und Saugrohr 500 ml Flasche
37580	Einsatz für Schraubverschluss und Saugrohr 100 ml Flasche

Tabelle 22



## 10.2 Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
270339	Wartungs-Set Testomat Limit TH
270349	Reparatur- und Servicekoffer Testomat Limit TH
270359	Jahres-Service-Set Testomat Limit TH
270435	Nachrüstsatz Self-Clean Funktion
151105	Self clean Reinigungslösung

**Tabelle 23**

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

## 10.3 Verbrauchsmaterialien

Art.-Nr.	Indikator Typ	Bereich	Menge
152005	TH2005	Wasserhärte 0,05 - 0,5 °dH	500 ml
151005	TH2005	Wasserhärte 0,05 - 0,5 °dH	100 ml
152025	TH2025	Wasserhärte 0,25 - 2,5 °dH	500 ml
151025	TH2025	Wasserhärte 0,25 - 2,5 °dH	100 ml
152050	TH2050	Wasserhärte 0,5 – 5,0 °dH	500 ml
151050	TH2050	Wasserhärte 0,5 – 5,0 °dH	100 ml
152100	TH2100	Wasserhärte 1,0 - 10,0 °dH	500 ml
151100	TH2100	Wasserhärte 1,0 - 10,0 °dH	100 ml
152250	TH2250	Wasserhärte 2,5 - 25,0 °dH	500 ml
151250	TH2250	Wasserhärte 2,5 - 25,0 °dH	100 ml

**Tabelle 24**



## 11 Informationen zu Reparatur von Produkten und Austausch von Teilen

Die Instandsetzung eines defekten Gerätes ist – unabhängig von der Garantiefrist – nur im ausgebauten Zustand und mit einer Fehlerbeschreibung möglich. Teilen Sie uns darüber hinaus den aktuell verwendeten Indikatortyp und das gemessene Medium mit. Unternehmen Sie keine Manipulationen am Gerät, die über die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Handhabung hinausgehen, da anderenfalls die Gewährleistung erlischt.

Wenn Sie das Gerät zur Reparatur einsenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Notieren Sie die Art des Fehlers (Fehlernummer, Fehlerauswirkung, Logdatei der SD-Karte).
2. Entleeren Sie die Messkammer vollständig.
3. Entnehmen Sie die Indikatorflasche.
4. Setzen Sie einen Verschlussstopfen als Transportsicherung gegen Auslaufen in den Ablaufstutzen
5. Nutzen Sie die beiliegende Checkliste zur Beschreibung des Fehlers und senden Sie die Checkliste mit dem Gerät zurück.

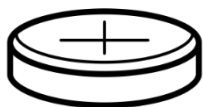
Bei Fragen wenden Sie sich an Ihren Verkäufer. Die Kontaktdaten der Vertriebsgesellschaften finden Sie unter [www.heylandanalysis.de/kontakt/](http://www.heylandanalysis.de/kontakt/).



## 12 Erforderliche Informationen, wenn das Produkt nicht mehr gebraucht wird

Entsorgen Sie das Gerät nach den Bestimmungen Ihres Landes.

### Batterien



Im Gerät auf der Platine des-TFT Panels befindet sich eine herausnehmbare Silberoxid-Batterie (Varta D377) oder gleichwertig.

Batterien müssen getrennt vom Gerät entsorgt werden! Entsorgen Sie die Batterien entsprechend den Richtlinien Ihres Landes.



# Konformitätserklärung



EG-Konformitätserklärung



## Für das nachfolgend bezeichnete Erzeugnis

**Testomat® Limit TH**

**Online-Analysenautomat für Wasserhärte**

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU) und elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2014/35/EU) festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den anhängenden Fertigungsunterlagen -die Bestandteil dieser Erklärung sind- hergestellt werden.

**Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:**



- EN 61326-1** Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen  
**EN 61010-1** Sicherheitsbestimmungen für elektrisch betriebene Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte



- BS EN IEC 61326-1** Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. EMV-Anforderungen  
Allgemeine Anforderungen  
**BS EN 61010-1+A1** Sicherheitsbestimmungen für elektrisch betriebene Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

**GEBRÜDER HEYL**  
**Analysentechnik GmbH & Co. KG**  
**Orleansstraße 75b**  
**31135 Hildesheim**

abgegeben durch

  
Jörg-Tilman Heyl  
Geschäftsführer

Hildesheim, den 15.07.2025



# Checkliste Testomat® Limit TH

Verehrte Kunden und Kundendiensttechniker,  
diese Checkliste kann Ihren Sachverstand und Ihre Erfahrung bei der Störungsbeseitigung nicht ersetzen. Sie soll Ihnen Hilfestellung leisten bei der schnellen und systematischen Fehlersuche und Fehlerdokumentation. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für ergänzende Hinweise sind wir deshalb jederzeit dankbar. Allgemeine Betriebshinweise finden Sie auf der Rückseite dieser Checkliste.  
Ihr Gerätehersteller

## Block 1 / Anlage- und Gerätedaten

Testomat® Limit TH			160M	GUI-FW
Gerätetyp	Gerätenummer	Indikatortyp	Firmwarestand	GUI Software (wird beim Start angezeigt)

## Block 2 / Fehlermeldung und Fehlerhistorie zutreffendes bitte ankreuzen (X)

Welche Fehlermeldung wird am Gerät angezeigt?			
		( LED )	
Leuchten andere LEDs? Welche?	Ja	Nein	
		( LED )	

## Block 3 / Sicht- und Funktionsprüfung zutreffendes bitte ankreuzen (X)      ggf. Werte / Bemerkungen

Liegt die korrekte Netzspannung (laut Typenschild) am Gerät an?	Ja	Nein	
Läuft farbiges Wasser bei der Analyse aus dem Abwasserschlauch aus?	Ja	Nein	
Sind Messkammer, Sichtscheibe und Spiegel sauber?	Ja	Nein	
Sind Messkammer und wasserführende Schläuche dicht?	Ja	Nein	
Ist der Indikator innerhalb der Haltbarkeit? (Siehe Haltbarkeitsdatum auf der Indikatorflasche)	Ja	Nein	Haltbarkeitsdatum:
Ist die richtige Flaschengröße eingestellt?	Ja	Nein	Größe: 100 ml / 500 ml
Liegt der Wasserdruck im vorgeschriebenen Bereich? (Siehe Gerätetypenschild)	Ja	Nein	Anlagendruck:
Ist der Abfluss auf der gesamten Länge rückstaufrei verlegt? (Kein „Siphon-Effekt“!!)	Ja	Nein	
Ist der Abflussschlauch frei? (Mikroorganismen durch Verkeimung o.ä.)	Ja	Nein	
Ist gewährleistet, dass innerhalb der Spülzeit von 20 s frisches Messwasser in die Messkammer gelangt und gemessen wird?	Ja	Nein	
Sind die Schläuche an der Dosierpumpe luftblasenfrei? (Pumpe von Hand betätigen / Handanalyse durchführen)	Ja	Nein	

## DURCHFÜHREN EINER HANDANALYSE

Dosiert die Indikator-Pumpe bei Auslösen einer Analyse?	Ja	Nein
---	----	------

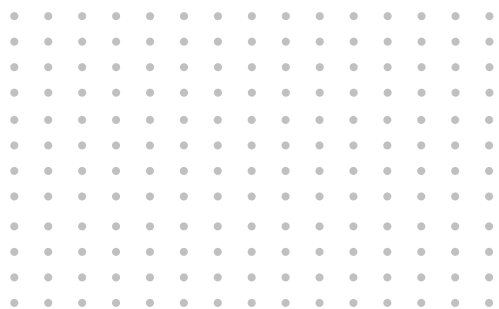
## PROGRAMMIERDATEN / BETRIEBSBEDINGUNGEN

Bleibt das Testomat-Gerät – außer bei Wartungsarbeiten/Notfällen – ständig mit Netzspannung versorgt?	Ja	Nein	Siehe „Allgemeine Hinweise für den Betrieb des Testomat® Limit TH“
---	----	------	--

Nähere Angaben zu Fehlermeldungen und möglichen Störungsursachen finden Sie in der **Bedienungsanleitung** unter „Fehlermeldungen / Störungshilfe“.

Weitere Funktionstests und Service-Hinweise finden Sie im **Wartungshandbuch**.

Haben Sie eine Überprüfung mithilfe der Checkliste durchgeführt und alle Fragen zu den Funktionen unter Block 3 mit „Ja“ beantwortet, kann nach aller Erfahrung davon ausgegangen werden, dass die Funktionen einwandfrei arbeiten.  
Wir empfehlen, dass Sie bei jeder Inspektion oder bei aufgetretenen Störungen alle Prüfungen dieser Checkliste durchführen.



© Gebr. Heyl Analysentechnik  
GmbH & Co. KG