





# Betriebsanleitung Multifunktions-Temperatur- kalibrator Thermator II

Inhaltsverzeichnis	Seite
0 Hinweise zur Betriebsanleitung.....	4
1 Gerätebeschreibung .....	5
1.1 Lieferung, Auspacken und Zubehör.....	5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.3 Gewährleistung.....	7
1.4 Haftungsausschluss.....	7
2 Sicherheitshinweise .....	8
2.1 Sicherheitshinweise bei Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten.....	10
3 Aufbau, Funktion und Prüfaufgaben .....	11
3.1 Aufbau .....	11
3.2 Funktion.....	12
3.3 Prüfaufgaben .....	13
4 Inbetriebnahme und Betrieb.....	14
4.1 Betriebsbedingungen .....	14
4.2 Elektrischer Anschluss.....	15
4.3 Vorbereitung des Kalibrators .....	16
4.3.1 Trockenblock-Kalibrator.....	17
4.3.2 Kalibrator für Infrarot-Thermometer .....	18
4.3.3 Kalibrator für Oberflächen-Temperaturfühler .....	19
4.3.4 Mikrobild-Kalibrator .....	20
4.3.5 Integriertes Messinstrument .....	24
4.4 Einschalten, Abkühlen und Ausschalten .....	24
5 Benutzeroberfläche.....	26
5.1 Hauptfenster .....	26
5.2 Anzeigebereich .....	27
5.3 Symbolleiste .....	28
6 Prüfaufgabe .....	29
6.1 Prüfaufgabe auswählen .....	29
6.2 Prüfaufgabe konfigurieren.....	29
6.2.1  Name der Prüfaufgabe.....	29
6.2.2  Datenerfassung.....	30
6.2.3  Funktionalität.....	30
6.2.4  Prüfpunkte .....	32
6.2.5  Alarmeinstellungen.....	34
6.2.6  Barcode .....	34
7 Kalibrator-Setup .....	35
7.1  Netzwerk konfigurieren .....	35
7.2  Darstellungsoptionen konfigurieren .....	36
8 Prüfvorgang / Kalibrierung .....	37
8.1 Vor dem Prüfvorgang.....	37
8.2 Prüfvorgang starten .....	37
8.3 Prüfvorgang abbrechen .....	38
8.4 Nach dem Prüfvorgang.....	38
9 Messprotokolle verwalten.....	38
10 Störungsbehebung.....	39

11	Wartung und Reinigung .....	40
11.1	Wartung .....	40
11.2	Reinigung.....	41
11.3	Rekalibrierung.....	43
11.4	Justage .....	43
12	Außerbetriebnahme und Entsorgung .....	44
13	Technische Daten .....	45
13.1	Kenndaten Thermator II .....	46
13.2	Allgemeine Kenndaten.....	48
13.3	Aufheiz- und Abkühlzeiten .....	49
13.3.1	Thermator II .....	50

**Bewahren Sie diese Betriebsanleitung zum Nachschlagen auf.  
Geben Sie diese Betriebsanleitung bei der Veräußerung des Gerätes mit.**

**Urheberschutzvermerk:**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Betriebsanleitung, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 0 Hinweise zur Betriebsanleitung

- Die Betriebsanleitung richtet sich an Facharbeiter und angelernte Arbeitskräfte.
- Lesen Sie vor jedem Arbeitsschritt die dazugehörigen Hinweise sorgfältig durch und halten Sie die vorgegebene Reihenfolge ein.
- Lesen Sie den Abschnitt "Sicherheitshinweise" besonders aufmerksam durch.
- Bei Kalibratoren mit Kühlfunktion wird der Begriff "Abkühlen" auch für Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur, im Sinne von "Erwärmen", verwendet.

Sollten Sie Probleme oder Fragen haben, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder direkt an:

Testo Industrial Services GmbH

Gewerbestraße 3 • D – 79199 Kirchzarten

☎ +497661 90901-0 • 📠 +497661 90901-8010

info@testotis.de • www.testotis.de

### Verwendete Gefahrenzeichen und Symbole:



**VORSICHT! Elektrischer Strom!**

Dieses Zeichen kennzeichnet Gefahren, die beim Umgang mit elektrischem Strom entstehen können.



**WARNUNG! / VORSICHT! Verletzungsgefahr!**

Dieses Zeichen kennzeichnet Gefahren, die Personenschäden verursachen, die zu gesundheitlichen Schäden führen oder erheblichen Sachschaden verursachen können.



**VORSICHT! Hohe Temperatur!**

Dieses Zeichen kennzeichnet Gefahren durch hohe Temperaturen, die zu gesundheitlichen Schäden führen oder erheblichen Sachschaden verursachen können.



**VORSICHT! Materialschaden!**

Dieses Zeichen weist auf Handlungen hin, die mögliche Sach- und Umweltschäden verursachen können.



**BETRIEBSANLEITUNG BEACHTEN!**



**HINWEIS!**

Dieses Zeichen gibt Ihnen wichtige Hinweise, Tipps oder Informationen.



**KEIN HAUSMÜLL!**

Das Gerät darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.



Beachten und befolgen Sie die damit gekennzeichneten Informationen.



Befolgen Sie die angegebenen Anweisungen bzw. Handlungsschritte. Halten Sie die Reihenfolge ein.



Überprüfen Sie die angegebenen Punkte oder Hinweise.



Verweis auf einen anderen Abschnitt, Dokument oder Quelle.



Gliederungspunkt

## 1 Gerätebeschreibung

Die Kalibratoren der Thermator Baureihe dienen der Prüfung und Kalibrierung von unterschiedlichen Temperaturmessgeräten und Temperatursensoren.

Der Kalibrator kann über den berührungsempfindlichen Bildschirm, den Touchscreen, sehr einfach bedient werden. Dazu dienen vordefinierte oder eigene Prüfaufgaben über die der Prüfvorgang geregelt wird.

Die tragbaren Geräte haben eine kompakte und robuste Bauform und ermöglichen somit einen Einsatz direkt "vor Ort" oder im Labor. Die Kalibratoren erfüllen die Anforderungen der EN 61326-1, Klasse A (Industriebereich).

Die Thermator Baureihe wird zu Service-Zwecken und für unterschiedliche Industrie- und Laboraufgaben verwendet.

### Typenschild:

Das Typenschild finden Sie auf der Rückseite des Gerätes.

Es enthält die Typenbezeichnung, die Seriennummer und die wichtigsten elektrischen Kenndaten.

### 1.1 Lieferung, Auspacken und Zubehör

Alle Geräte sind vor dem Versand sorgfältig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft worden.

- Prüfen Sie sofort nach Erhalt die äußere Verpackung sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen unsachgemäßer Handhabung.
- Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und bei Ihrem zuständigen Vertriebsmitarbeiter. In einem solchen Fall sind eine Beschreibung des Mangels, der Typ sowie die Seriennummer des Gerätes anzugeben. Aufgetretene Transportschäden sind sofort nach Anlieferung zu melden. Später gemeldete Schäden können nicht anerkannt werden.

**Auspacken:**

- ↪ Packen Sie das Gerät mit Sorgfalt aus, um Schäden zu vermeiden.
- ↪ Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheines.

Verpackung aufheben!

Die Kalibratoren werden in einer speziellen Sicherheitsverpackung geliefert.



- ↪ Heben Sie die Verpackung auf, um das Instrument für die Rekalibrierung oder bei Reparaturen sicher an den Hersteller zurückzuschicken.

**Lieferumfang und Zubehör:**

Lieferumfang	Zubehör (optional)
<input type="checkbox"/> Thermator entsprechend den Bestelldaten.	<input type="checkbox"/> Transportkoffer.
<input type="checkbox"/> Testzertifikat.	<input type="checkbox"/> Übergangshülse(n).
<input type="checkbox"/> Netzanschlusskabel.	<input type="checkbox"/> Infraroteinsatz*.
<input type="checkbox"/> Hülsen-Wechselwerkzeug.	<input type="checkbox"/> Oberflächeneinsatz mit Wechselwerkzeug*.
<input type="checkbox"/> Sicherheitsverpackung / Transportschutz.	<input type="checkbox"/> Bechereinsatz*.
<input type="checkbox"/> Sensorkorb*.	<input type="checkbox"/> Externer Referenzfühler TF 255-3-300.
<input type="checkbox"/> Transportdeckel*.	<input type="checkbox"/> DAkkS-Zertifikat.
<input type="checkbox"/> Magnetrührer mit Magnetheber*.	<input type="checkbox"/> Werksprüfschein.
<input type="checkbox"/> Arbeitsdeckel mit 5 Silikonstopfen*.	

**WICHTIG!**

- ↪ Überprüfen Sie anhand des Typenschildes, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.
- ↪ Kontrollieren Sie insbesondere bei Geräten mit elektrischen Komponenten, ob die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kalibratoren der Thermator Baureihe dürfen nur zur Prüfung und Kalibrierung von passenden Temperaturmessgeräten, Temperatursensoren und zum Messen von Temperaturen verwendet werden.

Die Kalibratoren dürfen nicht zum Erwärmen oder Erhitzen anderer Teile oder Gase verwendet werden.

Die Kalibratoren sind nur für die Verwendung in Innenräumen konzipiert.

Die Mikrobäder dürfen nur mit geeigneten Medien verwendet werden. Erlaubte Flüssigkeiten sind Silikonöle, Mineralöle und Wasser (→ § 2.1 "Sicherheitshinweise bei Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten").

Gefährliche Medien (brennbare oder explosive Flüssigkeiten oder Gase) dürfen nicht verwendet werden.

Die Betriebssicherheit des gelieferten Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Die angegebenen Grenzwerte (→ § 13 "Technische Daten") dürfen keinesfalls überschritten werden.

### **VORSICHT! Verbrennungsgefahr!**

Der Kalibrator kann im Betrieb sehr heiß werden. Das Berühren von heißen Teilen kann zu schweren Verbrennungen führen.



- ↪ Berühren Sie niemals den Metallblock, den Tank, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz oder den Prüfling bei Temperaturen über 35 °C oder unter 10 °C.
- ↪ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie den Prüfling entnehmen, den Tank reinigen, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz wechseln oder das Gerät ausschalten.

### **VORSICHT! Materialschaden!**

Die Öffnung im Metallblock des Kalibrators ist nur für den Betrieb mit Übergangshülsen oder Kalibriereinsätzen geeignet.



Die Verwendung von Wärmeübertragungsmitteln (Öl, Wärmeleitpaste oder anderer Mittel) kann zu Fehlmessungen und Schäden am Kalibrator führen.

- ↪ Füllen Sie niemals Wärmeübertragungsmittel in die Öffnung des Metallblocks.
- ↪ Nur Mikrobäder sind für den Betrieb mit Wärmeübertragungsmittel geeignet.

Es liegt in Ihrer Verantwortung, ein, Ihrem Anwendungsfall entsprechendes Instrument auszuwählen, dieses korrekt anzuschließen, Tests durchzuführen sowie alle Komponenten instand zu halten.

## 1.3 Gewährleistung

Der Kalibrator hat ab Lieferdatum eine Garantielaufzeit von 12 Monaten auf Baufehler oder Materialmängel. Die Garantie ist begrenzt auf Reparatur bzw. Auswechslung des Kalibrators.

Das Öffnen des Kalibrators, eigenständige Reparaturen sowie eine unsachgemäße Verwendung bzw. Installation des Kalibrators führen automatisch zum Ausschluss der Garantieleistung.

## 1.4 Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Montagefehler, nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, wird keine Haftung übernommen.

## 2 Sicherheitshinweise



Bevor Sie den Thermator installieren, lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch. Werden die darin enthaltenen Anweisungen, insbesondere die Sicherheitshinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch, Umwelt, Gerät und Anlage die Folge sein.

Der Thermator entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Dies betrifft die Genauigkeit, die Funktionsweise und den sicheren Betrieb des Gerätes.

Um eine sichere Bedienung zu gewährleisten, ist sachkundiges und sicherheitsbewusstes Verhalten der Bediener erforderlich.

Der Hersteller gewährt persönlich oder durch entsprechende Literatur Hilfestellung für die Anwendung der Produkte. Der Kunde prüft die Einsetzbarkeit des Produktes auf der Basis unserer technischen Informationen. In kunden- und anwendungsspezifischen Tests überprüft der Kunde die Eignung des Produktes für seinen Verwendungszweck. Mit dieser Prüfung gehen Gefahr und Risiko auf unseren Kunden über; unsere Gewährleistung erlischt.

### Qualifiziertes Personal:

- ⚠ Das Personal, das mit der Bedienung und der Instandhaltung des Thermator beauftragt wird, muss die entsprechende Qualifikation aufweisen. Dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen.  
Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt und jederzeit zugänglich sein.

### Allgemeine Sicherheitshinweise:

- ⚠ Bei allen Arbeiten sind die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz einzuhalten. Vorhandene interne Vorschriften des Betreibers sind zu beachten, auch wenn diese nicht in dieser Anleitung genannt werden.
- ⚠ Stellen Sie diese Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort des Kalibrators zur Verfügung.
- ⚠ Schutzart nach DIN EN 60529:  
Achten Sie darauf, dass die Umgebungsbedingungen am Einsatzort die Anforderungen der angegebenen Schutzart (→ § 13.2 "Allgemeine Kenndaten") nicht überschreiten.
- ⚠ Standsicherheit nach DIN EN 61010-1:  
Der Kalibrator muss so aufgestellt werden, dass Anforderungen an die Standsicherheit erfüllt werden.
- ⚠ Verwenden Sie den Thermator nur in einwandfreiem Zustand. Beschädigte oder fehlerhafte Geräte müssen sofort überprüft und ggf. ersetzt werden.  
Können Störungen nicht beseitigt werden, ist der Kalibrator unverzüglich außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.
- ⚠ Lassen Sie den Kalibrator niemals unbeaufsichtigt, wenn er sich in Betrieb oder in der Abkühlphase befindet.



- ⚠ Typenschilder oder sonstige Hinweise auf dem Gerät dürfen weder entfernt noch unkenntlich gemacht werden, da sonst jegliche Garantie und Herstellerverantwortung erlischt.

### Spezielle Sicherheitshinweise:

- ⚠ **Temperatursicherung!**  
Der Kalibrator ist mit einer unabhängig arbeitenden Temperatursicherung ausgestattet. Bei einer Übertemperatur im Gehäuseinneren wird die Stromzufuhr für die Heizung abschaltet. Der Kalibrator kann nicht mehr in Betrieb genommen werden.
  - ↪ Senden Sie den Kalibrator nach dem Abkühlen zur Überprüfung an den Hersteller
- ⚠ **Verletzungsgefahr durch gefährliche Gase!**  
Beim Erhitzen von Flüssigkeiten können sich durch Verdampfung gefährliche Gase bilden.
- ⚠ **Der Kalibrator darf nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre verwendet werden (entzündbare oder explosive Atmosphäre).**
  - ↪ Entfernen Sie alle leicht brennbaren Medien aus der Nähe des Kalibrators.
  - ↪ Stellen Sie sicher, dass der Kalibrator nicht mit leicht entzündlichen oder explosionsgefährdeten Medien in Verbindung kommen kann.
- ⚠ **Betreiben Sie den Kalibrator nur in dem, für den Prüfling zulässigen Temperaturbereich.**
- ⚠ **Achten Sie darauf, dass der Prüfling einen sicheren Halt im Kalibrator hat.**
  - ↪ Verwenden Sie nur passende Übergangshülsen oder Kalibriereinsätze.  
Beachten Sie dabei auch, dass die Standsicherheit des Kalibrators erhalten bleibt.
- ⚠ **Expertenmodus!**  
Bei der Auswahl von Funktion, Prüfling und Prüfaufgabe können Sie in den Expertenmodus zum Verwalten und Konfigurieren wechseln. Die in diesem Modus durchgeführten Einstellungen setzen detailliertes Wissen über die Kalibrierung und die Funktionsweise von Kalibratoren voraus.  
Bei falschen Einstellungen kann der Kalibrator beschädigt werden!

### WICHTIGER HINWEIS!



Der Transportdeckel ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet. Dieses löst ab einem Druck von ~1,5 bar aus. Dabei können heiße Dämpfe austreten.

- ↪ Schrauben Sie immer den Transportdeckel ab, bevor Sie das Mikrobad in Betrieb nehmen. So vermeiden Sie unzulässige Druckerhöhungen.
- ↪ Schrauben Sie den Transportdeckel erst drauf, wenn das Mikrobad abgekühlt ist.

Weitere Warnhinweise, die sich speziell auf einzelne Funktionsabläufe oder Tätigkeiten beziehen, finden Sie vor den entsprechenden Stellen in dieser Betriebsanleitung.

## 2.1 Sicherheitshinweise bei Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten

- ⚠ Lesen Sie vor der Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten das Sicherheitsdatenblatt aufmerksam durch. Beachten Sie besonders die Angaben zu den physikalischen und chemischen Eigenschaften.
- ⚠ Verwenden Sie nur Kalibrierflüssigkeiten, die für den erforderlichen Temperaturbereich geeignet sind und nicht brennen können.
- ⚠ Tragen Sie beim Umgang mit Kalibrierflüssigkeiten immer eine Schutzbrille.

Wir empfehlen folgende Kalibrierflüssigkeiten für die verschiedenen Temperaturbereiche:

Kalibrierflüssigkeit	Kalibrierbereich		Flammpunkt
Destilliertes Wasser	2...95 °C		kein
<b>Silikonöle von XIAMETER®:</b>			
PMX-200 SILICONE FLUID 5 CS	-40 °C	123 °C	133 °C
PMX-200 SILICONE FLUID 10 CS	-35 °C	155 °C	165 °C
PMX-200 SILICONE FLUID 20 CS	7 °C	220 °C	230 °C
PMX-200 SILICONE FLUID 50 CS	50 °C	270 °C	280 °C

### Wasser:

- ⚠ Achten Sie darauf nur destilliertes Wasser zu verwenden, da sonst der Tank stark verkalkt und verschmutzt wird.

### Silikonöl:

- ⚠ Verwenden Sie nur das hier empfohlene Silikonöl.
- ⚠ Lesen Sie sich, bevor Sie mit Silikonöl arbeiten, das dem Öl beiliegende Sicherheitsdatenblatt durch.
- ⚠ Beim Arbeiten mit Silikonöl ist auf eine gute Raumbelüftung zu achten, da Schadstoffe austreten können.
- ⚠ Vermeiden Sie, dass Silikonöl in die Augen gelangt.
- ⚠ Da Silikonöl hygroskopisch ist, verschließen Sie immer nach Gebrauch das Kalibrierbad mit dem Transportdeckel.

### Mineralöl:

- ⚠ Der Thermator wird ausschließlich mit Silikonöl ausgeliefert.
- ⚠ Die Verwendung von Mineralöl ist möglich, geschieht aber in eigener Verantwortung. Die Gefahr und das Risiko gehen auf den Kunden über, unsere Gewährleistung erlischt.
- ⚠ Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Mineralöles.
- ⚠ Die Sicherheitshinweise für Silikonöl gelten im übertragenen Sinne auch für Mineralöl. Gleiches gilt auch für die entsprechenden Abschnitte zu Silikonöl in dieser Betriebsanleitung.

### 3 Aufbau, Funktion und Prüfaufgaben

#### 3.1 Aufbau

Die wichtigsten Komponenten des Thermator im Überblick:

- ① Tragegriff.
- ② Stahlgehäuse.
- ③ Touchscreen für Bedienung und Messwertanzeige.
- ④ Hauptschalter mit Sicherung und Netzsteckeranschluss.
- ⑤ Tank.
- ⓐ Kalibratorlüftung: Abluft über seitliche Gehäusegitter.
- ⑥ Metallblock (Trockenblock).
- ⑦ Anschluss für externe Referenz.
- ⑧ Schnittstellen für PC und Netzwerk.



Kalibrator von unten:

- ⑨ Kalibratorlüftung
  - ⓑ Zuluft für Gehäusekühlung.
  - ⓒ Zuluft für Tank- / Metallblockkühlung.



## 3.2 Funktion

Die Kalibratoren können mit Trockenblock-, Infrarot-, Oberflächen- oder Mikrobad-Funktion betrieben werden.

Die Funktion wird durch den verwendeten Messeinsatz bestimmt.

### **Funktionsweise:**

Für die zu prüfenden Temperatursensoren oder Temperaturmessgeräte werden passende Übergangshülsen oder geeignete Kalibriereinsätze in den Kalibrator eingesetzt (→ § 4.3 "Vorbereitung des Kalibrators").

Sie bieten dem Prüfling einen sicheren Sitz und sorgen für einen optimalen Wärmeübergang. Wurden alle Vorbereitungen durchgeführt, kann der Kalibrator eingeschaltet (→ § 4.4) werden.

Der Kalibrator heizt oder kühlt den Metallblock bzw. Tank auf die eingestellte Temperatur. Sobald diese Temperatur erreicht wird und stabil ist, wird dies vom Kalibrator signalisiert.

Jetzt kann die Kalibrierung des Prüflings erfolgen. Anschließend wird der nächste Prüfpunkt angefahren oder der Prüfvorgang beendet.

### **Funktionalität:**


Die Messeinsätze (→ S. 16) des Kalibrators haben unterschiedliche Kennwerte, die durch Kalibrierung in unserem Labor ermittelt wurden. Diese Kennwerte sind werkseitig festgelegt und als geschützte Funktion auf dem Kalibrator gespeichert.

Um einen Messeinsatz zu verwenden, muss die zugehörige Funktion (→ § 6.2.3) ausgewählt werden.

### **WICHTIG! Geschützte Listeneinträge!**



Die mit dem -Symbol gekennzeichneten Funktionen, Prüflinge und Prüfaufgaben sind werkseitig festgelegt. Sie können weder gelöscht noch konfiguriert werden.

Sie dienen als Vorlagen für eigene Funktionen, Prüflinge und Prüfaufgaben, die mit dem -Symbol gekennzeichnet sind.

### 3.3 Prüfaufgaben

Prüfaufgaben sind Container für definierte Prüfbedingungen. Sie sind hilfreich bei wiederkehrenden Prüfvorgängen, bei der Standardisierung von Prüfabläufen und der Erstellung von Messprotokollen.

In einer Prüfaufgabe werden alle notwendigen Einstellungen und Konfigurationen für die Kalibrierung eines Prüflings zusammengefasst. Die Parameter der Prüfaufgabe werden gespeichert und mit der ausgewählten Funktion und dem Prüfling verknüpft (→ § 6).

Das Bedienkonzept des Kalibrators basiert auf vorinstallierten und selbstdefinierten Prüfaufgaben. Sie sind zentraler Bestandteil der Funktion und Bedienung des Thermators. Der Schwerpunkt der Betriebsanleitung liegt bei der Verwendung von Prüfaufgaben beim Betrieb des Kalibrators.

Der Kalibrator wird mit werkseitig definierten Funktionen, Prüflingen und Prüfaufgaben ausgeliefert, in denen die Grundeinstellungen des Kalibrators gespeichert sind. Auf Wunsch können auch kundenspezifische Prüfaufgaben voreingestellt werden.

Diese geschützten Prüfaufgaben können weder gelöscht noch bearbeitet werden. Sie dienen als Vorlage für eigene Prüfaufgaben. Diese lassen sich kopieren und können dann konfiguriert werden.

Für unterschiedliche Prüflinge oder Prüfabläufe können Sie jeweils eigene Prüfaufgaben festlegen. Diese Prüfaufgaben werden direkt im Kalibrator gespeichert und können dann leicht aktiviert werden. So ist ein schneller Zugriff auf immer wiederkehrende Prüfaufgaben möglich.

Nach dem Einschalten des Kalibrators wird automatisch die erste Prüfaufgabe der Auswahlliste mit den zugehörigen Parametern geladen.

#### **WICHTIG! Funktion und Prüfling sind unabhängig!**



Während der Konfiguration von Prüfaufgaben (→ § 6) können Sie bei Auswahl der Funktion oder des Prüflings in den jeweiligen Expertenmodus zum Verwalten und Konfigurieren wechseln.

- ↳ Beachten Sie dabei, dass Änderungen an vorhandenen Funktionen und Prüflingen sich immer auf alle, damit verknüpften, Prüfaufgaben auswirken.

## 4 Inbetriebnahme und Betrieb

### **VORSICHT! Verletzungsgefahr oder Materialschaden!**



Der Kalibrator kann im Betrieb sehr heiß werden. Wird das Gerät ohne Aufsicht betrieben, können außenstehende Personen verletzt werden. Ferner kann brennbares Material ans Gerät gelangen und erheblichen Sachschaden verursachen.

↳ Lassen Sie den Kalibrator niemals unbeaufsichtigt, wenn er sich in Betrieb oder in der Abkühlphase befindet.

Für den sicheren Betrieb des Thermators ist eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme erforderlich.

Die Inbetriebnahme beinhaltet die Aufstellung, den elektrischen Anschluss, die Vorbereitung auf die Prüfaufgabe sowie das richtige Ein- und Ausschalten des Gerätes.

Ferner ist vor der Benutzung eine Sichtkontrolle auf Beschädigungen erforderlich.

Die erforderlichen Schritte sind in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.



### **WICHTIG!**

Beachten Sie auch die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung (→ § 1.2), die Sicherheitshinweise (→ § 2) und die Angaben zu den Umgebungsbedingungen (→ S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

### 4.1 Betriebsbedingungen

Wählen Sie für die Inbetriebnahme des Gerätes einen sicheren Aufstellungsort.

#### **Aufstellungsort und Betriebslage:**

- Nur für Innenräume geeignet, nicht im Freien verwenden.
- Nur senkrecht stehend auf einer ebenen Oberfläche betreiben. Der Untergrund muss stabil, sauber und trocken sein.  
Bei abweichenden Betriebslagen sind die Standsicherheit und die spezifizierten Eigenschaften des Kalibrators nicht gewährleistet.
- Verwenden Sie bei höheren Prüftemperaturen eine ausreichend große, feuerfeste Unterlage.
- Genügend Abstand um das Gerät herum:  
Nach vorn > 1 m, seitlich und nach hinten > 0,5 m. Kopffreiheit und ausreichend freier Raum oberhalb des Gerätes.
- Auf ausreichende Belüftung ist zu achten.
- Nicht in der Nähe von brennbaren Stoffen betreiben.
- Nicht in einem Schrank oder anderem Gegenstand aufstellen.
- Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht versperrt oder abgedeckt werden.
- Das Gerät so aufzustellen, dass es immer ausgeschaltet werden kann.

#### **WICHTIG! "NOT-AUS"-Schalter!**

Der Stecker des Netzanschlusskabels dient als "NOT-AUS"-Schalter.



- ↳ Sorgen Sie dafür, dass der Stecker immer frei zugänglich und leicht erreichbar ist.
- ↳ Ziehen Sie im Notfall den Stecker heraus, damit das Gerät vom Netz getrennt wird.

## 4.2 Elektrischer Anschluss

Überprüfen Sie die nachfolgenden Punkte, bevor Sie den Kalibrator anschließen:

- Betreiben Sie das Gerät nur mit der zugelassenen Versorgungsspannung (→ § 13.2). Achten Sie darauf, dass die auf dem Typenschild angegebene Spannung der Netzspannung entspricht.
- Schließen Sie den Kalibrator nur an eine ordnungsgemäß installierte und geerdete 3-polige Steckdose für Schukostecker an.
- Verwenden Sie keine Verlängerungskabel oder Adapterstecker.

**WICHTIG! Netzanschlusskabel!**



Das Netzanschlusskabel darf nur durch ein gleichwertiges Kabel ersetzt werden.

↪ Verwenden Sie nur das mitgelieferte Originalkabel oder zugelassene Kabel des gleichen Typs mit der richtigen Auslegung als Ersatz (→ "**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**").

### **Thermator anschließen:**

- ↪ Verbinden Sie das Netzanschlusskabel mit dem Gerätestecker des Thermator.
- ↪ Stecken Sie den Stecker des Netzanschlusskabels in eine geeignete Steckdose.

## 4.3 Vorbereitung des Kalibrators

Die Vorbereitung auf die Prüfaufgabe sollte bei ausgeschaltetem, auf Umgebungstemperatur abgekühltem Kalibrator erfolgen.

### VORSICHT! Verbrennungsgefahr!

Der Kalibrator kann im Betrieb sehr heiß werden. Das Berühren von heißen Teilen kann zu schweren Verbrennungen führen.



- ↪ Berühren Sie niemals den Metallblock, den Tank, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz oder den Prüfling bei Temperaturen über 35 °C oder unter 10 °C.
- ↪ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie den Prüfling entnehmen, den Tank reinigen, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz wechseln oder das Gerät ausschalten.

### WICHTIG! Tank entleeren und reinigen!

Beim Mikrobäd-Kalibrator muss der Tank entleert und gereinigt werden, um ein Festkleben der Übergangshülse bzw. des Kalibriereinsatz zu verhindern.



- ↪ Entleeren und Reinigen Sie den Tank bevor Sie eine andere Übergangshülse bzw. Kalibriereinsatz einsetzen.

### Messeinsätze:

Die Funktion des Kalibrators wird durch den Messeinsatz bestimmt. Der benötigte Messeinsatz wird in die Öffnung des Metallbocks bzw. Tank eingesetzt.

So ist ein einfacher Wechsel zwischen Trockenblock-, Infrarot-, Oberflächen- und Mikrobäd-Funktion möglich.



Jeder Messeinsatz hat eigene Kennwerte, die werkseitig ermittelt werden.

Diese Kennwerte werden durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst, wie z. B.: Durchmesser, Art und Material des Messeinsatzes, Anzahl und Durchmesser der Bohrungen oder die physikalischen Eigenschaften der Kalibrierflüssigkeit.

Diese Kennwerte werden für die mitgelieferten Messeinsätze des Kalibrators als geschützte Funktion (→ § 6.2.3) hinterlegt.

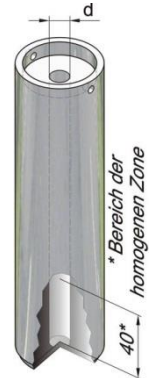


### 4.3.1 Trockenblock-Kalibrator

Für die Kalibrierung von geraden Temperatursensoren werden Übergangshülsen mit Einzel- oder Mehrfachbohrung verwendet.

Um die angegebene Genauigkeit der Kalibratoren (→ § 13.2) zu erreichen, müssen der Temperatursensor (Prüfling) und die Übergangshülse aufeinander abgestimmt sein:

- Die Bohrung der Übergangshülse darf maximal 0,5 mm größer sein als der Durchmesser des Prüflings.
- Das Messelement des Prüflings muss sich in der homogenen Temperaturzone der Übergangshülse befinden.



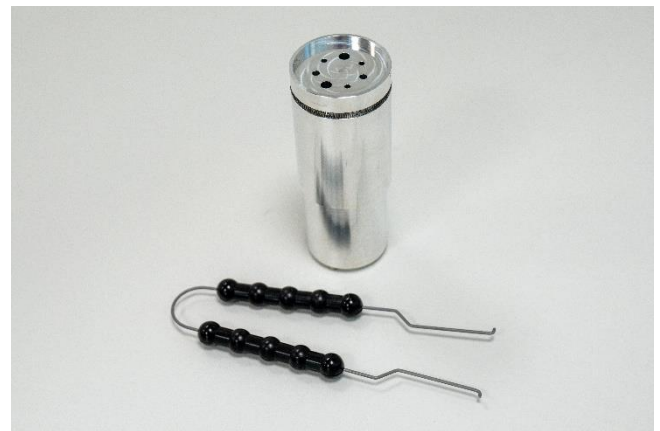
#### Einsetzen:

⚠ Verwenden Sie nur die mitgelieferten Übergangshülsen aus dem passenden Werkstoff.  
Im Zweifel wenden Sie sich zur Klärung an Testo Industrial Services.

↪ Setzen Sie die passende Übergangshülse mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges in den Metallblock ein.

↪ **Nur Air Shield Insert:**  
Drücken Sie die Übergangshülse bis zum Anschlag herunter.

↪ Zentrieren Sie die Übergangshülse, sodass ein gleichmäßiger Luftspalt zwischen Übergangshülse und Block entsteht.



Trockener Blockeinsetz mit Wechselwerkzeug

#### Externer Referenzfühler (optional):

↪ Richten Sie die Übergangshülse so aus, dass sich die Bohrung für den externen Referenzfühler auf 12-Uhr-Position befindet.

#### Entnehmen und Reinigen:

↪ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie die Übergangshülse entnehmen.

↪ Ziehen Sie die Übergangshülse mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges aus dem Metallblock.

↪ Reinigen Sie die Übergangshülse und den Metallblock.  
Dies verhindert das Festklemmen der Übergangshülse im Metallblock.

### 4.3.2 Kalibrator für Infrarot-Thermometer

Für berührungslos messende Infrarot-Thermometer wird ein spezieller Infraroteinsatz verwendet. Damit ist eine schnelle und einfache Kalibrierung möglich.

Der Infraroteinsatz hat innen eine besondere Konstruktion und Oberflächenbeschichtung. Dadurch wird ein Emissionsgrad von 0,9994 (Schwarzstrahler) erreicht.

Die zusätzlichen Bohrungen im Rand (2 x 3,5 mm • 1 x 4,5 mm) sind für externe Referenzfühler. So kann die genaue Temperatur im Inneren des Infraroteinsatzes gemessen werden.



**WICHTIG!** Größe des Messfleckes!



Der Messfleck des Infrarot-Thermometers muss sich bei der Kalibrierung auf den Boden des Infraroteinsatzes abbilden. Der Messfleck muss dabei kleiner sein als der innere Durchmesser und darf die Wand des Infraroteinsatzes nicht berühren.

#### Einsetzen:

- ↗ Setzen Sie den Infraroteinsatz mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges in den Metallblock ein.
- ↗ Zentrieren Sie den Infraroteinsatz, sodass ein gleichmäßiger Luftspalt zwischen Infraroteinsatz und Block entsteht.

#### Externer Referenzfühler (optional):

- ↗ Richten Sie den Infraroteinsatz so aus, dass sich die Bohrung für den externen Referenzfühler auf 12-Uhr-Position befindet.

#### Entnehmen und Reinigen:

- ↗ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie den Infraroteinsatz entnehmen.
- ↗ Ziehen Sie den Infraroteinsatz mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges aus dem Metallblock.
- ↗ Reinigen Sie den Infraroteinsatz und den Metallblock. Dies verhindert das Festklemmen des Infraroteinsatzes im Metallblock.



Infraroteinsatz

#### EIS- bzw. TAUBILDUNG!



Bei Temperaturen  $< 0\text{ °C}$  und hoher Luftfeuchtigkeit kommt es zur Eis- bzw. Taubildung im Infraroteinsatz. Dadurch kann die Kalibrierung des Infrarot-Thermometers verfälscht werden.

Durch Abdecken der Messöffnung des Infraroteinsatzes wird die Eis- bzw. Taubildung stark reduziert.

- ↗ Halten Sie die Messöffnung möglichst lange verschlossen.
- ↗ Öffnen Sie die Messöffnung nur kurzzeitig für den Messvorgang.
- ↗ Vorhandenes Eis bzw. Tau kann durch Beheizen des Infraroteinsatzes entfernt werden.

### 4.3.3 Kalibrator für Oberflächen-Temperaturfühler

Für die Kalibrierung von Oberflächen-Temperaturfühlern wird ein spezieller Oberflächeneinsatz verwendet. Damit ist eine schnelle und einfache Kalibrierung möglich.

Der Oberflächeneinsatz ist von unten hohl und länger als Übergangshülsen. Direkt unter der Oberfläche sind drei Bohrungen (1 x 3 mm • 1 x 3,1 mm • 1 x 4,5 mm) für externe Referenzfühler. So kann die genaue Oberflächentemperatur des Einsatzes gemessen werden.

Die beiden Gewindebohrungen im Rand sind für das mitgelieferte Wechselwerkzeug.

#### Einsetzen:

- ↪ Setzen Sie den Oberflächeneinsatz mithilfe des Wechselwerkzeuges in den Metallblock ein.
- ↪ Zentrieren Sie den Oberflächeneinsatz, sodass ein gleichmäßiger Luftspalt zwischen Oberflächeneinsatz und Block entsteht.



Oberflächeneinsatz

#### Externer Referenzfühler (optional):

- ↪ Richten Sie den Oberflächeneinsatz so aus, dass sich die Bohrung für den externen Referenzfühler auf 12-Uhr-Position befindet.

#### Entnehmen und Reinigen:

- ↪ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie den Oberflächeneinsatz entnehmen.
- ↪ Ziehen Sie den Oberflächeneinsatz mithilfe des Wechselwerkzeuges aus dem Metallblock.
- ↪ Reinigen Sie den Oberflächeneinsatz und den Metallblock.  
Dies verhindert das Festklemmen des Oberflächeneinsatzes im Metallblock.

Beim Multifunktions-Kalibrator wird die Kalibriertemperatur in einem speziell konstruierten Oberflächeneinsatz erzeugt und direkt unter der Oberfläche mit einem externen Referenzthermometer gemessen.

Das Referenzthermometer ermittelt durch Integration der Temperatur über die sensitive Länge des Referenzthermometers auch die Temperatur des kalten Fleckes und bietet somit eine wahre Temperaturkalibrierung von Oberflächen-Temperaturfühlern an.

Der Oberflächeneinsatz ist so konstruiert, dass die mitgelieferte externe Referenz das bestmögliche Ergebnis liefert, da die Tiefe der Bohrung an die sensitive Länge angepasst ist. Falls Sie eine eigene externe Referenz zur Vergleichskalibrierung heranziehen, muss sichergestellt sein, dass die sensitive Länge bekannt ist und in der Mitte der Kalibrieroberfläche liegt.

### 4.3.4 Mikrobad-Kalibrator



#### **VORSICHT! Verletzungsgefahr - Schutzbrille tragen!**

Bei Arbeiten mit dem Mikrobad-Kalibrator kann Kalibrierflüssigkeit herauspritzen.

↪ Tragen Sie immer eine Schutzbrille beim Umgang mit Kalibrierflüssigkeiten.

Das Mikrobad dient der Überprüfung von Sensoren mit besonderen Formen oder Abmessungen. Der direkte Kontakt des Sensors mit der Kalibrierflüssigkeit gewährleistet eine sehr gute Wärmeübertragung. Die Kalibrierflüssigkeit wird direkt in den Tank oder in einen Bechereinsatz (→ S. 21) eingefüllt.

Zum Mikrobad gehören der Transportdeckel, der Arbeitsdeckel, der Sensorkorb, der Magnetrührer, die Entleerungspumpe, der Magnetheber und als Zubehör der Bechereinsatz. Die einzelnen Komponenten sind im Nachfolgenden beschrieben.

#### **Transportdeckel:**

Der Transportdeckel dient dem sicheren Verschließen des Mikrobades. Er verhindert das Auslaufen von Kalibrierflüssigkeit während des Transportes.

#### **VORSICHT! Sicherheitsventil!**



Der Transportdeckel ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet. Es löst ab einem Druck von ~1,5 bar aus. Dabei können heiße Dämpfe austreten.

↪ Schrauben Sie immer den Transportdeckel ab, bevor Sie das Mikrobad in Betrieb nehmen. So vermeiden Sie unzulässige Druckerhöhungen.



#### **Arbeitsdeckel:**

Der Arbeitsdeckel erfüllt unterschiedliche Aufgaben während des Betriebes.

- Er reduziert das Verdampfen der Kalibrierflüssigkeit auf ein Minimum.
- Er reduziert das Abkühlen auf der Oberfläche der Kalibrierflüssigkeit.
- Er bietet eine stabile Platzierung der Prüflinge im Mikrobad.

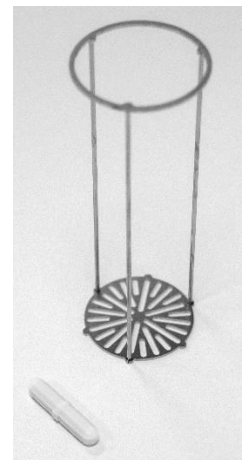
Der Arbeitsdeckel wird auf das Mikrobad geschraubt und hat fünf Öffnungen für Prüflinge. Die unbenutzten Öffnungen können mit passenden Silikonstopfen verschlossen werden.



#### **Sensorkorb und Magnetrührer:**

Der Sensorkorb dient dem Schutz des Magnetrührers. Er verhindert das eingetauchte Sensoren den Magnetrührer blockieren. Durch den Sensorkorb wird die Funktion des Umrührens gewährleistet.

Der Magnetrührer sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Kalibrierflüssigkeit. Die Geschwindigkeit des Magnetrührers wird im Fenster "Funktion konfigurieren" (→ § 6.2.3.2) eingestellt.



#### **WICHTIG! Verschleißteil!**

Der Magnetrührer ist ein Verschleißteil.

↪ Tauschen Sie verschlissene Magnetrührer aus (→ § 11.1 "Wartung").

**Entleerungspumpe und Magnetheber:**

Die Entleerungspumpe dient dem Auspumpen der Kalibrierflüssigkeit aus dem Tank des Mikrobades. Der Magnetrührer wird mithilfe des Magnethebers entnommen.

Beide Tätigkeiten sind erforderlich, bevor eine andere Übergangshülse bzw. Kalibriereinsatz in den Kalibrator eingesetzt wird.

**Bechereinsatz (optional / Zubehör):**

Wir empfehlen die Verwendung des Bechereinsatzes, wenn Sie

- oft zwischen Trockenblock-, Infrarot-, Oberflächen- und Mikrobad-Funktion wechseln.
- oft mit unterschiedlichen Kalibrierflüssigkeiten arbeiten.

Der Bechereinsatz wird mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges in den Tank eingesetzt.

Der Bechereinsatz kann, genauso wie der Tank, mit dem zugehörigen Deckel verschlossen werden.

Beide Deckelverschraubungen sind auslaufsicher, sodass die Kalibrierflüssigkeit beim Transport im Tank bzw. Bechereinsatz verbleiben kann.

**4.3.4.1 Hinweise zur Kalibrierflüssigkeit**

Unterschiedliche Kalibrierflüssigkeiten liefern durch ihre spezifischen Eigenschaften abweichende Kalibrierergebnisse. Ein Abgleich auf die jeweils verwendete Kalibrierflüssigkeit muss werkseitig durch den Hersteller durchgeführt werden.

Um die größtmögliche Genauigkeit beim Mikrobad zu erreichen, müssen Sie eine geeignete Kalibrierflüssigkeit verwenden.

Die Kalibrierflüssigkeit wird direkt in den Tank oder in einen Bechereinsatz eingefüllt.

**Wenn Sie Wasser als Kalibrierflüssigkeit benutzen:**

- ☞ Verwenden Sie nur destilliertes Wasser, da ansonsten der Tank stark verkalkt und verschmutzt wird.

**Wenn Sie Silikonöl als Kalibrierflüssigkeit benutzen:**

- ☞ Tragen Sie bei Arbeiten mit Silikonöl unbedingt eine Schutzbrille!
- ☞ Verwenden Sie nur das hier empfohlene Silikonöl.
- ☞ Lesen Sie sich, bevor Sie mit Silikonöl arbeiten, das dem Öl beiliegende Sicherheitsdatenblatt durch.
- ☞ Beim Arbeiten mit Silikonöl ist auf eine gute Raumbelüftung zu achten, da Schadstoffe austreten können.
- ☞ Ausgelaufenes Silikonöl führt zu extremer Rutschgefahr. Säubern Sie die betroffenen Bereiche mit geeigneten Mitteln.
- ☞ Da Silikonöl hygroskopisch ist, verschließen Sie nach Gebrauch den Tank oder den Bechereinsatz immer mit dem zugehörigen Transportdeckel.

**WICHTIGER HINWEIS!**

Verwenden Sie nur saubere Kalibrierflüssigkeiten. Bei der Überprüfung von Temperatursensoren und anderen Temperaturmessmitteln kann es zur Verunreinigung der Kalibrierflüssigkeit kommen. Diese Verunreinigungen können durch die Drehbewegung des Magnetrührers zu Schmirgeeffekten am Tankboden führen.

- ↪ Reinigen Sie den Tank.
- ↪ Reinigen Sie vor der Kalibrierung die Sensoren.
- ↪ Wechseln Sie verschlissene Magnetrührer aus.
- ↪ Wechseln Sie verschmutzte, eingetrübte Kalibrierflüssigkeiten aus.

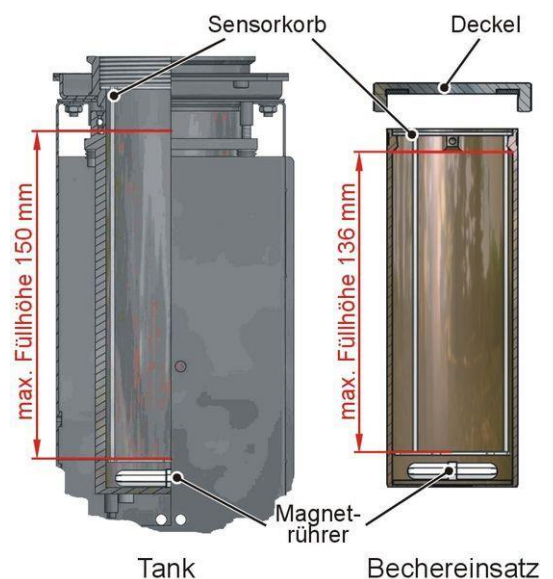
**4.3.4.2 Hinweise zur Füllmenge****VORSICHT! Fehlmessungen oder Materialschaden!****Die maximale Füllhöhe darf im Betrieb nicht überschritten werden!**

- Oberhalb der maximalen Füllhöhe wird die Wärmeableitung zu groß, sodass die angegebenen Toleranzwerte nicht mehr eingehalten werden können.
- Ein Überlaufen der Kalibrierflüssigkeit führt zu Verunreinigungen und kann den Kalibrator beschädigen.

↪ Achten Sie darauf, dass die maximale Füllhöhe im Betrieb nicht überschritten wird.

Die Füllhöhe im Tank bzw. Bechereinsatz erhöht sich durch

- Ausdehnung bei Erwärmung:  
Die Kalibrierflüssigkeiten dehnen sich bei Erwärmung unterschiedlich stark aus. Der Anstieg der Füllhöhe ist abhängig von den verwendeten Kalibrierflüssigkeiten und der eingestellten Referenztemperatur.
- Verdrängung durch Sensoren:  
Das verdrängte Volumen der zu prüfenden Sensoren muss bei der Füllmenge berücksichtigt werden.
- Anstieg durch Umrühren:  
Durch die Rotation des Magnetrührers bildet sich in der Flüssigkeit ein Strudel aus. Dies lässt die Füllhöhe an der Wandung ansteigen.

**Tank:**

Die maximale Füllhöhe im Tank ist durch den oberen Rand der Aluminiumauskleidung gekennzeichnet.

Die max. Füllmenge beträgt ~0,45 Liter.

**Bechereinsatz:**

Die maximale Füllhöhe beim Bechereinsatz befindet sich unterhalb der Aufnahmen des Hülsen-Wechselwerkzeuges.

Die max. Füllmenge beträgt ~0,32 Liter.

#### 4.3.4.3 Befüllen des Mikrobades \*1



WICHTIG! Beachten Sie § 4.3.4.2 "Hinweise zur Füllmenge"!

↪ Lassen Sie beim Befüllen noch ausreichend Platz für die Ausdehnung bei Erwärmung, die Verdrängung durch Sensoren und den Anstieg durch Umrühren.

- ↪ Schrauben Sie den Deckel vom Tank / Bechereinsatz.
- ↪ Setzen Sie den Bechereinsatz mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges in den Tank (nur beim Bechereinsatz).
- ↪ Legen Sie den Magnetrührer in den Tank / Bechereinsatz.
- ↪ Setzen Sie den Sensorkorb ein.
- ↪ Stecken Sie die Prüflinge in den Sensorkorb.  
So wird das Volumen der zu prüfenden Sensoren berücksichtigt.
- ↪ Füllen Sie die Kalibrierflüssigkeit in den Tank / Bechereinsatz.  
Lassen Sie noch ausreichend Platz für die weitere Füllstandserhöhung.
- ↪ Falls erforderlich, die Prüflinge nochmals entnehmen.
- ↪ Schrauben Sie den Arbeitsdeckel auf den Tank auf und stecken Sie die Prüflinge durch den Arbeitsdeckel in den Tank / Bechereinsatz.



\*1 Bei bereits befüllten Bechereinsätzen entfallen einige Handlungsschritte.

### 4.3.5 Integriertes Messinstrument

Gilt für Kalibratoren mit integriertem Messinstrument:

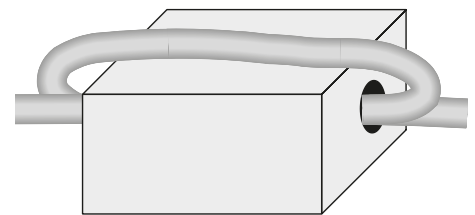
#### Prüfling anschließen

- ↪ Verbinden Sie die Kabelenden mit Klemmsteckern oder dem Thermoelement-Adapter mit den geeigneten Eingängen.
- ↪ Verbinden Sie ggf. den Kabelschirm mit der Erdungsbuchse.

Wenn Ihre Fühlerleitung keinen Kabelschirm hat und das Messergebnis durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird, empfehlen wir die Verwendung eines Klappferrits. Grundsätzlich sind Klappferrite geeignet, in denen die Fühlerleitung mit einer Wicklung eingelegt werden kann und deren Dämpfungseigenschaften zur Störfrequenz passen.

#### Klappferrit anbringen

- ↪ Legen Sie die Fühlerleitung mit einer Wicklung in einen geeigneten Klappferrit.
- ↪ Bringen Sie den Klappferrit so dicht wie möglich an die Anschlussbuchsen des Messinstruments an und schließen Sie den Klappferrit.



#### Klappferrit öffnen

- ↪ Öffnen Sie den Klappferrit mit dem beigelegten Ferritschlüssel.

## 4.4 Einschalten, Abkühlen und Ausschalten



#### WICHTIG!

Beachten Sie die Anweisungen und Hinweise der vorangegangenen Abschnitte (→ § 4.1 + → § 3.3).

Aus Gründen der Sicherheit läuft der Lüfter beim Einschalten des Kalibrators auf höchster Leistungsstufe. Sobald die interne Referenz eine sichere Blocktemperatur gemessen hat, wird die Lüfterdrehzahl angepasst.

WICHTIG! Nach Transport oder Lagerung beachten!



Nach Transport, Lagerung oder längerem Nichtgebrauch kann Feuchtigkeit in die Heizelemente (Magnesiumoxid) eindringen.

Zum Trocknen muss der Kalibrator langsam hochgeheizt werden. Während dieses Vorganges hat der Kalibrator die erforderliche Isolationsspannung für die Schutzklasse I noch nicht erreicht.

- ↪ Heizen Sie den Kalibrator zum Trocknen der Heizelemente für mindestens 15 min auf 120 °C auf.



**Einschalten:**

- ↪ Schalten Sie den Hauptschalter ein.
  - Der Lüfter des Gerätes geht an und das Testo-Logo erscheint auf dem Bildschirm.
  - Die Typbezeichnung und die aktuelle Softwareversion werden angezeigt.
  - Das Hauptfenster erscheint und das Gerät ist betriebsbereit.
  - Als Prüfaufgabe wird der erste Eintrag der Auswahlliste mit seinen Parametern angezeigt.

**Abkühlen des Kalibrators:**

Zur Vermeidung von Verletzungen oder Materialschäden ist es erforderlich, den Kalibrator in einen definierten Betriebszustand zu bringen.

Dafür wird beim Kalibrator ein "Sicherer Temperaturwert" (→ S. 34) hinterlegt, der beim Ausschalten über das Hauptfenster automatisch angefahren wird.

WICHTIG! Netzausfall oder Trennung vom Netz!





Bei Netzausfall, dem Ausschalten mit dem Hauptschalter oder nach Entfernen des Netzanschlusses ("NOT-AUS") fördert der eingebaute Lüfter keine Kühlluft mehr. Eine ausreichende thermische Entkopplung zwischen Metallblock, Tank und Gehäuse ist trotzdem gewährleistet.

**Ausschalten:****VORSICHT! Vor dem Ausschalten Blocktemperatur beachten!**

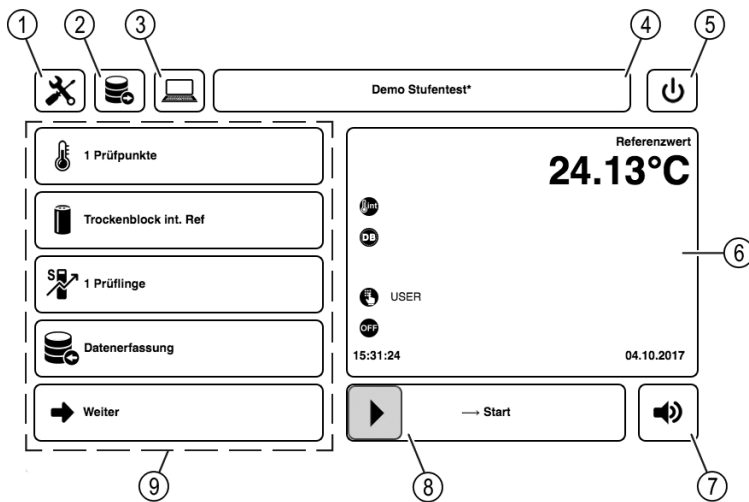
Der Kalibrator sollte vor dem Ausschalten erst eine sichere Blocktemperatur erreichen. Beim Ausschalten außerhalb des sicheren Temperaturbereiches kann der Kalibrator beschädigt werden.

- ↪ Schalten den Kalibrator erst aus, wenn der sichere Temperaturbereich erreicht wurde.

- 
- ↪ Drücken Sie die Taste  sooft, bis das Hauptfenster erscheint.
  - ↪ Drücken Sie die Taste  um den Kalibrator auszuschalten.
    - Der Kalibrator regelt die Temperatur in den sicheren Bereich:  
Es erscheint die Meldung "Bitte warten - Gerät wird auf sichere Temperatur gebracht".
    - Der sichere Temperaturbereich wurde erreicht:  
Es erscheint die Meldung "Sie können das Gerät jetzt ausschalten".
  - ↪ Schalten Sie den Kalibrator über den Hauptschalter aus.
  - ↪ Reinigen Sie den Kalibrator nach dem Gebrauch (→ § 11.2).

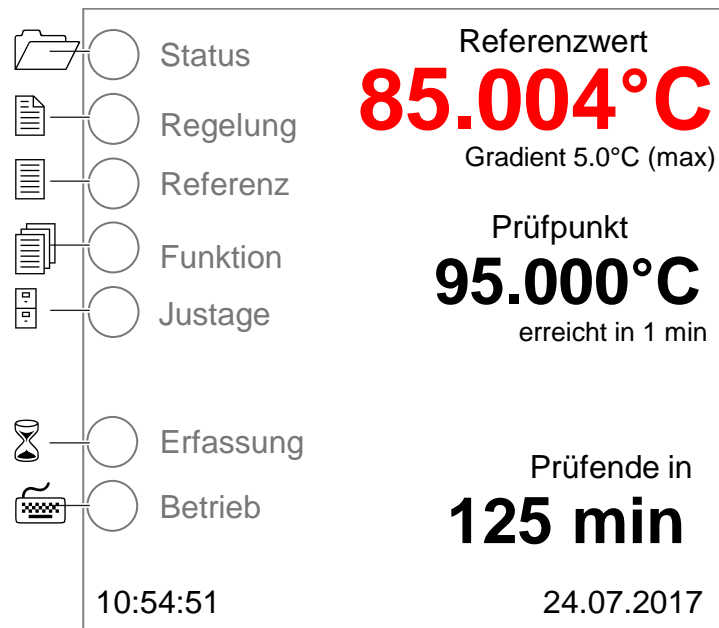
## 5 Benutzeroberfläche

### 5.1 Hauptfenster



- ① **Kalibrator Set Up:**  
Über das -Symbol erreichen Sie das Fenster "Kalibrator Set Up". Dort können Sie die Einstellungen des Kalibrators ändern (→ S. 35).
- ② **Messprotokolle:**  
Über das -Symbol erreichen Sie das Fenster "Messprotokolle auswählen". Dort können Sie gespeichert Messprotokoll auswählen und ansehen (→ S. 38).
- ③ **Fernzugriff:**  
Ermöglicht Internet-Kommunikation.
- ④ **Prüfaufgabe:**  
Über dieses Parameterfeld erreichen Sie das Fenster "Prüfaufgabe auswählen". Dort können Sie gespeicherte Prüfaufgaben auswählen und eigene Prüfaufgaben anlegen oder konfigurieren (→ S. 29).
- ⑤ **Ausschalten:**  
Über das -Symbol schalten Sie den Kalibrator aus (→ § 4.4 "Einschalten, Abkühlen und Ausschalten").
- ⑥ **Anzeigebereich:**  
Im Anzeigebereich werden die Referenztemperatur, die Solltemperatur sowie weitere Informationen der ausgewählten Prüfaufgabe angezeigt (→ S. 27).
- ⑦ **Alarmton:**  
Den Alarmton können Sie über das Symbolfeld / ein- bzw. ausschalten. Im Fenster "(🔊) Alarmeinstellungen" (→ S. 34) können Sie festlegen, bei welchen Kriterien der Alarmton aktiviert wird.
- ⑧ **Start- / Stoppschieber:**  
Über den Start- / Stoppschieber wird der Prüfvorgang gestartet oder beendet .
- ⑨ **Konfigurationsbereich:**  
Über die Parameterfelder des Konfigurationsbereiches gelangen Sie zu den Parameterfenstern des Kalibrators.  
Über das -Symbol gelangen Sie zu den Parameterfeldern der weiteren Parameter.












## 5.2 Anzeigebereich



Nr.	Icon	Bedeutung
①		Status Referenz und Prüfling
②		Heizen
		Kühlen
		Stabil mit Standardabweichung
		Aus
③		Interner Referenzfühler
		Externer Referenzfühler
④		Mikrobad / Badeinsatz
		Trockenblock
		Infrarot
		Oberfläche
		Referenzthermometer
⑤		Werkseinstellung
		Kundenspezifisch
⑥		Aus
		Benutzereingabe
		Automatisch
⑦		Stufe/Zyklus
		Schaltestest

## 5.3 Symboleiste

Folgende Symbole werden verwendet:

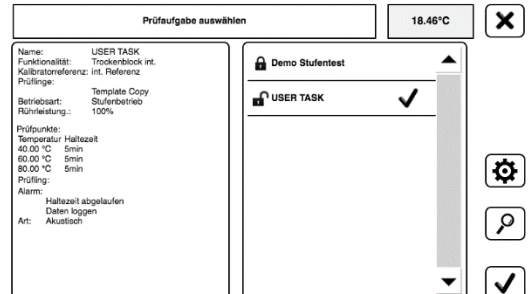
-  **Abbruch / Zurück:**  
Rückkehr zum vorherigen Fenster. Änderungen werden nicht gespeichert.
-  **Eingabebestätigung / Speichern:**  
Der ausgewählte Wert oder Einstellung wird bestätigt und gespeichert.
-  **Konfigurieren:**  
Wechsel in den Expertenmodus.
-  **Verwalten / Konfigurieren:**  
Der markierte Eintrag der Auswahlliste wird bearbeitet und das zugehörige Fenster angezeigt.
-  **Kopieren:**  
Der markierte Eintrag der Auswahlliste wird kopiert und das zugehörige Fenster angezeigt.
-  **Neu erstellen:**  
Es wird ein neuer Eintrag für die Auswahlliste erstellt und das zugehörige Fenster angezeigt.
-  **Löschen:**  
Der markierte Eintrag der Auswahlliste wird gelöscht.
-  **Suchen:**  
Die Auswahlliste wird nach einem Eintrag durchsucht und das Ergebnis in der Auswahlliste angezeigt. Erneutes Antippen des Symbols zeigt wieder die vollständige Liste.
-  **Sortierung A-Z:**  
Die Auswahlliste wird alphabetisch aufsteigend sortiert.
-  **Sortierung Z-A:**  
Die Auswahlliste wird alphabetisch absteigend sortiert.
-  **Exportieren:**  
Der markierte Eintrag der Auswahlliste wird kopiert und das zugehörige Fenster angezeigt.

## 6 Prüfungsaufgabe

☞ Tippen Sie im Hauptfenster auf das Parameterfeld „Prüfungsaufgabe“ ④ (→ S. 26).

### 6.1 Prüfungsaufgabe auswählen

☞ Wählen Sie eine Prüfungsaufgabe aus und bestätigen Sie die Auswahl.



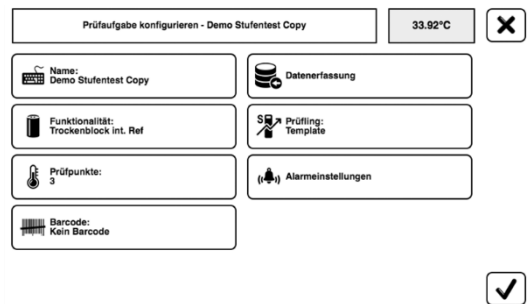
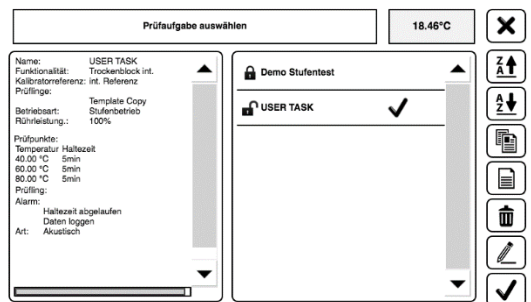
### 6.2 Prüfungsaufgabe konfigurieren

☞ Wählen Sie die gewünschte Prüfungsaufgabe aus und tippen Sie auf das -Symbol.

- Wenn Sie eine geschützte Prüfungsaufgabe bearbeiten möchten, müssen Sie sie vorher kopieren.

☞ Erstellen Sie eine neue Prüfungsaufgabe oder bearbeiten Sie eine ungeschützte Prüfungsaufgabe.

➤ Sie können nun die Prüfungsaufgabe mit den Parameterfeldern konfigurieren.



#### 6.2.1 Name der Prüfungsaufgabe

☞ Tippen Sie im Fenster „Prüfungsaufgabe konfigurieren“ auf das Parameterfeld „Name“.

☞ Geben Sie den neuen Namen der Prüfungsaufgabe ein und bestätigen Sie die Eingabe.

## 6.2.2 Datenerfassung

- ☞ Tippen Sie im Fenster „Prüfungsaufgabe konfigurieren“ auf das Parameterfeld „Datenerfassung“.

### 6.2.2.1 Name des Messprotokolls ändern

- ☞ Tippen Sie auf „Aufzeichnungsname“.
- ☞ Geben Sie den neuen Namen des Messprotokolls ein und bestätigen Sie die Eingabe.

### 6.2.2.2 Art der Datenerfassung auswählen

- ☞ Tippen Sie auf „Datenerfassung“.
- ☞ Wählen Sie die gewünschte Art der Datenerfassung aus und bestätigen Sie die Auswahl.

## 6.2.3 Funktionalität

- ☞ Tippen Sie im Fenster „Prüfungsaufgabe konfigurieren“ auf das Parameterfeld „Funktionalität“.

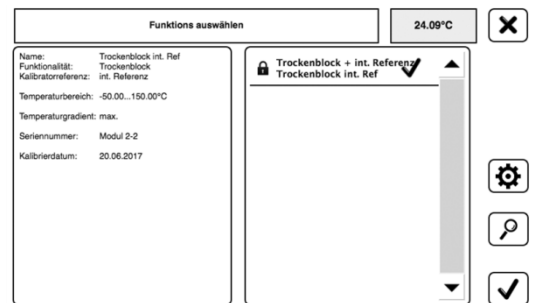


### WICHTIG!




Die ausgewählte Funktion muss für den Kalibratortyp (→ § 3.2) und den verwendeten Messeinsatz (→ § 4.3) geeignet sein.

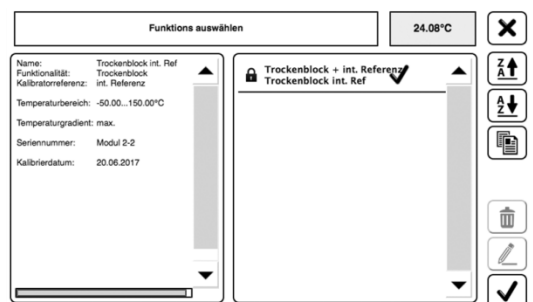
### 6.2.3.1 Funktion mit Prüfungsaufgabe verknüpfen

- ☞ Wählen Sie die gewünschte Funktion aus und bestätigen Sie die Auswahl mit dem -Symbol.



### 6.2.3.2 Funktion konfigurieren

- ☞ Wählen Sie die gewünschte Funktion aus und tippen Sie auf das -Symbol.
- Wenn Sie eine  geschützte Funktion bearbeiten möchten, müssen Sie sie vorher kopieren.
- ☞ Tippen Sie auf das -Symbol.
- Sie können nun die Funktion mit den Parameterfeldern konfigurieren.



**Justagearten**

Die Wertepaare  $A_x \sim N_x$  werden verwendet bei

- kundenseitig gemessenen Justagewerten
- Funktionen mit interner Kalibratorreferenz (intRef)
- Funktionen mit externer Kalibratorreferenz (extRef)

Die Callendar-van-Dusen-Koeffizienten werden verwendet bei

- im Zertifikat dokumentierten CvD-Koeffizienten
- Funktionen mit externer Kalibratorreferenz (extRef)

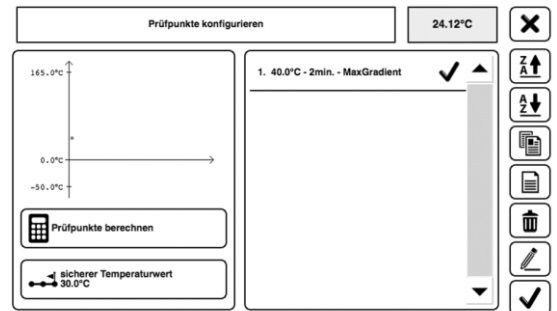
Es gilt entweder die Werkseinstellung oder eine gewählte Justagemethode.

**Stabilitätsbereich**

Der Stabilitätsbereich definiert die erlaubte maximale Abweichung vom Sollwert, die der Kalibrator als stabil erkennen soll. Der kleinste erlaubte Wert ist 0,001.

### 6.2.4 Prüfpunkte


- ↖ Tippen Sie im Fenster „Prüfaufgabe konfigurieren“ auf das Parameterfeld „Prüfpunkte“.
- Das Fenster „Prüfpunkte konfigurieren“ wird geöffnet.



**WICHTIG!**

Wenn Sie automatische Datenerfassung (Schaltertest) und Schalter als Prüflingstyp ausgewählt haben, werden die Prüfpunkte „Ausgangstemperatur“, „Testbereich Anfang“ und „Testbereich Ende“ vorgegeben. Das Parameterfeld „Prüfpunkte berechnen“ ist nicht verfügbar.

#### 6.2.4.1 Prüfpunkte erstellen

- ↖ Tippen Sie auf das -Symbol.
- ↖ Geben Sie die Temperatur und Haltezeit ein und bestätigen Sie die jeweilige Eingabe.

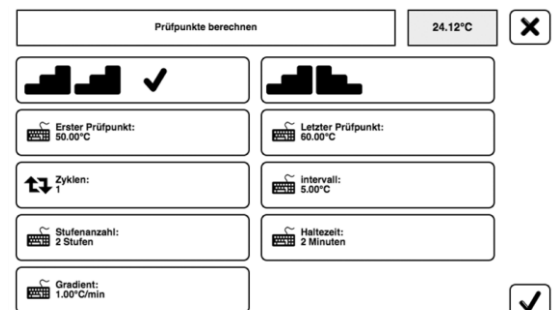
#### 6.2.4.2 Prüfpunkte bearbeiten

- ↖ Tippen Sie auf das -Symbol.
- ↖ Ändern Sie die Temperatur und Haltezeit und bestätigen Sie die neuen Werte.

#### 6.2.4.3 Prüfpunkte berechnen

Hier können Sie sehr leicht die Stufen zwischen zwei Temperaturen berechnen lassen. Bei Änderungen eines Parameters werden automatisch die anderen abhängigen Parameter neu berechnet.

- ↖ Tippen Sie auf das Parameterfeld um das Fenster "Prüfpunkte berechnen" zu öffnen.



#### Stufe einseitig

- ↖ Aktivieren Sie das Parameterfeld durch Antippen , wenn die Prüfpunkte nacheinander vom ersten zum letzten Prüfpunkt angefahren werden sollen.

#### Stufe beidseitig

- ↖ Aktivieren Sie das Parameterfeld durch Antippen , wenn die Prüfpunkte nacheinander vom ersten über den letzten wieder zum ersten Prüfpunkt angefahren werden sollen.

#### Ersten und letzten Prüfpunkt festlegen:

- ↖ Tippen Sie dazu auf die Parameterfelder, geben Sie die neuen Werte ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Die neuen Werte werden übernommen, das Intervall neu berechnet und es wird zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.



### Zyklen:

Hier können Sie Anzahl der Zyklen einstellen. Bei jedem Zyklus werden die Prüfpunkte der Auswahlliste nacheinander angefahren.

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld um die Anzahl der Zyklen zu ändern.
- ☞ Geben Sie im Eingabefenster die gewünschte Anzahl ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Die neuen Werte werden übernommen und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.

### Intervall festlegen:

- ☞ Für feste Intervalle tippen Sie auf das "Intervall"-Parameterfeld, geben Sie die gewünschte Schrittweite ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Das neue Intervall wird übernommen und die Anzahl der Stufen berechnet. Falls erforderlich wird auch der letzte Prüfpunkt angepasst und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.

### Stufenanzahl festlegen:

Beachten Sie dabei, dass die Anzahl der Prüfpunkte um eins höher als die Stufenanzahl ist.

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld "Stufenanzahl" um die Anzahl der Stufen zu ändern. Geben Sie die gewünschte Anzahl ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Die Anzahl der Stufen wird übernommen und das Intervall neu berechnet.

### Haltezeit festlegen:

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld "Haltezeit", geben Sie die neuen Werte ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Der neue Wert wird übernommen und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.

### Gradient festlegen:

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld „Gradient“, geben Sie die neuen Werte ein und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Der neue Wert wird übernommen und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.

### Verhalten am Prüfende / Sicherer Temperaturwert

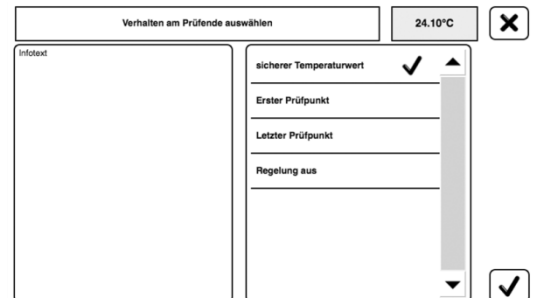
Über die Parameterfelder des neuen Fensters stellen Sie den sicheren Temperaturbereich ein und legen das Verhalten am Prüfende fest.

Das Parameterfeld „sicherer Temperaturwert“ ist nur sichtbar, wenn „sicherer Temperaturwert“ als Verhalten am Prüfende gewählt wurde.

Verhalten am Prüfende:

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld "Verhalten am Prüfende".
  - Es erscheint das Fenster „Prüfende einstellen“.

- ☞ Wählen Sie das gewünschte Verhalten aus und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Das neue Verhalten wird übernommen und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.



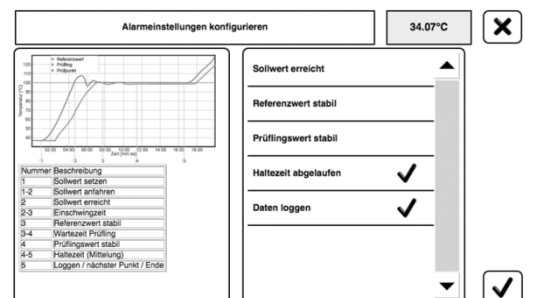
Sicherer Temperaturwert:

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld „sicherer Temperaturwert“.
- ☞ Geben Sie den sicheren Temperaturwert ein und bestätigen Sie die Eingaben.
  - Der neue Wert wird übernommen und zum vorherigen Fenster zurückgekehrt.

### 6.2.5 Alarmeinstellungen

Hier können Sie festlegen, zu welchen Zeitpunkten der Kalibrator den Alarmton aktiviert.

- ☞ Tippen Sie im Fenster „Prüfungsaufgabe konfigurieren“ auf das Parameterfeld „Alarmeinstellungen“.
- ☞ Wählen Sie die gewünschten Einträge aus der Liste aus.
- ☞ Bestätigen Sie die Auswahl.



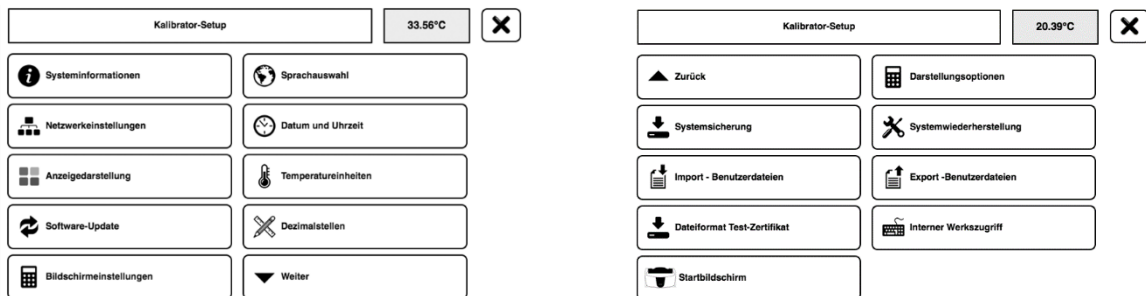
### 6.2.6 Barcode

Hier können Sie die Prüfungsaufgabe mit einem Barcode verknüpfen.

Sie können entweder die Nummer des Barcodes eingeben oder mit einem USB-Barcode-Scanner den Barcode erfassen.

## 7 Kalibrator-Setup

- ↪ Tippen Sie im Hauptfenster auf das -Symbol ① (→ S. 26).
- Sie können nun die Einstellungen des Kalibrators ändern.



### 7.1 Netzwerk konfigurieren

- ↪ Tippen Sie im Fenster „Kalibrator-Setup“ auf das Parameterfeld „Netzwerkeinstellung“.
- Sie können nun den Kalibrator für das Netzwerk konfigurieren.

#### Netzwerkmodus DHCP

Die IP-Adresse und Subnet-Maske werden automatisch zugewiesen.

#### Netzwerkmodus Manuell

Sie geben die IP-Adresse und Subnet-Maske selbst über die Parameterfelder ein.

## 7.2 Darstellungsoptionen konfigurieren

- ↳ Tippen Sie im Fenster „Kalibrator-Setup“ auf das Parameterfeld „Darstellungsoptionen“.
- Sie können nun die Dialogboxen, Konfigurationsleiste und den Zugriffslevel konfigurieren.



### Dialogbox LÖSCHEN

Wählen Sie aus, ob ein Hinweis vor dem Löschen angezeigt werden soll.

### Dialogbox BACKUP

Hinweiseinstellungen:

Wählen Sie aus, ob eine Aufforderung für eine Systemsicherung beim Starten des Kalibrators angezeigt wird.

Sicherungsintervall:


Geben Sie an, nach wie vielen abgeschlossenen Prüfaufgaben die Aufforderung für eine Systemsicherung angezeigt werden soll.

### Konfigurationsleiste

Wählen Sie aus, welche Einträge in der Konfigurationsleiste auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden. Außerdem können Sie die Reihenfolge der ausgewählten Einträge ändern.

### Zugriffslevel

Wählen Sie einen Zugriffslevel aus:

Zugriffslevel	Beschreibung
Standard	Sie können keine Parameter der Prüfaufgabe ändern.
Fortgeschritten (Voreinstellung)	Sie können Parameter der Prüfaufgabe ändern, nachdem Sie das  -Symbol angetippt haben.
Experte	Sie können Parameter der Prüfaufgabe ohne vorherige Bestätigung ändern.

## 8 Prüfvorgang / Kalibrierung

### VORSICHT! Verbrennungsgefahr!

Der Kalibrator kann im Betrieb sehr heiß werden. Das Berühren von heißen Teilen kann zu schweren Verbrennungen führen.



- ↪ Berühren Sie niemals den Metallblock, den Tank, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz oder den Prüfling bei Temperaturen über 35 °C oder unter 10 °C.
- ↪ Lassen Sie den Kalibrator abkühlen, bevor Sie den Prüfling entnehmen, den Tank reinigen, die Übergangshülse bzw. den Kalibriereinsatz wechseln oder das Gerät ausschalten.



**WICHTIG!** Vor der ersten Kalibrierung Kalibrator warmlaufen lassen!  
Lassen Sie den Kalibrator vor der ersten Kalibrierung mindestens eine Stunde warmlaufen, indem z. B. der Kalibrator den ersten Prüfpunkt anfährt.

### 8.1 Vor dem Prüfvorgang

Überprüfen Sie vor dem Start des Prüfvorganges, ob

- die Hinweise zum Aufstellungsort und zur Betriebslage eingehalten wurden (→ § 4.1).
- der elektrische Anschluss ordnungsgemäß durchgeführt wurde (→ § 4.2).
- das Innere des Blocks und die Oberfläche der Übergangshülse oder des Kalibriereinsatzes trocken sind. Sie können vorhandenes Eis- oder Kondenswasser durch Aufheizen auf über 100 °C sicher entfernen.
- der richtige Messeinsatz für die Prüfaufgabe gewählt wurde (→ §3.3).
- der Prüfling einen sicheren Halt im Kalibrator hat.
- der Kalibrator eine ausreichende Standsicherheit hat.

### 8.2 Prüfvorgang starten



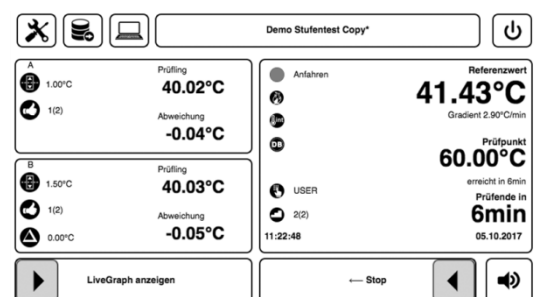
**WICHTIG!** Parameterfelder deaktiviert!  
Während des Prüfvorganges sind alle Parameterfelder, bis auf den Start- / Stoppschieber und den Alarmton, deaktiviert.

- ↪ Schieben Sie den Knopf des Start- / Stoppschiebers ganz nach rechts.



- Der Prüfvorgang wird gestartet. Im Fenster werden Informationen zum Prüfvorgang und Temperaturverlauf angezeigt.

Im Anzeigebereich (→ S. 27) werden Informationen zum Prüfvorgang angezeigt.



Wenn die Prüfaufgabe erfolgreich beendet wurde, erscheint die Dialogbox „Prüfaufgabe erfolgreich beendet“.



### 8.3 Prüfvorgang abbrechen


- ☞ Schieben Sie den Knopf des Start- / Stoppschiebers ganz nach links.
  - Der Prüfvorgang wird abgebrochen und die Temperatur des "Verhaltens am Prüfende" (→ S. 34) der Prüfaufgabe angefahren.



### 8.4 Nach dem Prüfvorgang

- ☞ Lassen Sie den Kalibrator auf Raumtemperatur abkühlen.
- ☞ Beachten Sie die Hinweise im Abschnitt "Prüfaufgaben" (→ § 3.3).
- ☞ Reinigen Sie den Kalibrator (→ § 11.2).

## 9 Messprotokolle verwalten

- ☞ Tippen Sie im Hauptfenster auf das -Symbol ② (→ S. 26).
- ☞ Wählen Sie das gewünschte Messprotokoll aus und bestätigen Sie die Auswahl.
  - Das Fenster „Logdaten anzeigen“ wird geöffnet.




#### Diagramm

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld „Diagramm“.
- Ein Diagramm mit den Sollwerten und Prüfpunkten wird angezeigt.

#### Tabelle

- ☞ Tippen Sie auf das Parameterfeld „Tabelle“.
- ☞ Wählen Sie den gewünschten Kanal und bestätigen Sie die Auswahl.

Daten exportieren:

- ☞ Tippen Sie auf das -Symbol.
- ☞ Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

#### Logdaten exportieren

Die Daten des Diagramms werden exportiert.

#### Alle Logdaten exportieren

Das Messprotokoll wird im gewünschten Dateiformat (Kalibrator-Setup → Dateiformat Test-Zertifikat) exportiert.

## 10 Störungsbehebung

### VORSICHT! Materialschaden!



Der Thermator kann nicht vom Anwender repariert werden! Bei einem Defekt muss das Gerät zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.

↪ Öffnen Sie niemals den Thermator und führen Sie keine Reparaturen selbst daran durch.

Welche Störung Sie wie beheben können, ist in der nachfolgenden Tabelle ausgeführt.

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Kalibrator und Touchscreen reagieren nicht mehr.	Der Thermator befindet sich in einem undefinierten Zustand.	Kalibrator ausschalten, einige Minuten warten und wieder einschalten.
Sensorbruch.	Externer Referenzfühler nicht richtig angesteckt.	Anschluss überprüfen und richtig einstecken.
	Kabelbruch oder Kurzschluss.	Servicefall.
Lüfter läuft nicht.	Der Lüfter ist defekt oder blockiert und der Temperaturschalter hat ausgelöst.	Servicefall.
Endtemperatur wird nicht erreicht.	Halbleiterrelais defekt oder Heiz- / Kühlelement hat Kurzschluss bzw. ist gealtert.	Servicefall.
Keine Anzeige.	Regler defekt.	Servicefall.
Kalibrator kann nicht eingeschaltet werden.	Stromversorgung nicht vorhanden oder Schmelzsicherungen defekt.	Stromversorgung und Schmelzsicherungen prüfen.
	FI-Schalter hat aufgrund von Feuchtigkeit in den Heizpatronen ausgelöst.	Servicefall.

Können Sie ein Problem nicht beheben, ist der Kalibrator unverzüglich außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.

Wenden Sie sich an ihren Lieferanten. Senden Sie das Gerät bitte mit einer kurzen Fehlerbeschreibung, den Umgebungsbedingungen und der Einsatzdauer bis zum Eintreten des Problems zur Reparatur ein.

## 11 Wartung und Reinigung

Überprüfen Sie vor Wartung und Reinigung, ob

- der Kalibrator ausreichend abgekühlt ist (→ § 4.4 "Abkühlen").
- der Kalibrator ausgeschaltet und vom Netz getrennt ist.

### 11.1 Wartung

Der TP37 / TP3M selbst ist wartungsfrei und kann auch nicht vom Anwender repariert werden. Bei einem Defekt muss das Gerät zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.



#### **VORSICHT! Materialschaden!**

Beim Öffnen des Gerätes können wichtige Bauteile oder Komponenten beschädigt werden.

↪ Öffnen Sie niemals das Gerät und führen Sie keine Reparaturen selbst daran durch.

Für einen sicheren Betrieb des Kalibrators sollten die nachfolgenden Kontrollen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden:

#### **Vor der Benutzung:**

- ↪ Überprüfen Sie den Kalibrator auf Beschädigungen.
- ↪ Überprüfen Sie beim Mikroad-Kalibrator die Füllhöhe der Kalibrierflüssigkeit. Beachten Sie dabei die Hinweise zur Füllmenge (→ § 4.3.4.2).

#### **Jährlich:**

- ↪ Unterziehen Sie alle Teile des Kalibrators einer optischen Prüfung auf Korrosion, Verschleiß und Beschädigungen.
- ↪ Lassen Sie eine Sicherheitsüberprüfung aller elektrischen Teile nach BGV A2 von einer geschulten Fachkraft durchführen.

#### **Rekalibrierung:**

- ↪ Schicken Sie den Kalibrator nach 36 Monaten oder nach maximal 500 Betriebsstunden zur Rekalibrierung (→ § 11.3) an Testo Industrial Services.

#### **Air Shield Insert:**

- ↪ Ersetzen Sie die Feder der Übergangshülse, wenn die Hülse nicht länger fest im Block sitzt.

#### **Kalibrierflüssigkeit:**

Kalibrierflüssigkeiten verschmutzen oder altern mit der Zeit. Dies ist sehr stark abhängig von der Art der Flüssigkeit und dem Nutzungsverhalten.

- ↪ Wechseln Sie die verschmutzte oder veraltete Kalibrierflüssigkeit aus.



**Magnetrührer:**

Der Magnetrührer ist ein Verschleißteil. Der Steg in der Mitte reduziert die Reibung bei der Drehbewegung. Sobald der Steg abgenutzt ist, kann die Rührfunktion aufgrund der erhöhten Reibung nicht mehr gewährleistet werden.

- ↪ Überprüfen Sie den Steg des Magnetrührers auf Verschleiß und tauschen Sie ihn rechtzeitig aus.

**Schmelzsicherung:**

Die Schmelzsicherungen des Kalibrators befinden sich an der Vorderseite und sind in den Netzanschluss integriert. Wenn bei vorhandener Netzspannung der Bildschirm dunkel ist und der Lüfter nicht läuft, sollten Sie die Sicherungen überprüfen und falls erforderlich ersetzen.

- ↪ Ziehen Sie das Netzanschlusskabel aus dem Kalibrator.
- ↪ Hebeln Sie das Sicherungsfach von unten mit dem Fingernagel oder einem flachen Schraubendreher auf.
- ↪ Entnehmen Sie das Fach mit den Sicherungen.
- ↪ Überprüfen Sie die Sicherungen und ersetzen Sie die defekten Sicherungen.
  - ⚠ **WICHTIG!** Verwenden Sie nur Sicherungen des gleichen Typs (→ S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).  
Ersetzen Sie immer beide Sicherungen, auch wenn nur eine defekt ist.
- ↪ Stecken Sie das Sicherungsfach wieder ein und schließen Sie das Netzanschlusskabel an (→ § 4.2 "Elektrischer Anschluss").

Sollten die Sicherungen wiederholt durchbrennen, so liegt wahrscheinlich ein Defekt am Kalibrator vor.

Schicken Sie in diesem Fall den Kalibrator an Testo Industrial Services zur Reparatur (→ § 10 + § **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

## 11.2 Reinigung

**Außenreinigung:**

Reinigen Sie den Thermator mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten, fusselfreien Tuch. Verwenden Sie keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel beim Reinigen.

Achten Sie darauf, dass ihr Reinigungsmittel durch Reaktion mit Teilen des Gerätes oder darin befindlichen Stoffen keine Gefährdung bewirken kann.

Bei Fragen bezüglich der Verträglichkeit wenden Sie sich an unseren Kundenservice.

**Gitteröffnungen Zuluft:**

Die Gitteröffnungen (b) + (c) im Boden des Kalibrators müssen in regelmäßigen Zeitabständen gesäubert werden.

Die Reinigungsintervalle sind sehr stark abhängig von der Luftverunreinigung am Aufstellungsort und der täglichen Betriebsdauer.

- ↪ Reinigen Sie die Gitteröffnungen durch Absaugen oder Abbürsten.
- ↪ Beachten Sie den nachfolgenden Hinweis zur Temperatursicherung.

**WICHTIG! Temperatursicherung bei Übertemperatur!**

Ein zu geringer Luftstrom kann zum Auslösen der Temperatursicherung führen. Der Kalibrator ist dann nicht mehr betriebsbereit und muss zum Hersteller geschickt werden.

- ↪ Achten Sie darauf, dass die Gitteröffnungen immer frei sind.

**Messeinsatz (Übergangshülsen und Kalibriereinsätze):**

Während des Betriebes entstehen geringe Mengen an Metallstaub. Dieser kann zum "Festbacken" des Messeinsatzes im Kalibrierblock führen.

- ↪ Ziehen Sie den Messeinsatz mithilfe des Hülsen-Wechselwerkzeuges aus dem Kalibrierblock.
- ↪ Reinigen Sie den Messeinsatz und Kalibrierblock in regelmäßigen Abständen.



Entfernen Sie vor einer längeren Außerbetriebnahme des Kalibrators den Messeinsatz aus dem Kalibrierblock.

**Tank (Mikrobad-Kalibrator):**

Vor der Reinigung ist der Tank mit der Entleerungspumpe möglichst vollständig zu leeren. Achten Sie dabei auch auf entsprechende Hinweise im Sicherheitsdatenblatt der verwendeten Kalibrierflüssigkeit.

Destilliertes Wasser:

- ↪ Nehmen Sie den Sensorkorb aus dem Tank.
- ↪ Entnehmen Sie den Magnetrührer mithilfe des Magnethebers.
- ↪ Trocknen Sie den Tank, den Sensorkorb, den Magnetrührer und die Entleerungspumpe gut ab.

Silikonöl:

- ↪ Nehmen Sie den Sensorkorb aus dem Tank.
- ↪ Entnehmen Sie den Magnetrührer mithilfe des Magnethebers.
- ↪ Reinigen Sie Korb, Magnetrührer und Tank mit Wasser, dem reichlich Spülmittel zugesetzt wurde.
- ↪ Entfernen Sie das Reinigungswasser mit der Entleerungspumpe möglichst vollständig aus dem Tank.
- ↪ Trocknen Sie den Tank, den Sensorkorb, den Magnetrührer und die Entleerungspumpe gut ab.

### 11.3 Rekalibrierung

Der Kalibrator ist vor der Auslieferung mit Messmitteln, die rückführbar sind auf national anerkannte Standards, abgeglichen und geprüft.

Auf der Grundlage der DIN ISO 10012 ist der Kalibrator je nach Anwendungsfall in angemessenen, periodischen Intervallen zu überprüfen. Daher empfehlen wir, den Kalibrator in Intervallen von längstens 36 Monaten oder etwa 500 Betriebsstunden an unser Werk zur Rekalibrierung bzw. Nachjustage einzusenden.

Die Grundlage der Rekalibrierung ist die Richtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle DAkkS-DKD R5-4. Die dort beschriebenen Maßnahmen werden bei der Rekalibrierung angewendet und berücksichtigt.

### 11.4 Justage

In der Praxis können die Einsatzbedingungen beim Prüfvorgang von den Messbedingungen bei der Kalibrierung des Kalibrators abweichen.

Für diesen Fall bietet der Thermator die Möglichkeit, eigene Justagewerte zu hinterlegen. Dies ist für die eigenen Funktionen des Kalibrators und für ihre Prüflinge möglich.

Die Anzahl der Justagewerte ist frei wählbar. Sie können den Kalibrator direkt vor Ort mit ihrem Normalthermometer abgleichen und somit eine maximale Anzeigegenauigkeit erreichen. Eine Einsendung an den Hersteller ist nicht erforderlich.

Die werkseitig eingestellten Kalibrierungswerte bleiben dabei erhalten. Sie können den Kalibrator jederzeit auf diese Werte zurücksetzen.

Über den Konfigurationsbereich des Hauptfensters (oder im Fenster "Prüfling konfigurieren" (→ § **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) können Sie ihre eigenen Justagewerte eingeben.

#### WICHTIG!



Nur Funktionen und Prüflinge, die mit dem -Symbol gekennzeichnet sind, können justiert werden.

Alle Prüfaufgaben, die justierte Funktionen oder Prüflinge verwenden, sind von den Anpassungen betroffen.

## 12 Außerbetriebnahme und Entsorgung

### Vor der Außerbetriebnahme:

Überprüfen Sie vor der Außerbetriebnahme, ob

- der Messaufbau ausgeschaltet ist und sich in einem sicheren und stromlosen Zustand befindet.
- der Kalibrator und das Zubehör vollständig abgekühlt ist (→ § 4.4 "Einschalten, Abkühlen und Ausschalten").

### Außerbetriebnahme:

- ↪ Entfernen Sie alle angeschlossenen Sensoren und Geräte.
- ↪ Schalten Sie den Kalibrator aus und ziehen Sie den Netzstecker.
- ↪ Entleeren Sie den Tank des Kalibrators, falls darin noch Kalibrierflüssigkeit enthalten ist (→ § 11.2 "Reinigung").

### Entsorgung Kalibrierflüssigkeit:



**WICHTIG!** Entsorgung Kalibrierflüssigkeit!

Entsorgen Sie die Kalibrierflüssigkeit entsprechend den Hinweisen im Sicherheitsdatenblatt.

### Entsorgung Kalibrator:

Konform zu den Richtlinien 2011/65/EU (RoHS) und 2012/19/EU (WEEE)\* muss das Gerät separat als Elektro- und Elektronikschrott entsorgt werden.



### **KEIN HAUSMÜLL!**

Der Kalibrator besteht aus unterschiedlichen Werkstoffen. Er darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.

↪ Führen Sie den Thermator der lokalen Wiederverwertung zu

oder

↪ schicken Sie den Thermator an Ihren Lieferanten bzw. Testo Industrial Services zurück.

\* WEEE-Reg.-Nr.: DE 25976360

## 13 Technische Daten

Bei kundenspezifischen Ausführungen können technische Daten gegenüber den Angaben dieser Anleitung abweichen. Bitte beachten Sie die Angaben auf dem Typenschild.

## 13.1 Kenndaten Thermator II

Kenndaten \ Typ	Thermator II	
Temperaturbereich*	-35...165 °C -25...150 °C (Oberfläche)	
Einstellbarer Temperaturbereich	-50...165 °C	
Regelsensor (wählbar)	<b>Extern</b>	<b>Extern + Air Shield Insert</b>
Hysterese	±0,025 °C	
<b>Trockenblock (DB)</b>		
Anzeigegenauigkeit	±0,2 °C	±0,099 °C**
Stabilität	±0,005 °C	±<0,001...0,005 °C
Einfluss durch Beladung		±0,01 °C
Temperaturverteilung - Axial - Radial		±0,06 °C ±0,01 °C
<b>Infrarot (IR)</b>		
Anzeigegenauigkeit	±0,5 °C	-/-
Stabilität	±0,02 °C	-/-
<b>Oberfläche (SU)</b>		
Anzeigegenauigkeit	±1,0 °C	-/-
Stabilität	±0,15 °C	
<b>Mikrokalibrierbad (LI)</b>		
Anzeigegenauigkeit	±0,137 °C**	
Stabilität	±0,005 °C	
Einfluss durch Beladung	±0,05 °C	
Temperaturverteilung - Axial - Radial	±0,075 °C ±0,05 °C	-/-
<b>Stabilisierungszeit</b>		
Mit ext. Referenz - auf ±0.05 °C - auf ±0.005 °C		Ab 1 min Ab 5 min

\* Bei Umgebungstemperatur von 20 °C / 68 °F

\*\* Erweiterte Messunsicherheit nach DAkkS-DKD-R 5-4

Kenndaten	Typ
<b>Thermator II</b>	
<b>Block</b>	
Bohrung	Ø 60 mm
Tiefe	170 mm
Homogene Temperaturzone	Unterste 40 mm der Hülse

## 13.2 Allgemeine Kenndaten

Typ	Thermator II
<b>Kenndaten</b>	
<b>Display</b>	
Typ • Größe	Farb-Touchscreen • 7"
Auflösung	0,1 / 0,01 / 0,001 °C / °F / K
Einheit	°C / °F / K
Fühlerbruch: - Anzeige - Verhalten	Textmeldung Abschalten der Regelung
Verhalten bei Temperaturüberschreitung im Gehäuse	Temperatursicherungen schalten bei Überschreitung der Grenzwerte die Heizung ab.
<b>Elektrische Kenndaten</b>	
Versorgungsspannung	100...240 V <sub>AC</sub> • 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	~ 375 W
Sicherung	T6.3AH 250V
Anschlussleitung	H05VV-F 3 G 0,75 mm <sup>2</sup> mit abgewinkelten Schutzkontaktsteckern und Kaltgerätesteckdose • Länge ~ 2 m
PC-Schnittstellen	Ethernet, 3x USB
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0...50 °C
Transport- und Lagertemperatur	-10...60 °C
Luftfeuchtigkeit (r. F.)	< 80 % bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C (nicht kondensierende Umgebung)
Betriebsbedingungen: - Standort • Höhe - Betriebslage	Innenräume • bis 2000 m Aufrecht/Senkrecht stehend
Anwendungsbereich	geprüft nach EN 61326-1, Klasse A (Industriebereich)
<b>Gehäuse</b>	
Abmessungen [mm] - Weite - Höhe + Griff - Tiefe	210 380+50 300
Gewicht	~ 13 kg

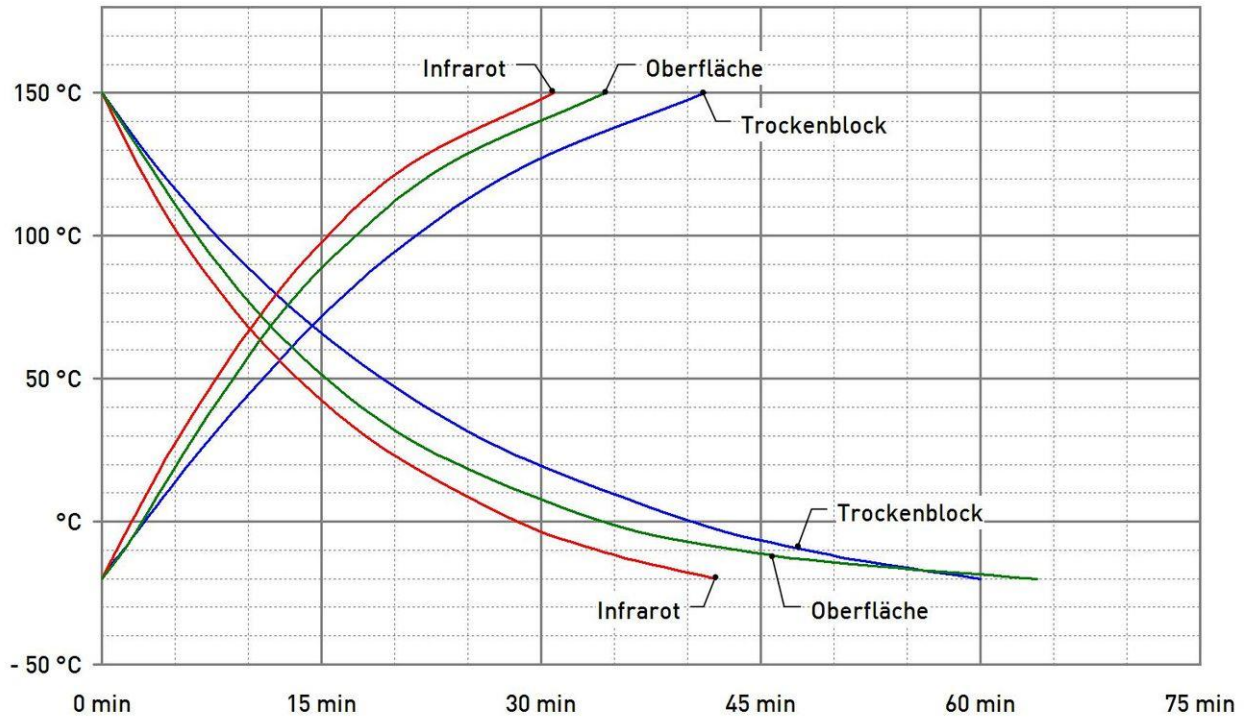


### 13.3 Aufheiz- und Abkühlzeiten

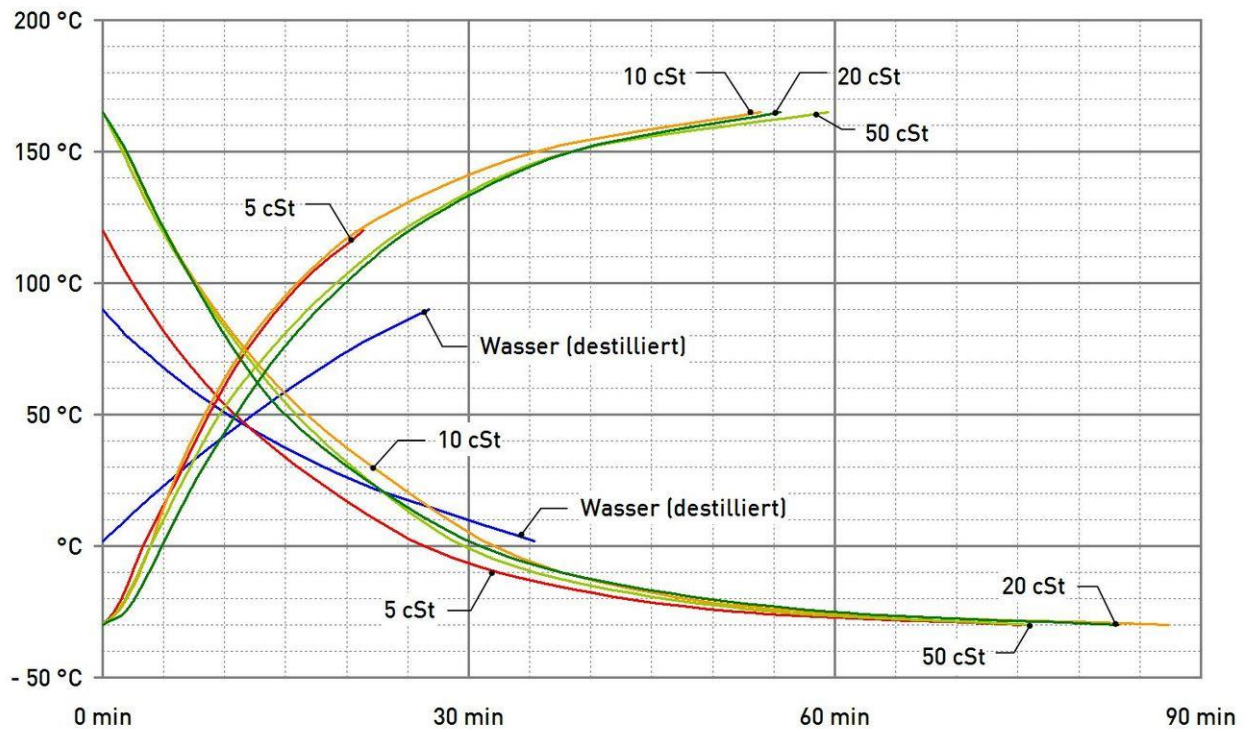
Die Aufheiz- und Abkühlzeiten sind abhängig von den Parametern der verwendeten Prüfaufgabe und den Umgebungsbedingungen. Die nachfolgenden Zeiten sind Richtwerte bei einer Raumtemperatur von 23 °C und ohne Einschwingvorgänge.

13.3.1 Thermator II

Trockenblock, Infrarot und Oberfläche



Mikrobad: Wasser und Silikonöl









**Testo Industrial Services GmbH**  
Gewerbestraße 3  
79199 Kirchzarten

Fon +49 7661 90901-8000  
Fax +49 7661 90901-8010  
E-Mail [info@testotis.de](mailto:info@testotis.de)

**[www.testotis.de](http://www.testotis.de)**

direkt zu  
[www.testotis.de](http://www.testotis.de)

