



## Betriebsanleitung

Betriebsanleitung.....Seite 1 – 60

## Temperaturkalibratoren

Baureihen TP17 / TPM





### **WARNUNG – Schutzleiter (siehe Kapitel 4.2)**

Der Kalibrator ist ein Produkt der Schutzklasse I (Gerät mit Schutzleiteranschluss) und muss an eine Netzsteckdose mit einem Schutzleiteranschluss angeschlossen werden.

- ↪ Verwenden Sie immer ein technisch einwandfreies Netzkabel mit entsprechendem Netzstecker, das in eine Steckdose mit Schutzerdung eingesteckt wird.
- ↪ Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Erdverbindung des Kalibrators ordnungsgemäß, üblicherweise über den Gerätestecker, mit der Schutz Erde verbunden ist.

Um die Verbindung zur Schutz Erde zu gewährleisten, muss jedes verwendete Verlängerungskabel auch über einen Schutzleiter verfügen.

- ↪ Verwenden Sie nur ein Netzkabel, das für den angegebenen Nennstrom des Kalibrators zugelassen ist.
- ↪ Verwenden Sie nur ein Netzkabel, das für die Spannungs- und Steckerkonfiguration in Ihrer Region zugelassen ist.



### **WARNUNG – Feuchtigkeit (siehe Kapitel 4.4)**

Der Kalibrator wurde für den Gebrauch in Innenräumen konzipiert und darf nicht in nassen Standorten (max. 80% r. F., nicht kondensierende Umgebung) verwendet werden.

Nach Transport, Lagerung oder längerem Nichtgebrauch kann Feuchtigkeit in die Heizelemente (Magnesiumoxid) eindringen. Bei einer Isolationsmessung kann der für Schutzklasse I geforderte Isolationswiderstand (<1Mohm) unterschritten werden. Ebenso kann der für Schutzklasse I erlaubte Ableitstrom >3,5 mA sein.

Zum Trocknen der Heizelemente schließen Sie den Kalibrator an eine Netzsteckdose mit einem Schutzleiteranschluss an:

- ↪ Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Erdverbindung des Kalibrators ordnungsgemäß mit der Schutz Erde verbunden ist.
- ↪ Heizen Sie den Kalibrator zum Trocknen der Heizelemente langsam für mindestens 15 min auf 120 °C auf.

Beachten Sie, dass während dieses Trocknungsvorganges der Kalibrator den für Schutzklasse I erforderlichen Isolationswiderstand bzw. und Ableitstrom noch nicht erreicht hat und dadurch Spannung am Gehäuse anliegen kann.

Inhaltsverzeichnis	Seite
0 Hinweise zur Betriebsanleitung .....	5
1 Sicherheitshinweise .....	6
1.1 Sicherheitshinweise bei Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten .....	8
2 Gerätebeschreibung .....	10
3 Aufbau und Funktionen .....	12
3.1 Aufbau .....	12
3.2 Funktionen .....	13
3.3 Datenschnittstelle (S-Versionen) .....	13
4 Inbetriebnahme und Betrieb .....	15
4.1 Betriebsbedingungen .....	15
4.2 Elektrischer Anschluss .....	16
4.3 Vorbereitung des Kalibrators .....	17
4.3.1 Trockenblock-Kalibrator .....	18
4.3.2 Mikrobad-Kalibrator .....	19
4.4 Einschalten, Abkühlen und Ausschalten .....	24
4.4.1 Einschalten .....	24
4.4.2 Abkühlen des Kalibrators .....	25
4.4.3 Ausschalten .....	25
4.5 Betriebsmodi .....	26
5 Bedienung .....	27
5.1 Bedienelemente des Regler (Reglertyp K32SK) .....	27
5.2 Kalibrierung (Kalibriermodus) .....	28
5.2.1 Anzeige der Referenz- und Solltemperatur .....	28
5.2.2 Anzeige der Temperaturansteuerung .....	28
5.2.3 Anzeige der Lüfter- / Kühlungsansteuerung .....	29
5.2.4 Anzeige der Heiz- / Kühlleistung und der Betriebsdauer .....	29
5.2.5 ConF-Menü .....	29
5.3 Einstellen einer temporären Solltemperatur (Sollwertmodus) .....	30
5.4 Hauptmenü .....	31
5.4.1 Automatische Regelung .....	33
5.4.2 Handregelung .....	34
5.4.3 Sollwertspeicher (S-Version) .....	35
5.4.4 Gradientenregelung / Temperaturprofil (S-Version) .....	36

---

6	Prüfvorgang / Kalibrierung.....	42
6.1	Prüfen von Temperaturfühlern .....	42
6.2	Prüfvorgang .....	42
7	Störungsbehebung.....	44
7.1	Rücksendung an den Hersteller.....	44
8	Wartung, Reinigung und Transport .....	45
8.1	Wartung .....	45
8.1.1	Rekalibrierung.....	46
8.2	Reinigung.....	47
9	Außerbetriebnahme und Entsorgung .....	49
10	Technische Daten .....	50
10.1	Gemeinsame Kenndaten .....	50
10.2	Kenndaten Baureihe TP 17.....	51
10.3	Kenndaten Baureihe TP 17...S.....	52
10.4	Kenndaten Baureihe TP M...S.....	53
10.5	Aufheiz- und Abkühlzeiten .....	54
10.5.1	TP 17165, TP 17166, TP 17200 (Trockenblock).....	54
10.5.2	TP 17450, TP 17650 (Trockenblock) .....	55
10.5.3	TP M165S.....	55
10.5.4	TP M255S.....	56
11	Richtlinie DAkkS-DKD-R 5-4 • Anhang B.....	57

### 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

### Verwendete Symbole:

	<p><b>WARNUNG</b> Nichtbeachtung kann Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben.</p>
	<p><b>VORSICHT</b> Nichtbeachtung kann eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben.</p>
	
	<p><b>WICHTIG</b> Nichtbeachtung kann Sach- und Umweltschäden zur Folge haben.</p>



### WICHTIG

Bei Kalibratoren mit Kühlfunktion wird der Begriff "Abkühlen" auch für Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur, im Sinne von "Erwärmen", verwendet.

### Haftungsausschluss

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

# 1 Sicherheitshinweise

Bevor Sie das Gerät 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.

Das Gerät 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.

ICS 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.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kalibratoren der Baureihe TP17 / TPM 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 (→ § 1.1 "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 (→ § 10 "Technische Daten") dürfen keinesfalls überschritten werden.



## WARNUNG

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

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



## WICHTIG

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

**Qualifiziertes Personal**

- Das Personal, das mit der Bedienung und der Instandhaltung des Geräts 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 (→ § 10 "Technische Daten") nicht überschreiten.
- Standsicherheit nach DIN EN 61010-1:  
Der Kalibrator muss so aufgestellt werden, dass Anforderungen an die Standsicherheit erfüllt werden.
- Verwenden Sie das Gerät 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 abgeschaltet. Der Kalibrator kann nicht mehr in Betrieb genommen werden.  
↪ Senden Sie den Kalibrator nach dem Abkühlen zur Überprüfung an ICS.
- **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.



### WICHTIG

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.

## 1.1 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.



### WICHTIG

Bei Erhitzung des Silikonöls auf Temperaturen > 150°C in Gegenwart von Luft können Kleinstmengen an Formaldehyd freigesetzt werden. Eine angemessene Belüftung ist erforderlich, damit der am Arbeitsplatz zulässige MAK-Wert von 0,5 ppm im 8-Stunden-Mittel im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht überschritten wird.

## Mineralöl

- ICS liefert die Kalibratoren ausschließlich mit Silikonöl aus.
- 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.

## 2 Gerätebeschreibung

Die Kalibratoren der Baureihe TP17 / TPM dienen der Prüfung und Kalibrierung von unterschiedlichen Temperaturmessgeräten und Temperatursensoren sowie dem Messen von Temperaturen.

Die tragbaren Geräte haben eine kompakte und robuste Bauform und ermöglichen somit einen Einsatz direkt "vor Ort" oder im Labor.

Die Baureihe TP17 / TPM wird zu Service-Zwecken und für unterschiedliche Industrie- und Laboraufgaben verwendet.

So können z. B. Thermometer, Temperaturschalter/Thermostate, Widerstandsthermometer und Thermoelemente direkt angeschlossen und überprüft werden.

### Ausführungen

In der Baureihe TP17 / TPM gibt es die folgenden Metallblock- und Mikrobad-Kalibratoren:

Metallblock-Kalibratoren:		Mikrobad-Kalibratoren:	
TP 17165 (k+h)		TP 17450 (h)	TP M165S (k+h)
TP 17165S (k+h)		TP 17450 S (h)	
TP 17 166 (k+h)		TP 17650 (h)	TP M255S (h)
TP 17 166 S (k+h)		TP 17650S (h)	
TP 17 200 (k+h)			
TP 17 200 S (k+h)			

k+h: kühlen und heizen.    h: heizen.

Metallblock-Kalibratoren



TP 17165...  
TP 17166...  
TP 17200...



TP 17450...  
TP 17650...

Mikrobad-Kalibratoren



TP M165...



TP M255...

### Auspacken

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



### WICHTIG – 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 (inklusive)**

<b>Metallblock-Kalibrator:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Metallblock-Kalibrator entsprechend den Bestelldaten.</li> <li><input type="checkbox"/> Netzanschlusskabel.</li> <li><input type="checkbox"/> Hülsen-Wechselwerkzeug.</li> <li><input type="checkbox"/> Test-Zertifikat.</li> <li><input type="checkbox"/> Betriebsanleitung.</li> <li><input type="checkbox"/> Sicherheitsverpackung / Transportschutz.</li> </ul>	<b>Mikrobad-Kalibrator:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mikrobad-Kalibrator entsprechend den Bestelldaten.</li> <li><input type="checkbox"/> Netzanschlusskabel.</li> <li><input type="checkbox"/> Verschlussdeckel.</li> <li><input type="checkbox"/> Arbeitsdeckel mit 5 Silikonstopfen.</li> <li><input type="checkbox"/> Sensorkorb.</li> <li><input type="checkbox"/> Magnetrührer.</li> <li><input type="checkbox"/> Magnetheber.</li> <li><input type="checkbox"/> Entleerungspumpe.</li> <li><input type="checkbox"/> Test-Zertifikat.</li> <li><input type="checkbox"/> Betriebsanleitung.</li> <li><input type="checkbox"/> Sicherheitsverpackung / Transportschutz.</li> </ul>
--	---

**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.

**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.

ICS gibt weiterhin eine Garantie von 5 Jahren auf Kalibratoren, die mindestens einmal pro Jahr durch das -DAkKS-Labor kalibriert und überprüft werden.

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

### 3 Aufbau und Funktionen

#### 3.1 Aufbau

Der Kalibrator besteht aus einem robusten, schwarz-rot lackiertem Stahlgehäuse ② und hat oben einen Tragegriff ①.

Im vorderen Gehäuseteil befindet sich die Elektronik des TP17 / TPM, der Regler ③ mit Anzeige und Bedienelementen und das Einstellrad für den Magnetrührer ⑧.

An der Vorderseite befinden sich der Hauptschalter mit Sicherung und Netzsteckeranschluss ⑤, sowie die Service- und Datenschnittstelle ④.

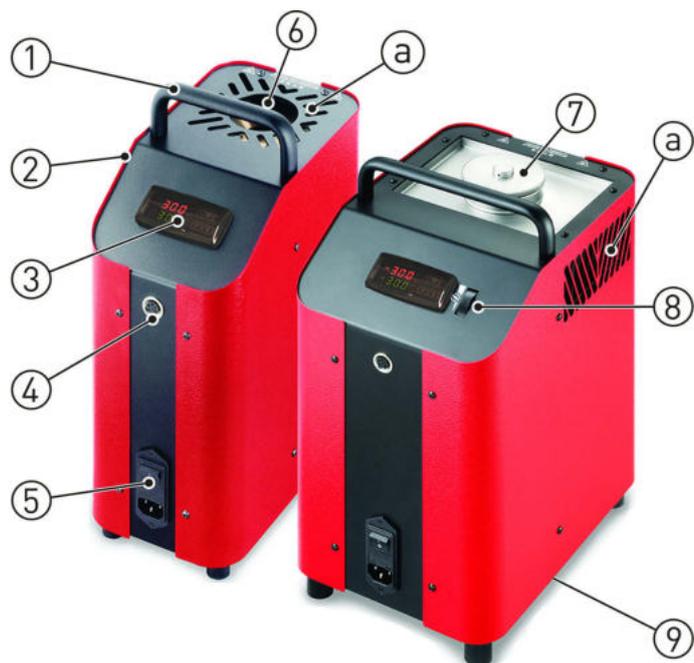
Die Gitteröffnungen ⑨ für die Abluft befinden sich bei den TPM Kalibratoren in beiden Seitenwänden des Gehäuses. Bei den TP17 Kalibratoren befindet sich die Gitteröffnungen ⑨ im oberen Gehäuseblech im Bereich der Öffnung des Metallblockes.

Im hinteren Gehäuseteil befindet sich ein wärmeisolierter Kalibrierblock mit Heiz- bzw. Kühlelementen und integriertem Fühler für die Referenztemperatur. Beim Trockenblock- und Multifunktions-Kalibrator ist dies ein Metallblock ⑥, beim Mikrobad-Kalibrator ein Tank ⑦.

Im Boden der Unterseite befinden sich Gitteröffnungen für die Kühlung des Kalibrators. Die eingebauten Lüfter regeln die Zuluft des Gehäuses ⑩ und des Kalibrierblockes ⑪.

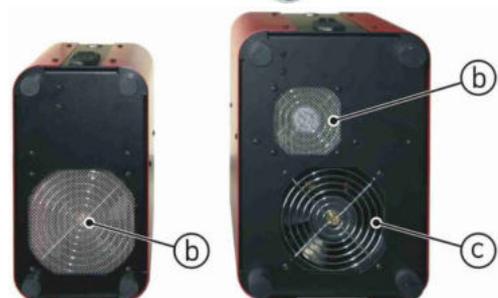
Die wichtigsten Komponenten des TP17 / TPM im Überblick:

- ① Tragegriff.
- ② Stahlgehäuse.
- ③ Regler mit Anzeige und Bedienelementen.
- ④ Service- und Datenschnittstelle.
- ⑤ Hauptschalter mit Sicherung und Netzsteckeranschluss.
- ⑥ Metallblock (Trockenblock).
- ⑦ Tank (Mikrobad) mit Transportdeckel.
- ⑧ Einstellrad Magnetrührer.



Kalibrator von unten:

- ⑩ Kalibratorlüftung
- ⑪ Zuluft für Gehäusekühlung.
- ⑫ Zuluft für Tank- / Metallblockkühlung.



### 3.2 Funktionen

Die Kalibratoren können mit Trockenblock- oder Mikrobäd-Funktion betrieben werden. Die Funktion wird durch den Kalibratortyp und den verwendeten Messeinsatz bestimmt.

Typ \ Funktion	Trockenblock	Mikrobäd
Messeinsatz:	Übergangshülse	Kalibrierflüssigkeit
TP 17200...	✓	-/-
TP 17165...	✓	-/-
TP 17166...	✓	-/-
TP 17450...	✓	-/-
TP 17650...	✓	-/-
TP M165...	-/-	✓
TP M255...	-/-	✓

#### 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. die Kalibrierflüssigkeit auf die eingestellte Temperatur. Sobald diese Temperatur erreicht wird und stabil ist, kann die Kalibrierung des Prüflings erfolgen.

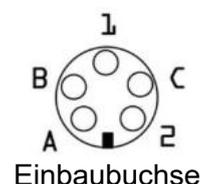
Anschließend können Sie den nächsten Prüfpunkt anfahren oder den Prüfvorgang beenden.

### 3.3 Datenschnittstelle (S-Versionen)

Die S-Version ist mit einer seriellen Kommunikationsschnittstelle RS485 ausgestattet. Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie einen PC, Pegelwandler oder ein Netzwerk anschließen. Das verwendete Softwareprotokoll ist ein MODBUS-RTU Protokoll, das in zahlreichen, auf dem Markt erhältlichen Überwachungsprogrammen verwendet wird. Es kann auf Anfrage als separates Dokument geliefert werden.

Die Übertragungsgeschwindigkeit (Baud-Rate) ist werksseitig auf 9600 Baud eingestellt. Auf Anfrage sind andere Übertragungsgeschwindigkeiten möglich.

Die 5-polige Einbaubuchse ist mit zwei Anschlüssen, A und B, versehen, die Sie an die entsprechenden Anschlüssen des PC, Pegelwandlers oder Netzwerks anschließen müssen.



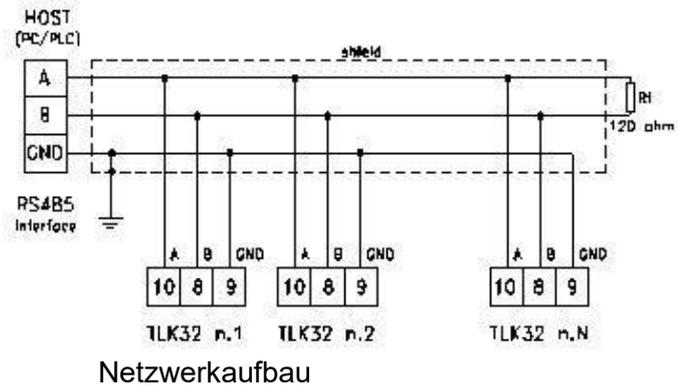
Zum Anschluss an einen PC müssen die RS 485 Signale extern in RS 232 bzw. USB Signale gewandelt werden. Passende Konverter incl. Treiber sind als Option vorhanden. Der PC erfasst alle Betriebsdaten und ermöglicht eine Programmierung aller Konfigurationsparameter des Kalibrators.

Die Mindestanforderungen für Betrieb mit USB-Wandler sind:

- IBM kompatibler PC,
- installiertes Betriebssystem Windows 7, Windows 8 oder Windows 10,
- eine freie USB-Schnittstelle (USB 1.1 oder USB 2.0).

Ein Netzwerkaufbau ermöglicht den Anschluss von bis zu 32 Kalibratoren / Mikro-bäder am gleichen Netz.

Zum Aufbau eines Netzwerks müssen werksseitig einige Einstellungen vorgenommen werden. Setzen Sie sich bitte hierfür mit Ihrem Lieferanten oder direkt mit ICS in Verbindung.



**Hinweis**

Bei Zugriff auf die Programmierung über die Tastatur, während eine Kommunikation über die serielle Schnittstelle läuft, erscheint auf der Anzeige die Meldung **"buSy"** und weist damit auf den Zustand „belegt“ hin.

## 4 Inbetriebnahme und Betrieb



### VORSICHT

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 der Kalibratoren der Baureihe TP17 / TPM ist eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme erforderlich.

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

Ferner ist vor der Benutzung eine Sichtkontrolle auf Beschädigungen erforderlich.

### 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 ist 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



### WARNUNG

Bei Geräten, die längere Zeit höherer Feuchtigkeit ausgesetzt waren und die nicht ordnungsgemäß geerdet sind, besteht Lebensgefahr durch Stromschlag.

- ↪ Verwenden Sie immer ein technisch einwandfreies Netzkabel mit entsprechendem Netzstecker, das in eine Steckdose mit Schutzerdung eingesteckt wird.
- ↪ Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Erdverbindung des Kalibrators ordnungsgemäß, üblicherweise über den Gerätestecker, mit der Schutz-erde verbunden ist.

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

- Betreiben Sie das Gerät nur mit der zugelassenen Versorgungsspannung (→ § 10.1...10.4 "Elektrische Kenndaten").  
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 Netzstecker mit Schutzkontakt an.
- Verwenden Sie ausschließlich Verlängerungskabel oder Adapterstecker mit gesichertem Schutzkontaktanschluss.



### WICHTIG

Das Netzanschlusskabel darf nur durch ein gleichwertiges Kabel ersetzt werden.

- ↪ Verwenden Sie nur Originalkabel von ICS oder zugelassene Kabel des gleichen Typs mit der richtigen Auslegung als Ersatz  
↳ § 10.1...10.4 "Elektrische Kenndaten").

### TP17 / TPM anschließen

- ↪ Verbinden Sie das Netzanschlusskabel mit dem Gerätestecker des TP17 / TPM.
- ↪ Stecken Sie den Stecker des Netzanschlusskabels in eine geeignete Steckdose mit Schutzkontakt.

### 4.3 Vorbereitung des Kalibrators

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



#### WARNUNG

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

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

#### Messeinsätze

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



Die Tabelle in § 3.2 zeigt welchen Messeinsatz Sie in welchem Kalibratortyp einsetzen können.

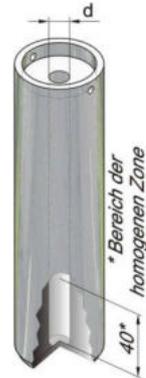
### 4.3.1 Trockenblock-Kalibrator

Typ	TP 17200	TP 17165	TP 17166	TP 17450	TP 17650
<b>Trockenblock</b>	✓	✓	✓	✓	✓

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

Um die angegebene Genauigkeit der Kalibratoren (→ § 10.1...10.4) 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.
- ↪ Beachten Sie auch die "Hinweise des DKD-Fachausschusses „Temperatur und Feuchte“ zum Einsatz von Temperatur-Blockkalibratoren" (→ § 11).



#### Einsetzen

##### ⓘ WICHTIG

Verwenden Sie nur die mitgelieferten Übergangshülsen aus dem passenden Werkstoff.

Im Zweifel wenden Sie sich zur Klärung an ICS

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



#### 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 Mikrobad-Kalibrator

Typ	TP M165	TP M255
Mikrobad	✓	✓



#### VORSICHT

Bei Arbeiten mit dem Mikrobad-Kalibrator kann Kalibrierflüssigkeit herausspritzen.

☞ 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. 20) 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

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.



#### WICHTIG

Der Magnetrührer ist ein Verschleißteil.

- ↪ Tauschen Sie verschlissene Magnetrührer aus (→ § 8.1 "Wartung").

Der Magnetrührer sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Kalibrierflüssigkeit.

### Bedienung des Magnetrührer

Die Geschwindigkeit des Magnetrührers wird über das Einstellrad (→ Abb.) neben dem Regler eingestellt.

Stellen Sie die Geschwindigkeit auf das jeweils mögliche Maximum ein, um eine gute Durchmischung zu erreichen.

- ↪ Drehen des Einstellrades nach oben erhöht die Geschwindigkeit.
- ↪ Drehen nach unten verlangsamt die Rührbewegung.



### 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 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.



### 4.3.2.1 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 Mikrobäd zu erreichen, müssen Sie eine geeignete Kalibrierflüssigkeit verwenden (→ § 1.1 "Sicherheitshinweise bei Verwendung von Kalibrierflüssigkeiten").

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.



#### WICHTIG

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 Schmirgeleffekten 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.

### 4.3.2.2 Hinweise zur Füllmenge



#### WICHTIG

#### 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.

### 4.3.2.3 Befüllen des Mikrobades \*1



#### WICHTIG

Beachten Sie § 4.3.2.2 "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.

## 4.4 Einschalten, Abkühlen und Ausschalten

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.

### 4.4.1 Einschalten



#### WARNUNG

Das Gerät muss gesichert an Schutz Erde angeschlossen sein, sonst besteht Lebensgefahr durch Stromschlag.

- ↪ Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Erdverbindung des Kalibrators ordnungsgemäß mit der Schutz Erde verbunden ist.



#### WARNUNG

**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.



#### WICHTIG – AKKLIMATISIERUNG BEACHTEN

Setzen Sie den Kalibrator nicht über längere Zeit starker Feuchtigkeit aus. Eine nicht erlaubte Betauung (Kondensation von Luftfeuchtigkeit am Gerät) kann auftreten, wenn ein kaltes Gerät in eine wesentlich wärmere Umgebung gebracht wird.

- ↪ Akklimatisieren Sie das vom Netz getrennte Gerät ca. 2 Stunden bei Raumtemperatur.

- ↪ Schalten Sie den Hauptschalter ein.
  - Der Regler wird initialisiert.
  - In der oberen Anzeige erscheint tEst.
  - In der unteren Anzeige erscheint die Versionsnummer, z.B. rL 2.2.

Nach ca. 5 sec. ist die Initialisierung abgeschlossen und es wird automatisch der **Kalibriermodus** (→ § 5.2) angezeigt.

- Die eingebauten Heiz- bzw. Kühlelemente temperieren den Metallblock automatisch von Raumtemperatur auf die am Regler eingestellte Solltemperatur.

#### 4.4.2 Abkühlen des Kalibrators



#### WARNUNG

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

- ↪ Berühren Sie niemals den Metallblock, die Übergangshülse oder den Prüfling bei Temperaturen über 35 °C oder unter 10 °C.
- ↪ Um den Metallblock möglichst schnell von einer höheren auf eine niedrigere Temperatur zu bringen, stellen Sie die Solltemperatur auf eine niedrige Temperatur (z. B. Raumtemperatur) ein.

Bei den Heizinstrumenten schaltet der eingebaute Ventilator automatisch langsam auf eine höhere Drehzahl, dadurch wird mehr Kühlluft gefördert. Die LED OUT 2 signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Lüftersteuerung. Leuchtet die LED OUT 2, läuft der Lüfter mit hoher Drehzahl, leuchtet die LED OUT 2 nicht, läuft der Lüfter mit verringerter Drehzahl.

Bei den Heiz- /Kühlinstrumenten schaltet der Regler die aktive Kühlung ein. Die LED OUT 2 signalisiert den Zustand des Ausgangs für die aktive Kühlung. Leuchtet die LED OUT 2, läuft die aktive Kühlung, leuchtet die LED OUT 2 nicht, ist die Kühlung nicht aktiv.



#### WICHTIG

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 und Gehäuse ist trotzdem gewährleistet.

#### 4.4.3 Ausschalten



#### WICHTIG

Der Kalibrator sollte vor dem Ausschalten erst eine niedrige Blocktemperatur erreichen. Beim Ausschalten bei hohen Temperaturen kann der Kalibrator oder der Prüfling beschädigt werden.

- ↪ Schalten den Kalibrator erst aus, wenn der Metallblock auf Raumtemperatur abgekühlt ist.
- ↪ Überprüfen Sie, ob der Metallblock / Tank auf Raumtemperatur abgekühlt ist.
- ↪ Schalten Sie den Kalibrator über den Hauptschalter aus.
- ↪ Trennen Sie den Kalibrator vom Netz, wenn keine Prüfvorgänge mehr anstehen. Ziehen Sie den Stecker des Netzanschlusskabels aus der Steckdose.
- ↪ Reinigen Sie den Kalibrator nach dem Gebrauch (→ § 8.2).

## 4.5 Betriebsmodi

Während des Betriebs stehen Ihnen drei Modi für die Bedienung zur Verfügung:

### **Kalibriermodus**

Dies ist der normale Betriebszustand, in dem Sie die Kalibrierung ihrer Prüflinge vornehmen (→ § 5.2).

### **Sollwertmodus**

In diesem Modus können Sie die Solltemperaturen eingeben (→ § 5.3).

### **Hauptmenü**

In diesem Modus nehmen Sie sämtliche Einstellungen vor wie Vorgabe der Solltemperaturen oder Einstellung der Regelparameter (→ § 5.4).

## 5 Bedienung

Die Bedienung des Kalibrators erfolgt über den Regler und abhängig von Kalibratortyp noch über das Einstellrad des Magnetrührers.

Der Regler hat zwei 4-stellige LED-Anzeigen für die Referenz- und Solltemperatur, sowie Status- und Bedienelemente, die im nachfolgenden Abschnitt beschrieben werden.

### 5.1 Bedienelemente des Regler (Reglertyp K32SK)

#### Übersicht und Funktion der Bedienelemente des Reglers



#### 1 - Obere Anzeige (rot)

- Anzeige der aktuellen Referenztemperatur.
- Anzeige der einzelnen Modi, der Menüpunkte und der Parameter.

#### 2 - Untere Anzeige (grün)

- Anzeige der Solltemperatur.
- Anzeige der Heiz- / Kühlleistung.
- Anzeige der Betriebsdauer.
- Anzeige bestimmter Parameter in den einzelnen Modi und der Menüpunkte.

#### 3 - LED SET

- Signalisiert blinkend den Zugriff auf die einzelnen Menüpunkte und Parameter.

#### 4 - Taste P

- Umschaltung in den Sollwertmodus.
- Zugriff auf Menüpunkte und Parameter.
- Eingabebestätigung.

#### 5 - Taste ▼

- Reduzierung einzustellender Werte.
- Auswahl einzelner Menüpunkte.
- Rücksprung um eine Menüebene.

#### 6 - Taste ▲

- Erhöhung einzustellender Werte.
- Anzeige der aktuellen Heizleistung in %.
- Auswahl einzelner Menüpunkte.
- Rücksprung um eine Menüebene.

#### 7 - Taste U

- Abruf der gespeicherten Solltemperaturen (nur bei S-Version).

#### 8 - LED OUT 1

- Signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Temperaturansteuerung:
- ☀ Leuchtet die LED OUT 1, heizt der Kalibrator bzw. das Mikro-Kalibrierbad.
  - Leuchtet die LED OUT 1 nicht, heizt der Kalibrator bzw. das Mikro-Kalibrierbad nicht.

#### 9a - LED OUT 2

##### a) Heizinstrument

- Signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Lüftersteuerung:
- ☀ Leuchtet die LED OUT 2, läuft der Lüfter mit hoher Drehzahl.
  - Leuchtet die LED OUT 2 nicht, läuft der Lüfter mit verringerter Drehzahl.

#### 9b - LED OUT 2

##### b) Heiz- und Kühlinstrument

- Signalisiert den Zustand des Ausgangs für Temperaturansteuerung:
- ☀ Leuchtet die LED OUT 2, kühlt der Kalibrator bzw. das Mikro-Kalibrierbad.
  - Leuchtet die LED OUT 2 nicht, kühlt der Kalibrator bzw. das Mikro-Kalibrierbad nicht.

## 5.2 Kalibrierung (Kalibriermodus)

Sobald der Kalibrator eingeschaltet ist, befindet er sich nach der Initialisierung im **Kalibriermodus**.

### 5.2.1 Anzeige der Referenz- und Solltemperatur

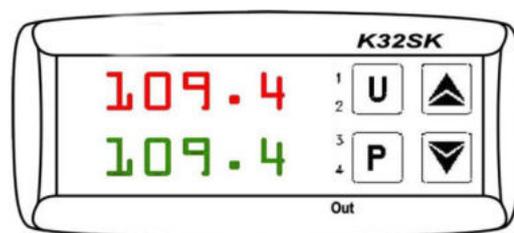
Die aktuelle Referenztemperatur wird auf der oberen und die Solltemperatur auf der unteren Anzeige angezeigt.

#### Obere Anzeige (rot)

Die rote Anzeige zeigt die aktuelle Temperatur des Metallblocks bzw. der Kalibrierflüssigkeit an. Bei Kalibratoren mit mehreren Funktionen wird abwechselnd zur Temperatur auch die gewählte Funktion angezeigt.

#### Untere Anzeige (grün)

In der grünen Anzeige wird die aktuelle eingestellte Solltemperatur angezeigt.

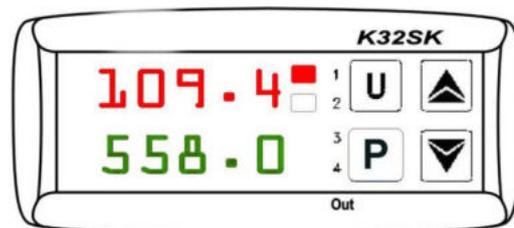


Anzeige der Referenz- und Solltemperatur

### 5.2.2 Anzeige der Temperaturansteuerung

Die LED **OUT 1** signalisiert den Zustand der Temperaturansteuerung:

- Leuchtet die LED OUT 1, ist die Temperaturansteuerung aktiv. Die Heizung bzw. Kühlung ist eingeschaltet.
- Leuchtet die LED OUT 1 nicht, ist die Heizung bzw. Kühlung ausgeschaltet.



Temperaturansteuerung aktiv

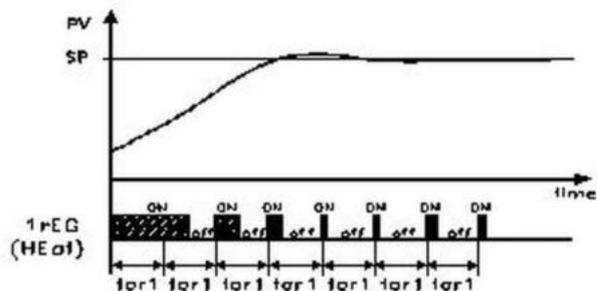
Leuchtet die LED OUT 1 dauerhaft, befindet sich der Kalibrator in der Aufheizphase. Die Temperaturansteuerung ist aktiv, damit der Sollwert möglichst schnell erreicht wird.

Ist die eingestellte Solltemperatur fast erreicht, fängt die LED OUT 1 an zu blinken.

Die Temperaturansteuerung wird in immer kürzeren Intervallen aktiviert und so ein zu starkes Übersteuern verhindert.

Zur Gewährleistung einer guten Temperaturstabilität ist die Zykluszeit des Reglers niedrig eingestellt.

Die Temperaturansteuerung wird jetzt zwar häufig, aber nur für kurze Zeit aktiviert.



Die Regelung erfolgt mittels PID-Algorithmus

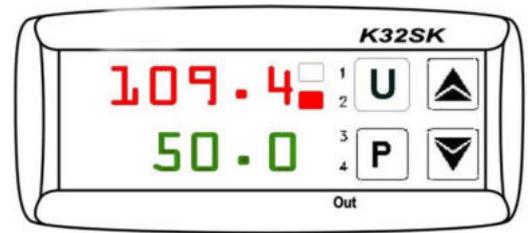
### 5.2.3 Anzeige der Lüfter- / Kühlungsansteuerung

Die LED **OUT 2** signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Lüfter- / Kühlungsansteuerung:

#### a) Heizinstrument

Die LED **OUT 2** signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Lüftersteuerung:

- Leuchtet die LED OUT 2, läuft der Lüfter mit hoher Drehzahl.
- Leuchtet die LED OUT 2 nicht, läuft der Lüfter mit verringerter Drehzahl.



Lüfter- / Kühlungsansteuerung aktiv

#### b) Heiz- und Kühlinstrument

Die LED **OUT 2** signalisiert den Zustand des Ausgangs für die Kühlungsansteuerung:

- Leuchtet die LED OUT 2, wird die Temperatur verringert.
- Leuchtet die LED OUT 2 nicht, ist die Kühlung ausgeschaltet.

Zur Einstellung der Solltemperatur haben Sie zwei Möglichkeiten: Entweder stellen Sie eine temporäre Solltemperatur ein (→ § 5.3) oder speichern im Hauptmenü feste Solltemperaturen (→ § 5.4).

### 5.2.4 Anzeige der Heiz- / Kühlleistung und der Betriebsdauer

Im Kalibriermodus können Sie sich die Heiz- bzw. Kühlleistung und die Betriebsdauer des Kalibrators anzeigen lassen. Die aktuellen Werte des Kalibrators erscheinen in der unteren Anzeige (grün).

#### Heiz- bzw. Kühlleistung

↵ Halten Sie die Taste **▲** gedrückt.

- Die aktuelle Heiz- bzw. Kühlleistung wird in % der maximalen Leistung angezeigt. Beim "H" wird die Heizleistung und bei "C" die Kühlleistung angezeigt.

#### Betriebsdauer

↵ Drücken Sie kurz die Taste **▼**.

- Die aktuelle Anzahl der Betriebsstunden des Kalibrators wird für ~5 s angezeigt.

### 5.2.5 ConF-Menü

Im **ConF**-Menü können Systemparameter des Kalibrators eingestellt werden. Diese Einstellungen dürfen nur von autorisierten ICS-Fachkräften durchgeführt werden.

Dieses Menü ist durch ein Passwort geschützt.



#### WICHTIG

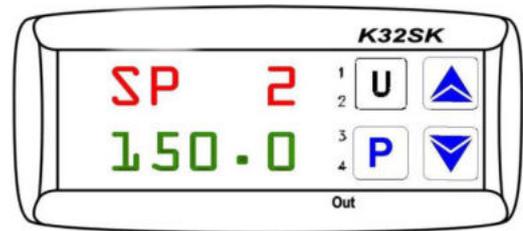
Das **ConF**-Menü ist durch ein Passwort geschützt. Nicht autorisierter Zugang kann zu Schäden am Kalibrator führen.

- ↵ Verlassen Sie das Menü durch zweimaliges Drücken der Taste **P**.

### 5.3 Einstellen einer temporären Solltemperatur (Sollwertmodus)

In diesem Betriebszustand können Sie eine gespeicherte Solltemperatur temporär verändern.

- ↵ Drücken Sie kurz die Taste **P**.  
Auf der oberen Anzeige wird der zurzeit aktive Sollwertspeicher, z.B. SP 2 (Setpoint 2), angezeigt.  
Auf der unteren Anzeige steht die dazugehörige Solltemperatur.
- ↵ Durch Drücken der Taste ▲ wird die Solltemperatur erhöht.  
Durch Drücken der Taste ▼ wird die Solltemperatur reduziert.
- ↵ Durch erneutes Drücken der Taste P bestätigen Sie den neu eingestellten Sollwert.



Temporäre Solltemperatureinstellung

#### Hinweise

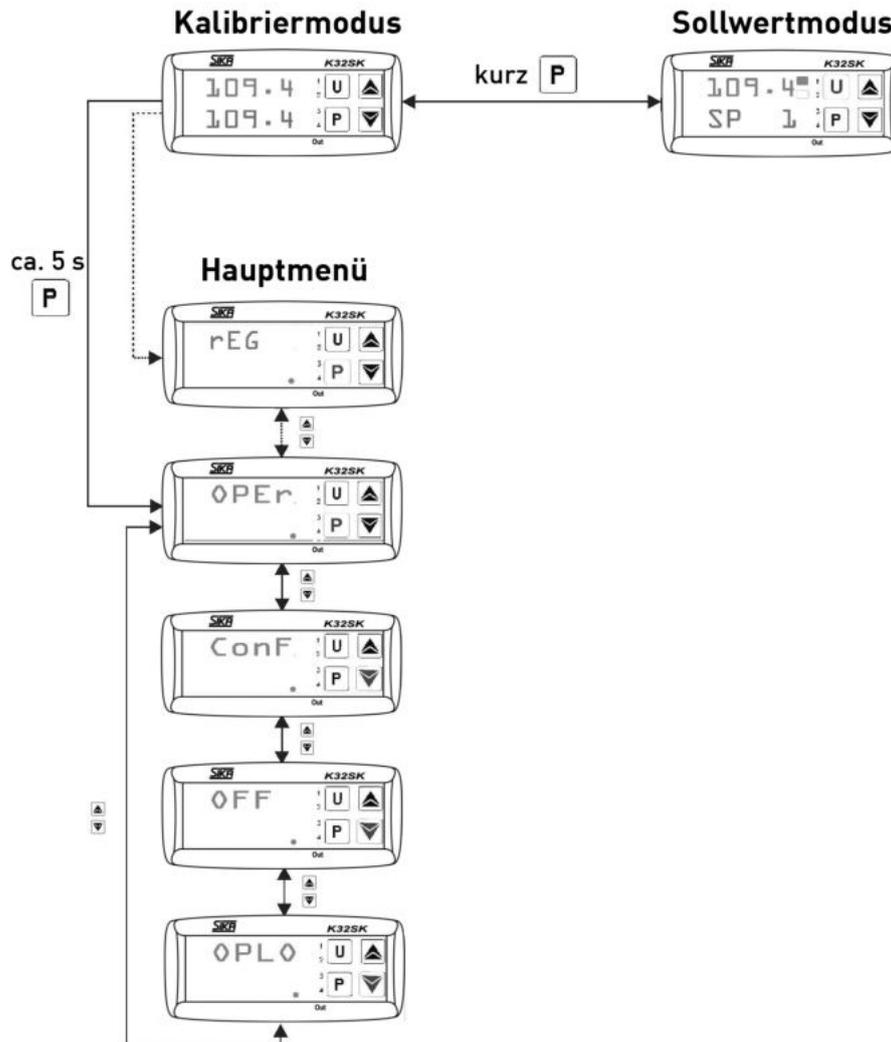
- Bei Betätigung der Taste ▲ bzw. ▼ steigt oder sinkt der Wert um 0,1°C. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.
- Wenn im **Sollwertmodus** ca. 15 Sekunden lang keine Taste mehr gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung in den **Kalibriermodus**.

## 5.4 Hauptmenü

In dieser Menüstruktur können Sie sämtliche Einstellungen vornehmen:

- ↪ Drücken Sie die Taste **P** ca. 5 Sekunden lang. Es öffnet sich das Hauptmenü.
- ↪ Mit den Tasten **▼** und **▲** wählen Sie das gewünschte Hauptmenü an (siehe Menüstruktur).
- ↪ Drücken der Taste **P** bestätigt den angewählten Menüpunkt.

**Hauptmenü für einfache Kalibratoren:**



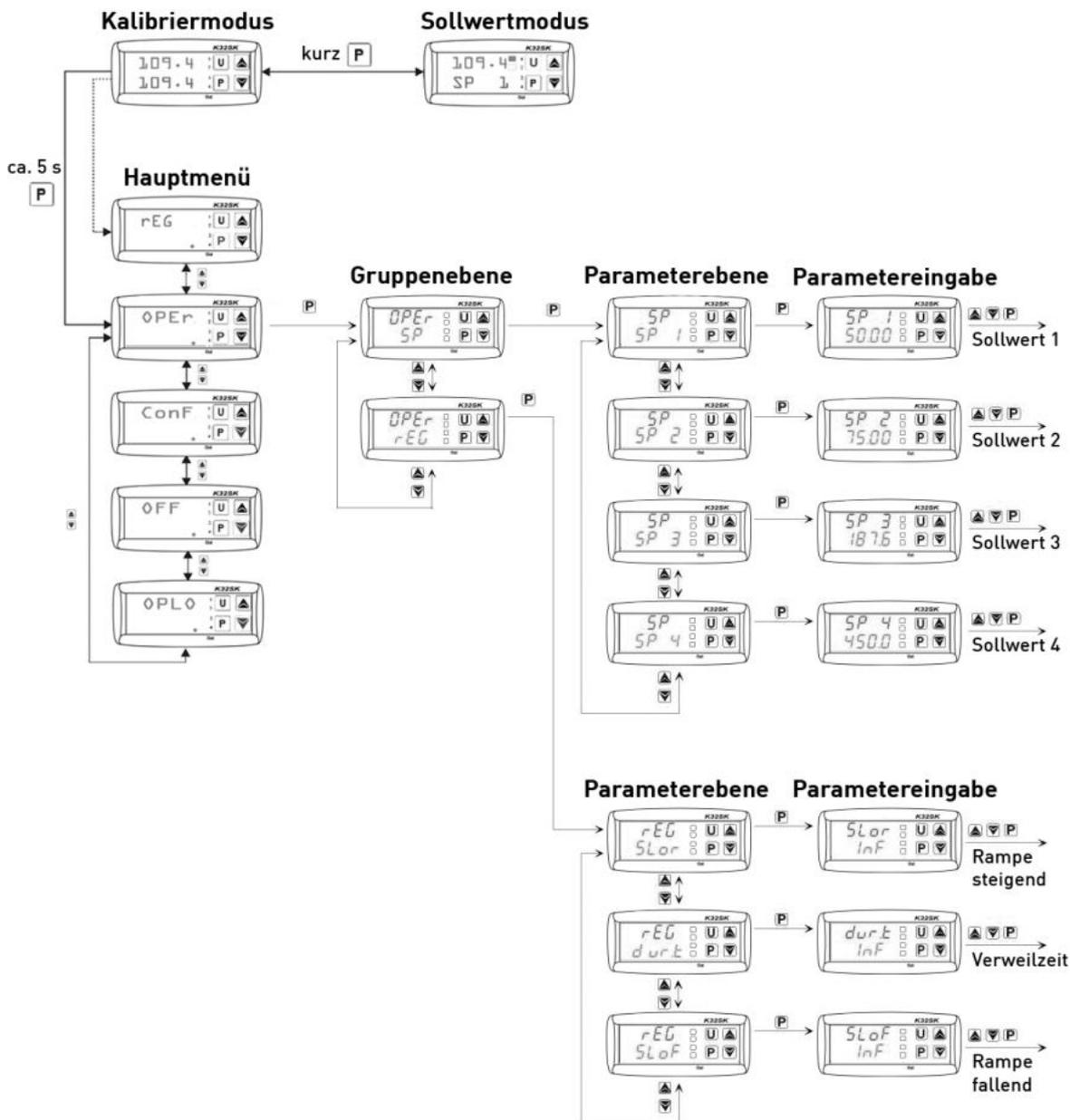
Menüstruktur für einfache Temperaturkalibratoren



**Hinweis!**

In der S-Version sind einige Zusatzfunktionen, wie Speichern von vier verschiedenen Solltemperaturen oder Einstellung der Regelparameter, vorhanden.

### Hauptmenü für TP ...S und TP M...S



#### Menüstruktur S... Versionen

Wie Sie aus der Menüstruktur ersehen können, erreichen Sie über **OPEr** die **Gruppen-** und **Parameterebene**, in der Sie dann Einstellungen vornehmen.



#### BEACHTEN SIE!

Viele der beschriebenen Einstellungen können nur bei der S-Version vorgenommen werden, dies wird dann in der Kapitelüberschrift angemerkt.

#### Rücksprung in eine andere Ebene

Wenn im **Hauptmenü**, auf der **Gruppen-** oder **Parameterebene** ca. 15 Sekunden keine Taste gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung um eine Ebene bis in den **Kalibriermodus**.

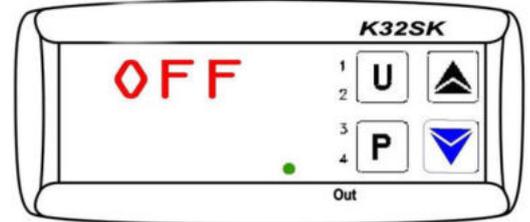
Einen Rücksprung können Sie auch vornehmen, wenn Sie die Taste **▼** oder Taste **▲** länger gedrückt halten.

### 5.4.1 Automatische Regelung

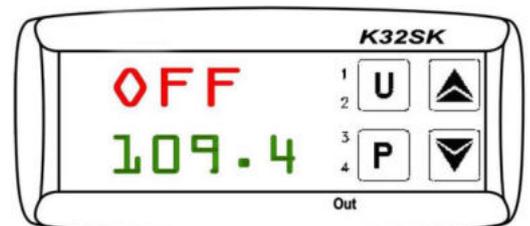
Für bestimmte Aufgaben kann es vorteilhaft sein, die Regelung auszuschalten, um z.B. Einstellungen am Kalibrator oder Mikrobäd vorzunehmen.

#### Automatische Regelung ausschalten:

- ↪ Drücken Sie im Kalibriermodus für ca. 5 sec. die Taste **P**, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet:  
Auf der oberen Anzeige erscheint die zuletzt gewählte Funktion.  
Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.
- ↪ Drücken Sie die Taste **▲** oder Taste **▼** bis **OFF** erscheint.
- ↪ Bestätigen Sie mit der Taste **P**.  
Auf der oberen Anzeige erscheint die aktuelle Referenztemperatur alternierend mit **OFF**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint die aktuell eingestellte Solltemperatur.



Menü Regelung OFF



Anzeige bei Einstellung Regelung OFF

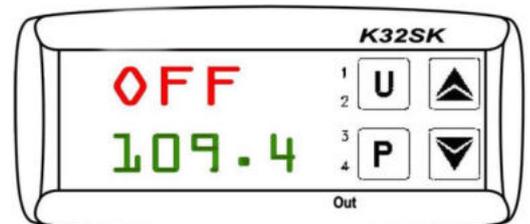


#### BEACHTEN SIE

Die Regelung ist jetzt ausgeschaltet und die Referenztemperatur wird sich kontinuierlich verändern und die Raumtemperatur anpassen, ohne dass nachgeregelt wird.

#### Automatische Regelung einschalten:

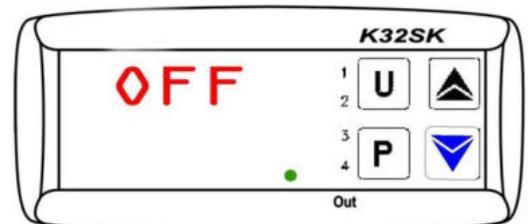
Die Regelung ist ausgeschaltet, wenn Sie folgende Anzeige erhalten:  
Auf der oberen Anzeige erscheint die aktuelle Referenztemperatur alternierend mit **OFF**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint die aktuell eingestellte Solltemperatur.



Anzeige bei Einstellung Regelung OFF

Sie schalten die Regelung wieder ein, indem Sie  
↪ für ca. 5 sec. die Taste **P** drücken, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint **OFF**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.

- ↪ Bestätigen Sie das Einschalten der Regelung durch Drücken der Pfeiltasten bis die gewünschte Betriebsart angezeigt wird und bestätigen Sie dies mit der Taste **P**.



Anzeige OFF



#### BEACHTEN SIE

Die Regelung ist jetzt wieder aktiv. Der Kalibrator bzw. das Mikrobäd befindet sich im Kalibriermodus und die eingestellte Solltemperatur wird angefahren.

## 5.4.2 Handregelung

### Handregelung einschalten

Sie können die automatische Regelung des Kalibrators bzw. Mikrobades ausschalten und mit einer manuellen Regelung die gewünschte Temperatur anfahren.

- Drücken Sie für ca. 5 sec. die Taste **P**, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet. Auf der oberen Anzeige erscheint die zuletzt gewählte Funktion.

Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.

- Drücken Sie die **Taste ▲** oder **Taste ▼** bis OPLO erscheint.

Auf der oberen Anzeige erscheint **OPLO**.

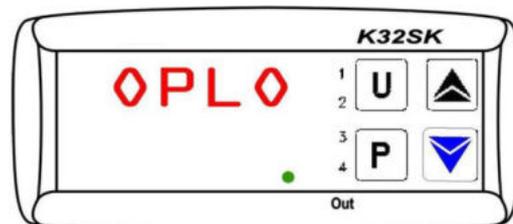
Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.

- Bestätigen Sie durch Drücken der Taste **P**. Auf der oberen Anzeige erscheint die aktuelle Referenztemperatur.

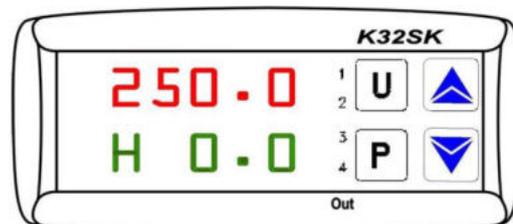
Auf der unteren Anzeige erscheint ein H und die aktuell eingestellte Ausgangsleistung in %.

- Drücken Sie die **Taste ▲**, die Ausgangsleistung wird **erhöht**.

- Drücken Sie die **Taste ▼**, die Ausgangsleistung wird **reduziert**.



Menü Handregelung OPLO



Anzeige bei Einstellung Handregelung OPLO



### BEACHTEN SIE

Bei Betätigung der Taste **▲** bzw. **▼** steigt oder sinkt der Wert um 0,1%. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.

### Handregelung ausschalten

Die Handregelung ist eingeschaltet, wenn Sie folgende Anzeige erhalten:

Auf der oberen Anzeige erscheint die aktuelle Referenztemperatur.

Auf der unteren Anzeige erscheint ein H und die aktuell eingestellte Ausgangsleistung in %.

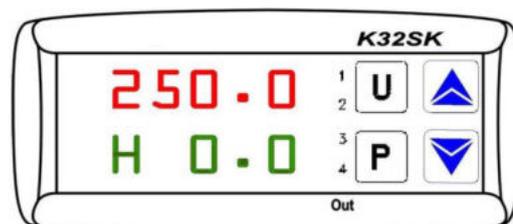
Sie schalten die Handregelung wieder aus, indem Sie

- für ca. 5 sec. die Taste **P** drücken, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet.

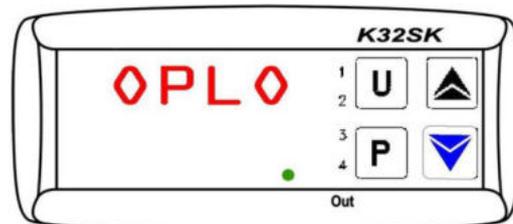
Auf der oberen Anzeige erscheint **OPLO**.

Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.

- Bestätigen Sie das Einschalten der automatischen Regelung durch Drücken der Pfeiltasten bis die gewünschte Betriebsart angezeigt wird und bestätigen Sie dies mit der Taste **P**.



Anzeige bei Einstellung Handregelung OPLO



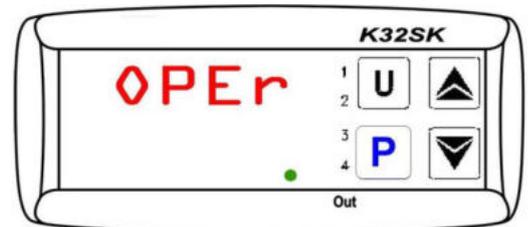
Anzeige OPLO

### 5.4.3 Sollwertspeicher (S-Version)

#### Einstellen und Speichern von festen Solltemperaturen

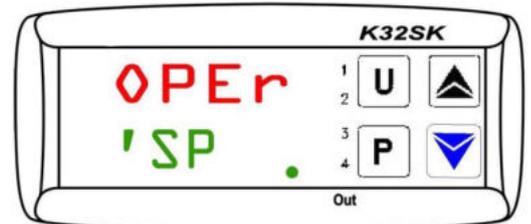
Um Solltemperaturen im Kalibrator bzw. Mikrobäd zu speichern, muss der entsprechende Sollwertspeicher geöffnet werden.

- ↪ Halten Sie im **Kalibriermodus** die Taste **P** für ca. 5 sec. gedrückt, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint **OPEr**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt LED SET.



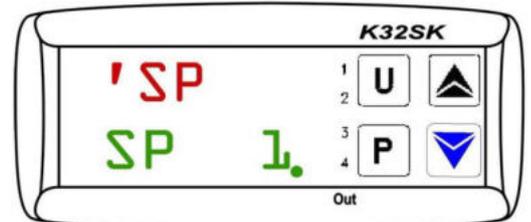
Operator-Menü OPEr

- ↪ Drücken Sie erneut die Taste **P**, dadurch wird die **Gruppenebene** geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint **OPEr**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint **'SP** und zusätzlich blinkt LED SET.



Gruppe SP

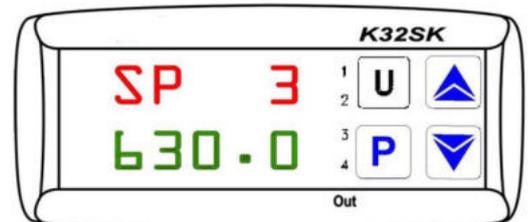
- ↪ Drücken Sie erneut die **Taste P**, dadurch wird die **Parameterebene** geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint **'SP**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint blinkend der Sollwertspeicher **SP 1** und zusätzlich die LED SET.



Parameter für Sollwertspeicher SP1

- ↪ Mit der Taste **▲** oder Taste **▼** können Sie einen der vier Sollwertspeicher SP1, SP2, SP3 oder SP4 auswählen.

- ↪ Durch Drücken der Taste **P** wird nun der entsprechende Sollwertspeicher geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint blinkend der angewählte Sollwertspeicher z.B. **SP 3**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint die dazugehörige aktuell eingestellte Solltemperatur.



Eingabe in den Sollwertspeicher SP3

- ↪ Drücken Sie die Taste **▲**, die Solltemperatur wird **erhöht**.
- ↪ Drücken Sie die Taste **▼**, die Solltemperatur wird **reduziert**.



Bei Betätigung der Taste **▲** bzw. **▼** steigt oder sinkt der Wert um 0,1. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.

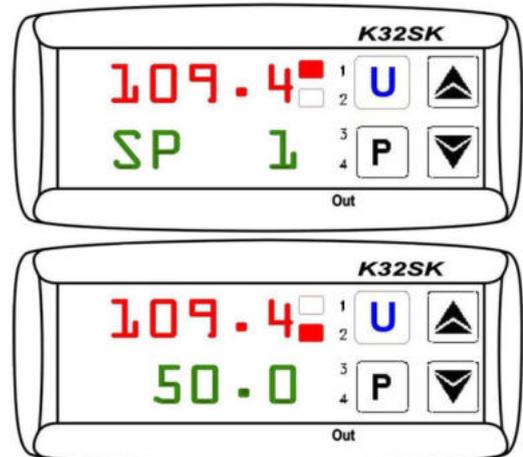
- ↪ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste **P** die neu eingestellte Solltemperatur. Der Sollwertspeicher wird verlassen und die Anzeige kehrt in die **Parameterebene** zurück.
- ↪ Kehren Sie zum **Kalibriermodus** zurück, indem Sie die Taste **▼** oder Taste **▲** länger gedrückt halten.

Wenn ca. 15 Sekunden keine Taste gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung um eine Ebene bis in den **Kalibriermodus**.

### Abruf der gespeicherten Solltemperaturen

Die gespeicherten Solltemperaturen können im Kalibriermodus abgerufen werden.

- ↪ Drücken Sie für ca. 2 sec. die Taste **U**. Der aktuelle Sollwertspeicher wird geöffnet.  
Auf der oberen Anzeige erscheint die aktuelle Referenztemperatur.  
Auf der unteren Anzeige erscheint für 2 sec. der aktuelle Sollwertspeicher SP... und anschließend die dazugehörige aktuell eingestellte Solltemperatur.
- ↪ Um einen anderen gespeicherten Sollwert SP1, SP2, SP3 oder SP4 zu erhalten, drücken Sie wieder auf die Taste **U**.



Anzeigen beim Abrufen der Solltemperaturen

Der angewählte Temperaturwert wird direkt übernommen und angefahren.

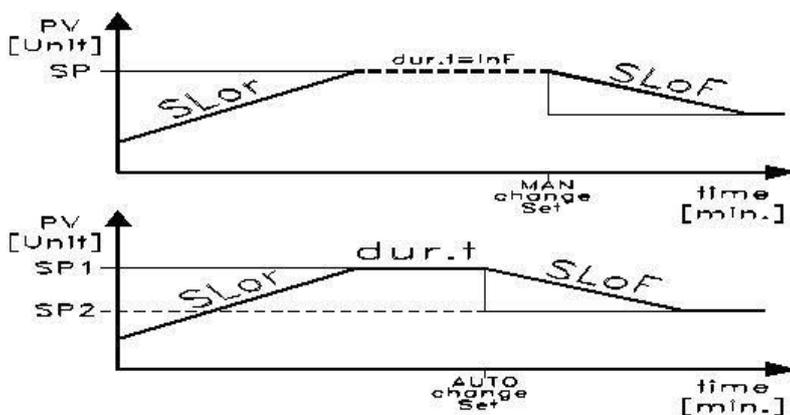
### 5.4.4 Gradientenregelung / Temperaturprofil (S-Version)

Sie können selber eine Gradientenregelung vornehmen und damit die Zeit bestimmen, in der die Solltemperatur erreicht wird. Diese Zeit kann kürzer oder länger sein, als die, die der Kalibrator bzw. das Mikrobade normalerweise benötigen würde.

Bei Änderung der Solltemperatur oder Einschalten des Kalibrators bzw. Mikrobades wird automatisch bestimmt, welcher der Gradienten (Aufheizgradient "SLor" oder Abkühlgradient "SLoF") benutzt wird.

Außerdem können Sie dafür sorgen, dass der Kalibrator bzw. das Mikrobade, sobald die Solltemperatur im Sollwertspeicher SP1 erreicht wurde, automatisch nach einer programmierten Verweilzeit „dur.t“ auf die Solltemperatur im Sollwertspeicher SP2 umschaltet, wodurch ein einfaches Temperaturprofil erzeugt wird.

Nach Einschaltung des Kalibrators bzw. Mikrobades wird automatisch das Temperaturprofil durchlaufen.



Gradientenregelung und Temperaturprofil

**Einstellwerte für „SLor“ und „SLoF“**

Kalibratortyp	Aufheizgradient <sup>1)</sup> „SLor“	Abkühlgradient <sup>2)</sup> „SLoF“	
<b>Heizen/Kühlen:</b>			
<b>TP 17165S</b>	< 7 °C/min	< 5 °C/min	
<b>TP 17166S, TP 17200S</b>	< 3 °C/min	< 4 °C/min	
<b>TP M165S</b> - mit Silikonöl 10CS - mit destilliertem Wasser	< 3 °C/min < 5 °C/min	< 6 °C/min < 4 °C/min	
<b>Heizen:</b>			
<b>TP 17450S, TP 17650S</b>	< 35 °C/min	max. ... 300 °C 300 °C ... 100 °C	< 10 °C/min < 5 °C/min
<b>TP M255S</b> - mit Silikonöl 50CS - mit destilliertem Wasser	< 22 °C/min < 12 °C/min	200 °C ... 50 °C 50 °C ... 30 °C 90 °C ... 50 °C 50 °C ... 30 °C	< 4 °C/min < 0,5 °C/min < 2 °C/min < 0,5 °C/min

**1) Aufheizgradient „SLor“**

Der Aufheizgradient "SLor" ist aktiv, wenn die Referenztemperatur niedriger ist als die Solltemperatur. Jeder Kalibratortyp hat eine max. Heizleistung und damit sind nur Einstellungen < als diese Heizleistung sinnvoll und verlängern die Zeit zum Erreichen der Solltemperatur.

**2) Abkühlgradient „SLoF“**

Der Abkühlgradient "SLoF" ist aktiv, wenn die Referenztemperatur höher ist als die Solltemperatur. Nur Einstellungen die unterhalb der Kühlleistung des Kalibrators liegen haben Auswirkungen auf den Abkühlgradienten.

**Verweilzeit „dur.t“**

Die Verweilzeit "dur.t" ist aktiv, wenn die Solltemperatur SP1 erreicht wurde. Anschließend schaltet der Kalibrator bzw. das Mikrobäd automatisch auf die Solltemperatur SP2, um.



### TEMPERATURPROFIL AKTIVIEREN!

Falls Sie für diese drei Parameter Einstellungen vorgenommen haben, benutzt der Kalibrator bzw. das Mikrobad die neuen Werte erst, wenn Sie entweder die Solltemperatur ändern oder den Kalibrator aus- und wieder einschalten.

Eine weitere Vorgehensweise wäre die automatische Regelung vor der Parameteränderung auszuschalten, und danach wieder einzuschalten (→ § 5.4.1).

Den Aufheiz- und Abkühlgradienten und die Verweilzeit stellen Sie in der Parameterebene **'rEG** ein.

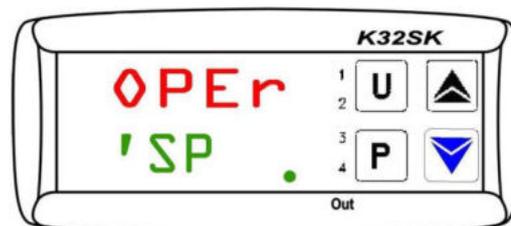
↪ Drücken Sie für ca. 5 sec. die Taste **P**, dadurch wird das Hauptmenü geöffnet. Auf der oberen Anzeige erscheint die zuletzt gewählte Funktion. Auf der unteren Anzeige erscheint die blinkende LED SET.

↪ Drücken Sie die **Taste ▲** oder **Taste ▼** bis **OPeR** erscheint.

↪ Drücken Sie erneut die Taste **P**, dadurch wird die Gruppenebene geöffnet.

Auf der oberen Anzeige erscheint **OPeR**.

Auf der unteren Anzeige erscheint **'SP** und zusätzlich blinkt LED SET.

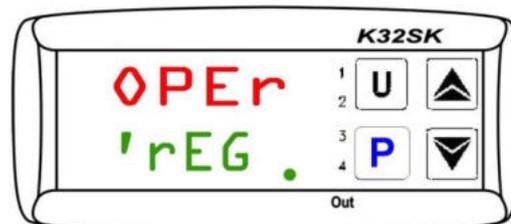


Gruppe 'SP

↪ Mit der Taste **▼** wählen Sie die Gruppe **'rEG** an.

Auf der oberen Anzeige erscheint **OPeR**.

Auf der unteren Anzeige erscheint **'rEG** und zusätzlich blinkt LED SET.

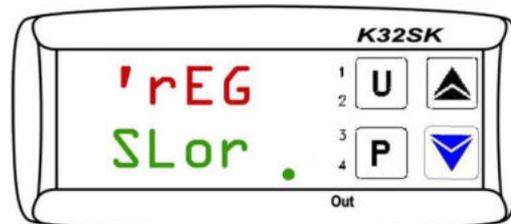


Gruppe 'rEG

↪ Drücken Sie wieder die Taste **P**, dadurch wird die Parameterebene geöffnet.

Auf der oberen Anzeige erscheint **'rEG**.

Auf der unteren Anzeige blinkt **SLor**.



Parameter für Aufheizgradient SLor

#### 5.4.4.1 Aufheizgradient einstellen (S-Version)

Der Aufheizgradient "**SLor**" ist aktiv, wenn die Referenztemperatur niedriger ist als die Solltemperatur.

Der Einstellbereich reicht von 99.99 °C/min bis 0.00 °C/min.

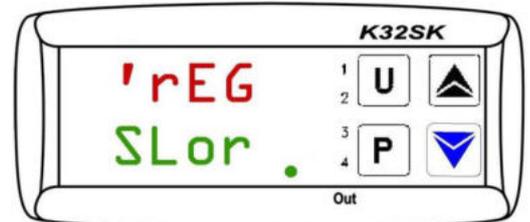


#### BEACHTEN SIE

Die Funktion ist deaktiviert, wenn **SLor** = InF (In no Function) eingestellt ist.

Sie befinden sich in der **Parameterebene**.

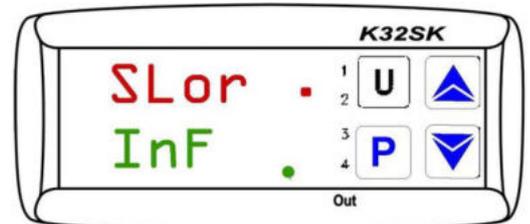
Auf der oberen Anzeige steht **'rEG**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt **SLor**.



Parameter für Aufheizgradient Slor

↪ Drücken Sie die Taste **P**.

Auf der oberen Anzeige erscheint blinkend **SLor**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint der dazugehörige **aktuell eingestellte Aufheizgradient**.



Eingabe des Aufheizgradienten

↪ Drücken Sie die **Taste ▲**, der Aufheizgradient **SLor** wird **erhöht**.

Drücken Sie die **Taste ▼**, der Aufheizgradient **SLor** wird **reduziert**.



Bei Betätigung der Taste **▲** bzw. **▼** steigt oder sinkt der Wert um 0,1. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.

↪ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste **P** den neu eingestellten Aufheizgradienten **SLor**. Die Anzeige kehrt in die Parameterebene zurück und Sie können die anderen Parameter einstellen.



#### Automatischer Rücksprung!

Wenn ca. 15 Sekunden keine Taste gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung um eine Ebene bis in den **Kalibriermodus**.

#### Temperaturprofil aktivieren!

Nachdem Sie die Einstellung vorgenommen haben, benutzt der Kalibrator den neuen Wert erst, wenn Sie entweder die Solltemperatur ändern oder den Kalibrator bzw. das Mikrobad aus- und wieder einschalten.

### 5.4.4.2 Abkühlgradient einstellen (S-Version)

Der Abkühlgradient "**SLoF**" ist aktiv, wenn die Referenztemperatur höher ist als die Solltemperatur.

Der Einstellbereich reicht von 99.99 °C/min bis 0.00 °C/min.

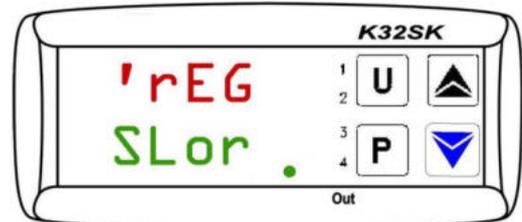


Beachten Sie!

Die Funktion ist deaktiviert, wenn SLoF = InF (In no Function) eingestellt ist.

Sie befinden sich in der **Parameterebene**.

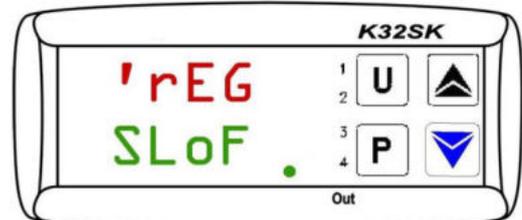
Auf der oberen Anzeige steht **'rEG**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt **SLor**.



Parameter für Aufheizgradient SLor

↪ Mit der Taste ▼ oder Taste ▲ wählen Sie den Parameter **SLoF** an.

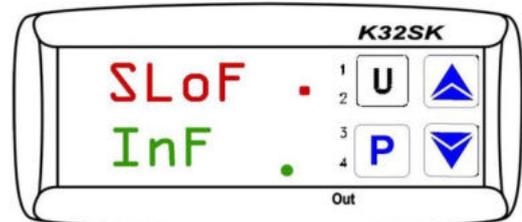
Auf der oberen Anzeige erscheint **'rEG**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt **SLoF**.



Eingabe des Abkühlgradienten

↪ Drücken Sie die Taste **P**.

Auf der oberen Anzeige erscheint blinkend **SLoF**.  
Auf der unteren Anzeige erscheint der dazugehörige **aktuell eingestellte Abkühlgradient**.



Anzeige zur Abkühlgradien eingabe

↪ Drücken Sie die Taste ▲, der Abkühlgradient **SLoF** wird **erhöht**.

↪ Drücken Sie die Taste ▼, der Abkühlgradient **SLoF** wird **reduziert**.



Bei Betätigung der Taste ▲ bzw. ▼ steigt oder sinkt der Wert um 0,1. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.

↪ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste **P** den neu eingestellten Aufheizgradienten **SLoF**. Die Anzeige kehrt in die Parameterebene zurück und Sie können die anderen Parameter einstellen.

Automatischer Rücksprung!

Wenn ca. 15 Sekunden keine Taste gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung um eine Ebene bis in den **Kalibriermodus**.



Temperaturprofil aktivieren!

Nachdem Sie die Einstellung vorgenommen haben, benutzt der Kalibrator den neuen Wert erst, wenn Sie entweder die Solltemperatur ändern oder den Kalibrator bzw. das Mikrobäd aus- und wieder einschalten.

### 5.4.4.3 Verweilzeit einstellen (S-Version)

Die Verweilzeit "**dur.t**" ist aktiv, wenn die Solltemperatur SP1 erreicht wurde. Anschließend schaltet der Kalibrator bzw. das Mikrobäd automatisch auf die Solltemperatur SP2, um.

Der Einstellbereich reicht von 99:59 [hh:min] bis 00:00 [hh:min].

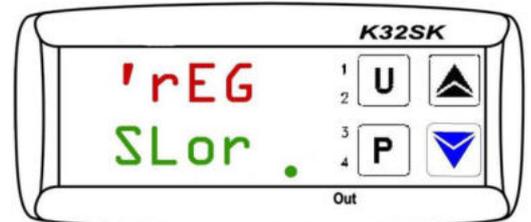


Beachten Sie!

Die Funktion ist deaktiviert, wenn dur.t = InF (in no Function) eingestellt ist.

Sie befinden sich in der **Parameterebene**.

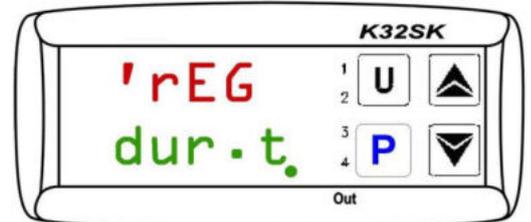
Auf der oberen Anzeige steht **'rEG**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt **SLor**.



Parameter für Aufheizgradient Slor

↪ Mit der Taste **▼** oder Taste **▼** wählen Sie den Parameter **dur.t** an.

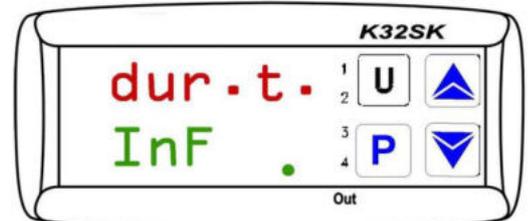
Auf der oberen Anzeige erscheint **'rEG**.  
Auf der unteren Anzeige blinkt **dur.t**



Parameter für Verweilzeit dur.t

↪ Drücken Sie die Taste **P**.

Auf der oberen Anzeige erscheint blinkend **dur.t**  
Auf der unteren Anzeige erscheint die dazugehörige **aktuell eingestellte Verweilzeit**.



Eingabe der Verweilzeit

↪ Drücken Sie die Taste **▲**, die Verweilzeit **dur.t** wird **erhöht**.

↪ Drücken Sie die Taste **▼**, die Verweilzeit **dur.t** wird **reduziert**.



Bei Betätigung der Taste **▲** bzw. **▼** steigt oder sinkt der Wert um 0,1. Werden die Tasten hingegen mindestens eine Sekunde gedrückt gehalten, steigt bzw. sinkt der Wert schnell und nach zwei Sekunden noch schneller, wodurch der gewünschte Wert sehr schnell erreicht wird.

↪ Bestätigen Sie durch Drücken der Taste **P** die neu eingestellte Verweilzeit **dur.t**.  
Die Anzeige kehrt in die Parameterebene zurück.

Automatischer Rücksprung!

Wenn ca. 15 Sekunden keine Taste gedrückt wurde, erfolgt ein automatischer Rücksprung um eine Ebene bis in den **Kalibriermodus**.



Temperaturprofil aktivieren!

Nachdem Sie die Einstellung vorgenommen haben, benutzt der Kalibrator den neuen Wert erst, wenn Sie entweder die Solltemperatur ändern oder den Kalibrator bzw. das Mikrobäd aus- und wieder einschalten.

## 6 Prüfvorgang / Kalibrierung



### WARNUNG

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

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

### 6.1 Prüfen von Temperaturfühlern

Für die Prüfung von Temperaturfühlern benötigen Sie ein separates Temperatur-Messinstrument, an das der Prüfling angeschlossen wird.

Durch den Vergleich der am externen Messinstrument angezeigten Temperatur mit der Referenztemperatur kann eine Aussage über den Zustand des Prüflings gemacht werden.

Achten Sie hier darauf, dass der Prüfling kurze Zeit benötigt, bis er die Temperatur des Metallblockes bzw. Flüssigkeitsbades angenommen hat.

Bei der Mikrobade- und Trockenblock-Funktion wird die interne Referenz als Normal verwendet.



### WICHTIG

Es besteht keine Kalibriermöglichkeit für geerdete Thermoelemente, da der Heizblock geerdet ist und Messungen deshalb zu falschen Ergebnissen führen.

### 6.2 Prüfvorgang

#### 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).
- der richtige Messeinsatz für den Prüfvorgang gewählt wurde (→ § 4.3).
- der Prüfling einen sicheren Halt im Kalibrator hat.
- der Kalibrator eine ausreichende Standsicherheit hat.

### Prüfvorgang durchführen

Beim Prüfvorgang werden ein oder mehrere Prüfpunkte angefahren und die Referenztemperatur des Kalibrators mit der gemessenen Temperatur des Prüflings verglichen.

- ↪ Stellen Sie die Solltemperatur auf den Wert des ersten Prüfpunktes ein.
  - Der Temperaturansteuerung regelt den Metallblock bzw. die Kalibrierflüssigkeit auf die Temperatur des Prüfpunktes.
- ↪ Warten Sie bis die Temperatur erreicht wurde und für ihre Prüfung ausreichend stabil ist. Beachten Sie auch, dass die Temperatur des Prüflings stabil ist und die Einschwingvorgänge abgeschlossen sind.
- ↪ Notieren Sie sich die Referenztemperatur und die Temperatur des Prüflings für ihr Prüfprotokoll.
- ↪ Stellen Sie den Kalibrator nach und nach auf die Sollwerte der weiteren Prüfpunkte ein und verfahren Sie wie oben beschrieben.

### Prüfvorgang beenden / abbrechen

Soll der Prüfvorgang beendet oder abgebrochen werden, muss der Kalibrator in einen sicheren Betriebszustand gebracht werden.

- ↪ Stellen Sie die Solltemperatur auf einen niedrigen Wert, z. B. Raumtemperatur, ein.
  - ⚠ **WARNUNG**  
Lassen Sie den Kalibrator bei hohen Temperaturen nicht unbeaufsichtigt.
- ↪ Warten Sie bis der Kalibrator ausreichend abgekühlt ist.

### Nach dem Prüfvorgang

- ↪ Lassen Sie den Kalibrator auf Raumtemperatur abkühlen.
- ↪ Beachten Sie die Hinweise im Abschnitt "Einschalten, Abkühlen und Ausschalten" (→ § 4.4).
- ↪ Entleeren Sie ggf. den Tank bzw. Bechereinsatz beim Mikrobad-Kalibrator mit Hilfe der Entleerungspumpe.
- ↪ Reinigen Sie den Kalibrator (→ § 8.2).

## 7 Störungsbehebung

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

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
----	Unterbrechung des internen Referenzfühlers oder der interne Referenzfühler ist defekt.	Servicefall.
uuuu	Gemessene Temperatur unter den Grenzwert des internen Referenzfühlers (Underrange -200 °C)	
oooo	Gemessene Temperatur über den Grenzwert des internen Referenzfühlers (Ovrange +850 °C)	
<b>ErEP</b>	Mögliche Störung im EEPROM Speicher des Reglers	Die Taste P drücken
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.
Sensorbruch.	Externer Referenzfühler nicht richtig angesteckt.	Anschluss überprüfen und richtig einstecken.
	Kabelbruch oder Kurzschluss.	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 oder direkt an ICS. Senden Sie das Gerät bitte mit einer kurzen Fehlerbeschreibung, den Umgebungsbedingungen und der Einsatzdauer bis zum Eintreten des Problems zur Reparatur ein.

### 7.1 Rücksendung an den Hersteller

☞ Beachten Sie die Hinweise zum Ablauf des Rücksendeverfahrens auf unserer Website

## 8 Wartung, Reinigung und Transport

Überprüfen Sie vor Wartung, Reinigung und Transport, ob

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

### 8.1 Wartung

Der TP17 / TPM selbst ist wartungsfrei und kann auch nicht vom Anwender repariert werden. Bei einem Defekt muss das Gerät zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.



#### WICHTIG

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 (→ § 4.3.2.2).

#### 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 (→ § 8.1.1) an ICS.

#### 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 die Anzeige 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 (→ § 10 ).  
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 ICS zur Reparatur (→ § 7 + § 7.1).

### 8.1.1 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.

## 8.2 Reinigung

### Außenreinigung

Reinigen Sie den TP17 / TPM mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten, fussel-freien 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.

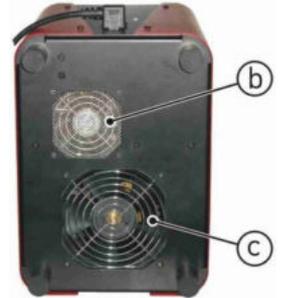
Bei Fragen bezüglich der Verträglichkeit wenden Sie sich an unseren Kundenservice.

### 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 zu 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.



### WICHTIG

Entfernen Sie vor einer längeren Außerbetriebnahme des Kalibrators die Übergangshülse 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.

## 9 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 (→ § 8.2 "Reinigung").

### Entsorgung Kalibrierflüssigkeit



#### WICHTIG

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

Das Gerät besteht aus unterschiedlichen Werkstoffen. Es darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.

- ↪ Führen Sie das Gerät der lokalen Wiederverwertung zu  
oder

- ↪ schicken Sie das Gerät an Ihren Lieferanten bzw. ICS zurück.

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

## 10 Technische Daten

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

### 10.1 Gemeinsame Kenndaten

Baureihe	TP 17...	TP 17...S	TP M...S
<b>Kenndaten</b>			
<b>Kalibrator</b>			
Einfluss der Betriebstemperatur (0...50 °C) auf die Genauigkeit	+/- 0,02 °C/°C		
Erfassungsgeschwindigkeit	130 ms		
Regelsensor	Intern		
<b>Anzeige</b>			
Auflösung	0,1 °C	0,01 °C (-9,99 ... 99,99), sonst 0,1 °C	
Anzeigeeinheit	°C oder °F (optional)		
Display 2-zeilig: - Referenztemperatur - Solltemperatur	4-stellige 7-Segment LED, 7mm hoch rot = obere Anzeige grün = untere Anzeige		
Anzeige bei Fühlerbruch	- - - -		
<b>Elektrische Kenndaten</b>			
Schutzart	IP 20		
Blocktemperaturregelung	PID-Regler		
Reglerausgänge: - Heizungsansteuerung - Kühlungsansteuerung - Lüfteransteuerung	Spannungsausgang für Halbleiterrelais (8 mA/ 8 V <sub>DC</sub> ) Spannungsausgang für Halbleiterrelais (8 mA/ 8 V <sub>DC</sub> ) Relais SPDT (8 A-AC1, 3 A-AC3 / 250 V <sub>AC</sub> ); 100.000 Schaltspiele		
Verhalten bei Fühlerbruch	Abschaltung der Regelung		
Verhalten bei Übertemperatur	Temperatursicherungen schalten bei Übertemperatur im Gehäuseinneren die Stromzufuhr ab		
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Betriebstemperatur	0...50 °C		
Transport- und Lagertemperatur	0...50 °C		
Luftfeuchtigkeit (r. F.)	Max. 80 % (nicht kondensierende Umgebung)		
Betriebsbedingungen: - Standort • Höhe - Betriebslage	Innenräume • bis 2000 m Aufrecht/Senkrecht stehend		

## 10.2 Kenndaten Baureihe TP 17...

Kenndaten	Typ	TP 17165	TP 17166	TP 17200	TP 17450	TP 17650
<b>Kalibrator</b>						
Temperaturbereich		-35...165 °C	-30...165 °C	-55...200 °C	T <sub>R</sub> ...450 °C	T <sub>R</sub> ...650 °C
Genauigkeit		± 0,4 °C	± 0,4 °C	± 0,4 °C	± 0,6 °C	± 0,8 °C
Stabilität		± 0,1 °C				
Anzeigebereich		-50...165 °C	-50...165 °C	-60...200 °C	0...450 °C	0...650 °C
<b>Elektrische Kenndaten</b>						
Spannungsversorgung:						
- 100...240 V <sub>AC</sub>		50/60 Hz			-/-	-/-
- 110...240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	-/-	50/60 Hz
- 230/240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	50/60 Hz	-/-
Leistungsaufnahme		375 W		555 W	2000 W	1000 W
Sicherung:						
- 100...240 V <sub>AC</sub>		6,3 A träge			-/-	-/-
- 110...240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	-/-	6,3 A träge
- 230/240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	10,0 A träge	-/-
<b>Prozessgrößen</b>						
Prüflingsaufnahme:						
- Bohrung		∅ 28 mm	∅ 60 mm	∅ 28 mm	∅ 60 mm	∅ 28 mm
- Tiefe		150 mm				
- Messzone		110...150 mm				
Gehäuseabmessungen:						
- Breite		210 mm			150 mm	
- Höhe		380+50 mm			330+70 mm	
- Tiefe		300 mm			270 mm	
Gewicht		~10,0 kg	~10,0 kg	~12,5 kg	~7,5 kg	
Übergangshülsen für kleinere ∅ (Abstufung 0,5 mm)		1,5...25 mm	1,5...55 mm	1,5...25 mm	1,5...55 mm	1,5...25 mm

**10.3 Kenndaten Baureihe TP 17...S**

Kenndaten	Typ	TP 17165S	TP 17166S	TP 17200S	TP 17450S	TP 17650S
<b>Kalibrator</b>						
Temperaturbereich:						
- Trockenblock		-35...165 °C	-30...165 °C	-55...200 °C	T <sub>R</sub> ...450 °C	T <sub>R</sub> ...650 °C
Genauigkeit:						
- Trockenblock		± 0,2 °C	± 0,2 °C	± 0,2 °C	± 0,3 °C	± 0,4 °C
Stabilität:						
- Trockenblock		± 0,05 °C				
Anzeigebereich		-50...165 °C	-50...165 °C	-60...200 °C	0...450 °C	0...650 °C
<b>Elektrische Kenndaten</b>						
Spannungsversorgung:						
- 100...240 V <sub>AC</sub>		50/60 Hz			-/-	50/60 Hz
- 230/240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	50/60 Hz	-/-
Leistungsaufnahme		375 W		555 W	2000 W	1000 W
Sicherung:						
- 100...240 V <sub>AC</sub>		6,3 A träge			-/-	10,0 A träge
- 230/240 V <sub>AC</sub>		-/-	-/-	-/-	10,0 A träge	-/-
Serielle Schnittstelle:						
- Art		RS 485 optoisoliert				
- Kommunikationsprotokoll		MODBUS RTU (JBUS)				
- Übertragungsgeschwindigkeit		9600 Baud				
<b>Prozessgrößen</b>						
Prüflingsaufnahme:						
- Bohrung		∅ 28 mm	∅ 60 mm	∅ 28 mm	∅ 60 mm	∅ 28 mm
- Tiefe		150 mm				
- Messzone		110...150 mm				
Gehäuseabmessungen:						
- Breite		210 mm			150 mm	
- Höhe		380+50 mm			330+70 mm	
- Tiefe		300 mm			270 mm	
Gewicht		~10,0 kg	~10,0 kg	~12,5 kg	~7,5 kg	
Übergangshülsen für kleinere ∅ (Abstufung 0,5 mm)		1,5...25 mm	1,5...55 mm	1,5...25 mm	1,5...55 mm	1,5...25 mm

## 10.4 Kenndaten Baureihe TP M...S

Typ	TP M165S	TP M255S
<b>Kenndaten</b>		
<b>Kalibrator</b>		
Temperaturbereich:		
- Mikrobad (Wasser)	2...95 °C	T <sub>R</sub> ...95 °C
- Mikrobad (Silikonöl)	-35...165 °C	T <sub>R</sub> ...255 °C
Genauigkeit:		
- Mikrobad	± 0,1 °C	± 0,2 °
Stabilität:		
- Mikrobad	± 0,05 °C	
Anzeigebereich	-50...165 °C	0...255 °C
<b>Elektrische Kenndaten</b>		
Spannungsversorgung:		
- 100...240 V <sub>AC</sub>	50/60 Hz	-/-
- 100...230 V <sub>AC</sub>	-/-	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	375 W	1000 W
Sicherung:		
- 100...240 V <sub>AC</sub>	6,3 A träge	-/-
- 100...230 V <sub>AC</sub>	-/-	6,3 A träge
Serielle Schnittstelle:		
- Art	RS 485 optoisoliert	
- Kommunikationsprotokoll	MODBUS RTU (JBUS)	
- Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Baud	
<b>Prozessgrößen</b>		
Prüflingsaufnahme:		
- Bohrung / Tiefe	Ø 60 mm / 170 mm	
- Messzone	110...150 mm	
Gehäuseabmessungen:		
- Breite	210 mm	150 mm
- Höhe	380+50 mm	330+70 mm
- Tiefe	300 mm	270 mm
Gewicht	~12,5 kg	~7,5 kg
Arbeitstiefe Sensorkorb	150 mm	

## 10.5 Aufheiz- und Abkühlzeiten

Für die Aufheiz- und Abkühlzeiten gelten die nachfolgenden Messbedingungen:

- Alle Zeiten sind Durchgangszeiten ohne Einschwingzeit.
- Die Messungen wurden bei einer Raumtemperatur von ca. 23 °C durchgeführt.
- Ohne Deckel, ohne Abdeckung (Baureihe TP M...S).
- Geregelt wird nach internem Referenzsensor.

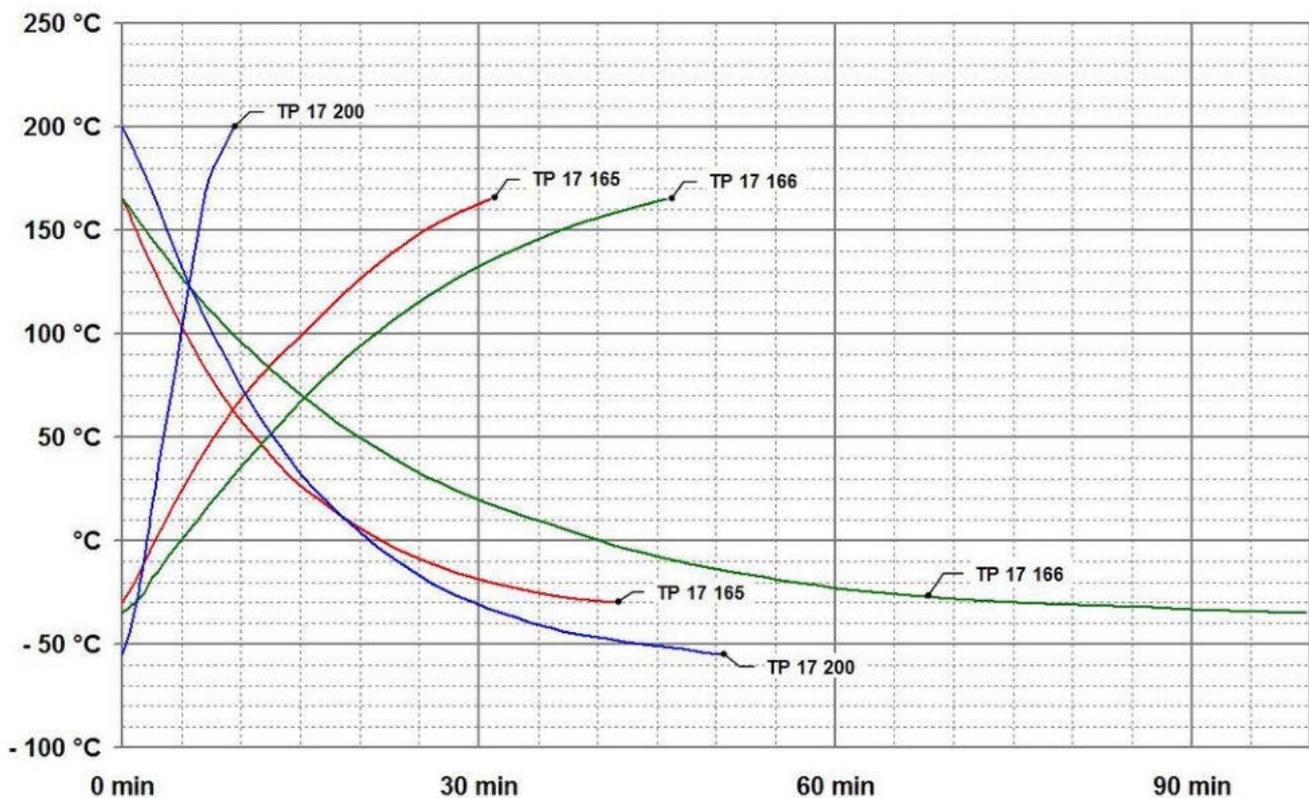
Trockenblock (Baureihe TP 17...):

- Referenzsensor Pt 100, Ø6 mm, Edelstahltauchrohr.
- Der Referenzsensor sitzt, bei voller Tiefe, mittig in der Übergangshülse.

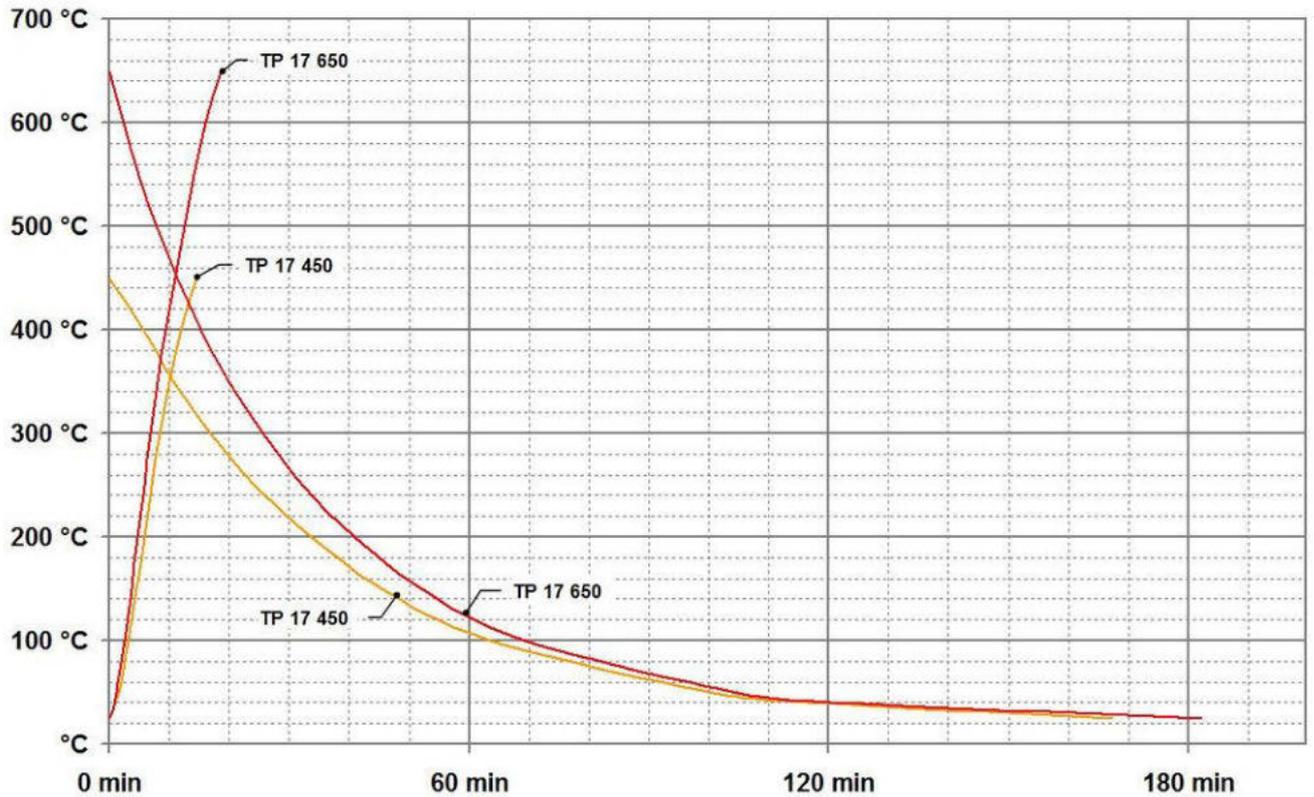
Mikrobad (Baureihe TP M...S):

- Referenzsensor Pt 100, Ø6 mm, Edelstahltauchrohr.
- Der Referenzsensor sitzt, 5 mm über dem Siebeinsatz, mittig im Tank.

### 10.5.1 TP 17165, TP 17166, TP 17200 (Trockenblock)

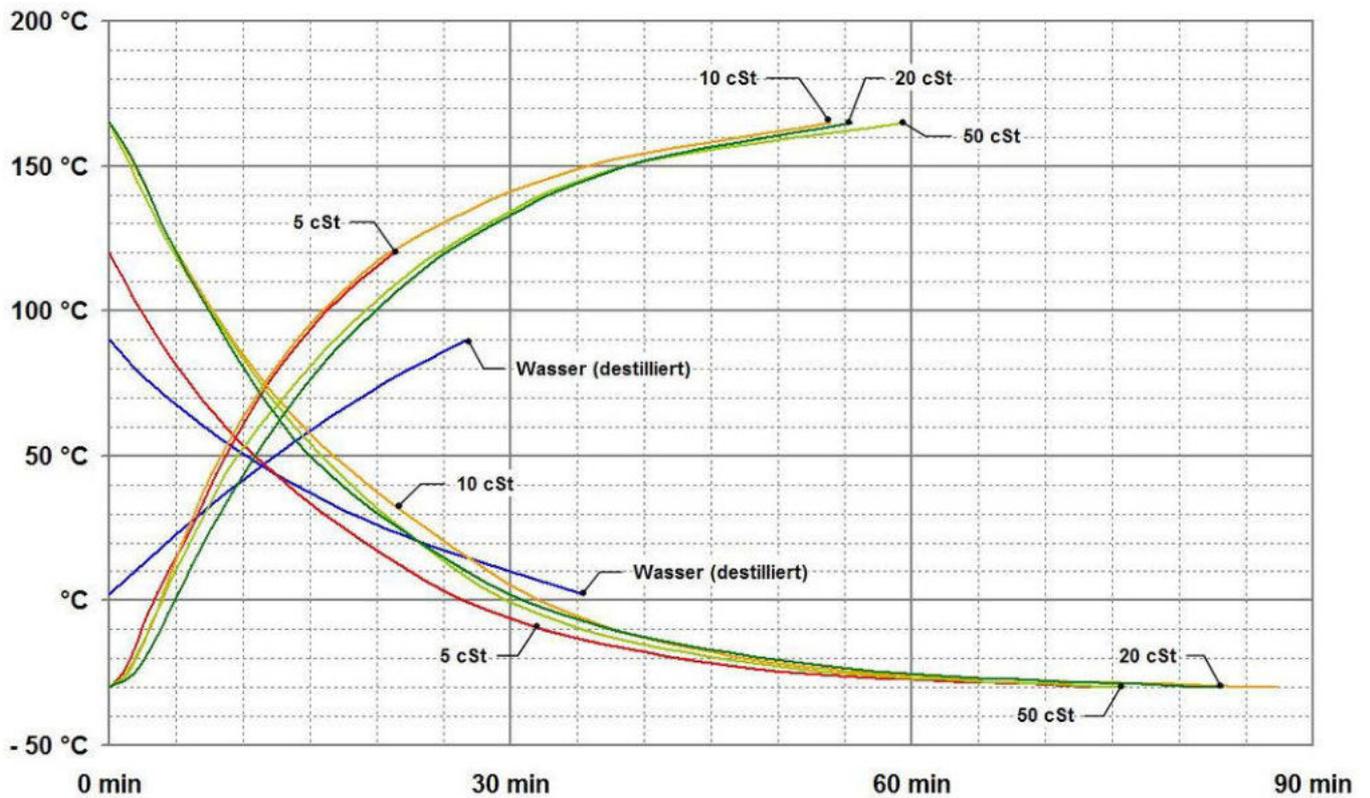


**10.5.2 TP 17450, TP 17650 (Trockenblock)**



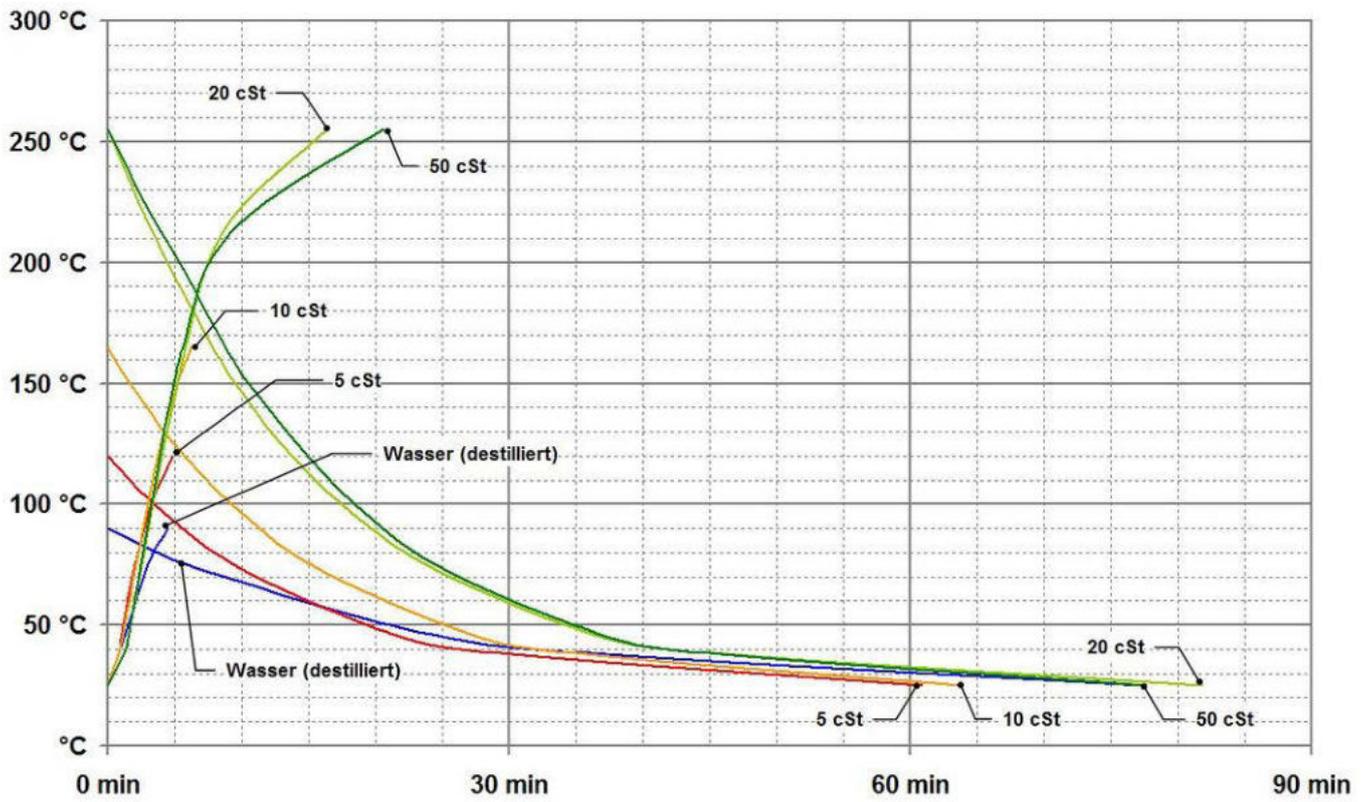
**10.5.3 TP M165S**

**Wasser und Silikonöl**



10.5.4 TP M255S

Wasser und Silikonöl



## 11 Richtlinie DAkKS-DKD-R 5-4 • Anhang B

### **Hinweise des DKD-Fachausschusses „Temperatur und Feuchte“ zum Einsatz von Temperatur-Blockkalibratoren.**

Durch den Kalibrierschein eines DAkKS-Kalibrierlaboratoriums wird bestätigt, dass der Temperatur-Blockkalibrator die hohen Anforderungen an die Kalibrierbarkeit eines solchen Gerätes erfüllt, wie sie in der Richtlinie DAkKS-DKD-R 5-4 festgelegt sind. Dennoch sind beim Einsatz des Kalibrators die folgenden Punkte zu beachten:

Die Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren bezieht sich vorwiegend auf die Temperatur des Festkörperblocks. Die Temperatur des im Block zu kalibrierenden Thermometers kann von dieser Temperatur abweichen. Wenn ein Thermometer des gleichen Typs unter gleichen Messbedingungen wie bei der Kalibrierung verwendet wird, kann davon ausgegangen werden, dass die Messabweichungen bei der Kalibrierung von idealen Thermometern nicht größer sind als die im Kalibrierschein angegebenen Messunsicherheiten. Falls im Kalibrierschein nichts anderes angegeben ist, muss sichergestellt sein, dass

- das Messelement sich in der homogenen Temperaturzone befindet.
- der Innendurchmesser der im Kalibrator benutzten Bohrung (evtl. der Hülse) im Temperaturbereich  $-80\text{ °C}$  bis  $660\text{ °C}$  maximal  $0,5\text{ mm}$  und im Temperaturbereich  $660\text{ °C}$  bis  $1300\text{ °C}$  maximal  $1,0\text{ mm}$  größer ist als der Außendurchmesser des zu kalibrierenden Thermometers.
- die Eintauchtiefe des zu kalibrierenden Thermometers mindestens das 15-fache des Außendurchmessers des zu kalibrierenden Thermometers beträgt.
- das zu kalibrierende Thermometer einen Außendurchmesser  $d < 6\text{ mm}$  hat.

Bitte achten Sie besonders darauf, ob bei der Kalibrierung Ihres Temperatur-Blockkalibrators ein Wärmeträgermittel eingesetzt wurde. Wenn dies der Fall ist, so gilt die Kalibrierung nur bei Einsatz des Kalibrators mit einem entsprechenden Wärmeträgermittel.

Bei der Kalibrierung von Thermometern mit Außendurchmesser  $d > 6\text{ mm}$  ist eine zusätzliche Messabweichung durch Wärmeableitung zu berücksichtigen. Falls solche Messungen durchgeführt werden sollen, so kann die zusätzliche Wärmeableitung für den bei Ihnen untersuchten Thermometertyp von Ihrem akkreditierten Kalibrierlaboratorium bestimmt werden. Ein guter Test auf mögliche Temperaturabweichungen durch Wärmeableitung besteht darin, zu kontrollieren, ob sich die Anzeige des zu kalibrierenden Thermometers ändert, wenn es um  $20\text{ mm}$  angehoben wird. Beiträge zur Messunsicherheit, die durch das von Ihnen zu kalibrierende Thermometer bedingt sind (z. B. Inhomogenitäten von Thermoelementen), sind ebenfalls nicht in der Messunsicherheit des Kalibrators enthalten.

Falls der Kalibrator in Beladungszuständen eingesetzt wird, die nicht dem Beladungszustand bei der Kalibrierung entsprechen, so kann der Einfluss der Beladung durch Herausnahme oder Hinzufügen von Thermometern vor Ort bestimmt werden.

Maßgeblich für die Kalibrierung sind die Angaben im Kalibrierschein, nicht die Herstellerangaben. Sprechen Sie bitte unbedingt vor der Kalibrierung die Einsatz- und Kalibrierbedingungen mit Ihrem DAkKS-Kalibrierlaboratorium ab.

Wenn im Kalibrierschein nichts anderes angegeben ist, muss (unabhängig von Herstellerangaben) sichergestellt sein, dass

- der Kalibrator in vertikaler Stellung betrieben wird.
- keine zusätzlichen thermischen Isolierungen benutzt werden.
- die Umgebungstemperatur  $(23 \pm 5)\text{ °C}$  beträgt.

Zur Kontrolle der Kalibrierung von Temperatur-Blockkalibratoren wird empfohlen, regelmäßige Messungen mit einem kalibrierten Thermometer vorzunehmen. Ohne Kontrollmessungen mit einem kalibrierten Thermometer wird eine jährliche Rekalibrierung des Temperatur-Blockkalibrators dringend empfohlen.

© Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH • E-Mail: [kontakt@dakks.de](mailto:kontakt@dakks.de) • Internet: [www.dakks.de](http://www.dakks.de)





