

I Umgebungsbedingungen

I.1 Überwachte Umgebungsparameter

Das Langzeitverhalten der u.g. Umgebungsparameter wird im Aufzeichnungssystem des Laboratoriums gespeichert.

Die Werte dieser Umgebungsparameter zum Zeitpunkt der Kalibrierung werden im Kalibrierschein (Ergebnisbericht) festgehalten. Weitere Einflussgrößen wurden bei der Projektierung der Kalibrierräume berücksichtigt.

Die in der Tabelle I.1 angegebenen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen werden in den Messräumen eingehalten. Das Langzeitverhalten wird durch kontinuierliche Aufzeichnung der Umgebungsparameter überwacht und über einen Zeitraum von 2 Jahren rückverfolgbar gespeichert.

Tabelle I.1: Überwachte Einflussgrößen der Umgebung in den Messräumen

Einflussgröße	Anforderung (Toleranz)	Überwachung (Hilfsmessgerät - Bezeichnung)
Raumtemperatur	23°C ± 2°C	Datenlogger Testo 175-2 mit Temperatur- und Feuchte-Sensor im DKD-Bereich und Kalibrierlabor zusätzlich Thermohydrograph im DKD-Bereich und Alarm-Thermometer im Kalibrierlabor
rel. Luftfeuchte	40% ± 20%	Datenlogger Testo 175-2 mit Temperatur- und Feuchte-Sensor im DKD-Bereich und Kalibrierlabor, zusätzlich Thermohydrograph im DKD-Bereich

I.2 Interne Kalibrierung von Thermometern

Die Thermometer für die Messung der Raumtemperatur werden in einem temperaturgeregelten Wasserbad **oder im Klimaschrank (s. Kapitel XIV)** kalibriert. Die Rückführung auf nationale Normale erfolgt durch **die Pt100-Normal-PRTs**, deren Widerstandswerte bei verschiedenen Temperaturen bei einer DKD-Stelle kalibriert werden. Der Widerstand R eines solchen Fühlers, **sofern nicht anderweitig interpoliert**, nach DIN 43760 errechnet sich im Temperaturbereich von 0 °C bis 100 °C bei einer

Temperatur ϑ gemäß der Formel $R = 100\Omega \cdot (1 + \alpha \cdot \vartheta)$ mit $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$.

Damit ergibt sich die Temperatur ϑ aus dem Widerstand R gemäß der Formel

$$\vartheta = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(\frac{R}{100\Omega} - 1 \right) \quad \text{mit } \alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1}.$$

Das Multimeter HP 3458A kann durch den Befehl MATH CRTD85 diese Umrechnung selbstständig ausführen, die Temperatur wird dann bereits in °C angezeigt. Für die Kalibrierung wird das Multimeter zunächst mit RESET zurückgesetzt, dann erfolgen folgende Einstellungen:

- Messfunktion OHMF
- Messbereich 100,000000
- NPLC 50
- NDIG 3
- MATH CRTD85

Nach Anschluss des Fühlers kann die Aufnahme der Messwerte beginnen. Das Thermometer wird bei sechs Temperaturen zwischen 0 °C und 100 °C kalibriert. Die Messpunkte sollen bei den Werten 0 °C, 23 °C, 30 °C, 50 °C, 75 °C und 90 °C liegen, der genaue Wert wird während der Kalibrierung mit dem

Ausgabe:	erstellt	geprüft/ genehmigt	Kapitel	Seite
5.5.11	von: PF am: 08.01.09	von: PF am: 08.01.09	Umgebungsbedingungen	1 von 2

Pt100-Fühler und dem Multimeter gemessen und im Kalibrierschein eingetragen. Die beiden Fühler werden ca. 7 cm in Wasser eingetaucht.

Der Wert 0 °C wird erzeugt, indem man ein Glasgefäß mit Eiswürfeln füllt und wartet, bis das Schmelzwasser ca. 8 cm hoch im Gefäß steht. Solange eine Mischung aus Schmelzwasser und Eis vorliegt beträgt die Temperatur ca. 0 °C, der genaue Wert wird mit dem Pt100-Fühler gemessen.

Die Temperaturwerte über 20 °C werden erzeugt, indem man destilliertes Wasser in einem Thermostatbad erwärmt. Das Bad verfügt über einen Rührer, der für eine gute Durchmischung des Wassers sorgt, sowie über eine Temperaturregelung, die den eingestellten Wert auf ca. 0,1 °C genau erzeugt. Man wartet ab, bis die eingestellte Temperatur stabil erreicht ist, dann wird die tatsächliche Temperatur mit dem Pt100-Fühler gemessen.

Für die Kalibrierung des Thermohygrographen steht ein Klimaschrank zur Verfügung, der eine Temperaturregelung besitzt. Dazu wird der Thermohygrograph zusammen mit dem Fühler in den Klimaschrank gestellt, das Multimeter (außerhalb des Schranks) dient zur Messung der tatsächlichen Temperatur. Die gewünschte Messtemperatur kann auf ca. 1 °C genau eingestellt werden und wird durch eine Regelung konstant gehalten.

Die Regenerierung des Hygrometers erfolgt gemäß der Bedienungsanleitung im Abstand von einigen Wochen durch Befeuchten des Haar-Messelements mit destilliertem Wasser.

Ausgabe:	erstellt	geprüft/genehmigt	Kapitel	Seite
5.5.11	von: PF am: 08.01.09	von: PF am: 08.01.09	Umgebungsbedingungen	2 von 2