

## ELEKTRONIK SYSTEMSERVICE GMBH

Kalibrierlaboratorium für elektrische und thermodynamische Messgrößen

akkreditiert durch die / *accredited by the*

**Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-18476-01-00

als Kalibrierlaboratorium im / *as calibration laboratory in the*

**Deutschen Kalibrierdienst**



Kalibrierschein  
*Calibration certificate*

Kalibrierzeichen  
*Calibration mark*

<b>13 0231</b>
<b>D-K- 18476-01-00</b>
<b>2013-12</b>

Gegenstand  
*Object* **Temperatur- und Klimaprüfschrank**

Hersteller  
*Manufacturer* **WEISS Umwelttechnik GmbH**

Typ  
*Type* **WK1 – 600/40**

Fabrikat/Serien-Nr.  
*Serial number* **592260 1673 0010**

**PM-Nr.: HM 001**

Auftraggeber  
*Customer* **Mustermann GmbH**  
**D – 31134 Hildesheim**

Auftragsnummer  
*Order No.* **0327-1212**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines  
*Number of pages of the certificate* **14**

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration* **2013-12-03**  
**bis 2013-12-05**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.*

Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
2013-12-05	H. Klappa	H. Klappa

13 0231
D-K- 18476-01-00
2013-12

## **Kalibriergegenstand**

Der Kalibriergegenstand ist ein Temperatur- und Klimaprüfschrank. Temperatur und Feuchte werden elektronisch geregelt und digital angezeigt. Die Auflösung beträgt 0,1 °C bzw. 1 %rF.

Die Prüfraumabmessungen sind 800 mm (B) \* 950 mm (H) \* 800 mm (T).

## **Kalibrierverfahren**

Die Kalibrierung umfasst die Messgrößen: **Temperatur (Lufttemperatur im Prüfraum)**  
**Relative Luftfeuchte**

Die Kalibrierung der Messgröße **Temperatur (Lufttemperatur)** erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit kalibrierten Referenzthermometern gemäß der Richtlinie DKD-R 5-7 Methode A und B.

Die Kalibrierung der Messgröße **Luftfeuchte** erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit kalibriertem Referenzhygrometer gemäß der Richtlinie DKD-R 5-7 Methode C.

## **Messergebnisse Temperatur bei leerem Nutzraum**

### **Lufttemperatur**

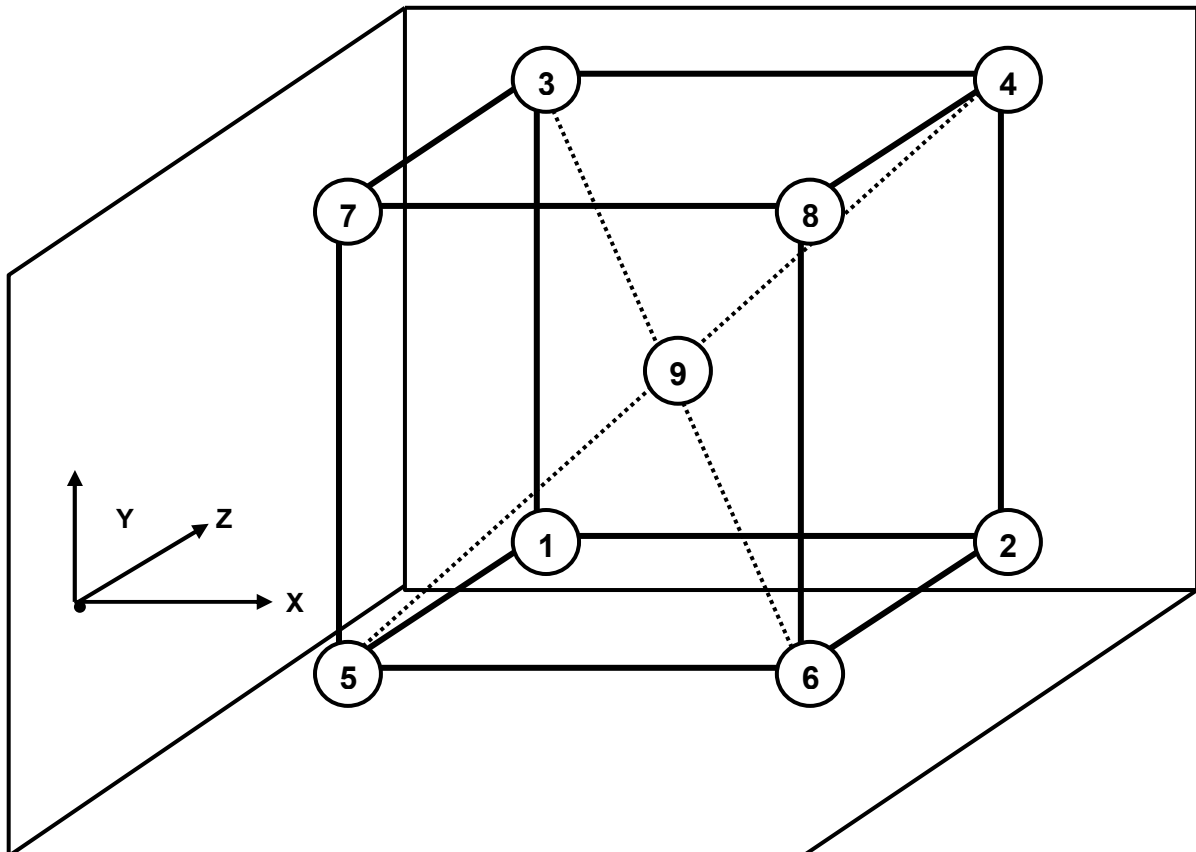
Die Messergebnisse für die Temperatureinstellungen:

-40 °C ; -15 °C ; +15 °C ; +25 °C ; +35 °C ; +70 °C und +125 °C

Sind auf den Seiten 05 bis 11 dargestellt.

Die Lufttemperatur ergibt sich nach der Beziehung : Lufttemperatur = Temperaturanzeige + Anzeigekorrektion.

## Lage der Messpunkte



### Anordnung nach DIN 50011 Teil 12

Die angegebenen Ergebnisse gelten nur für das von den Messorten aufgespannte Nutzvolumen des Schrankes. Alle anderen Teile des Schrankvolumens gelten nicht als kalibriert.

Die Temperaturmesswerte sind Mittelwerte aus Mehrfachmessungen. Die angegebenen Lufttemperaturen wurden mit einem Thermometer mit einem Emissionsgrad  $\varepsilon < 0,15$  ermittelt. Der verbleibende Strahlungseffekt wurde nicht korrigiert, sondern in der angegebenen Messunsicherheit berücksichtigt. Die angegebenen Beiträge zur Charakterisierung des Volumens stellen die maximalen Variationsbereiche der Temperatur unter den angegebenen Messbedingungen dar.

---

## Messergebnisse Feuchte bei leerem Nutzraum

### Relative Luftfeuchte

Die Messergebnisse für die Feuchteinstellungen:

50 %rF ; 60 %rF ; 93 %rF ;

Sind auf den Seiten 12 bis 14 dargestellt.

Die Luftfeuchte ergibt sich nach der Beziehung : Luftfeuchte = Feuchteanzeige + Anzeigekorrektur.

### Lage des Messpunktes

Der Referenzmesspunkt war in der geometrischen Mitte des Nutzraumes (Messposition 9) angeordnet.

Die Feuchtemesswerte sind Mittelwerte aus Mehrfachmessungen. Die benötigten Temperaturen wurden mit Thermometern mit einem Emissionsgrad  $\varepsilon < 0,15$  ermittelt. Der verbleibende Strahlungseffekt wurde nicht korrigiert, sondern in der angegebenen Messunsicherheit berücksichtigt.

### Messunsicherheit

Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten aus der Kalibrierung der eingesetzten Normale, denen des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

### Umgebungsbedingungen

Temperatur (23 +/-5) °C  
Relative Luftfeuchte (50 +/-20) %

### Messbedingungen

Vor Durchführung der Messungen wurde die Stabilisierung der Messwerte abgewartet und ausreichend Zeit zur Einstellung des thermischen Gleichgewichtes gelassen.

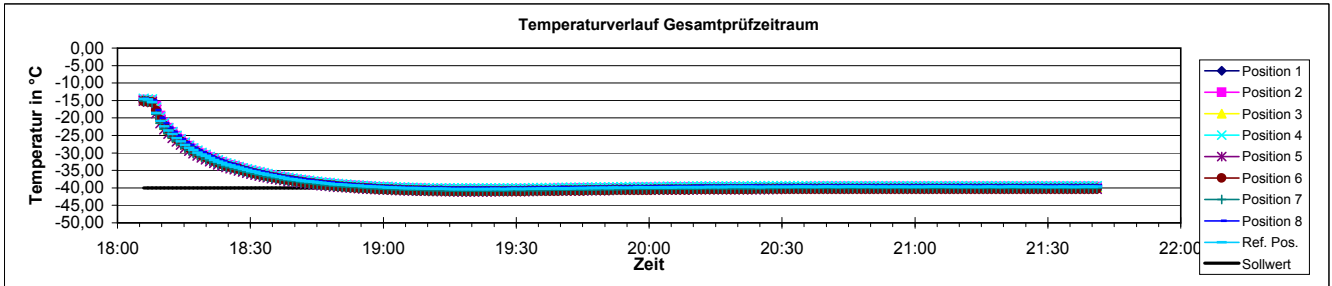
### Ort der Kalibrierung

Die Kalibrierung wurde am Aufstellungsort des Kalibriergegenstandes durchgeführt.

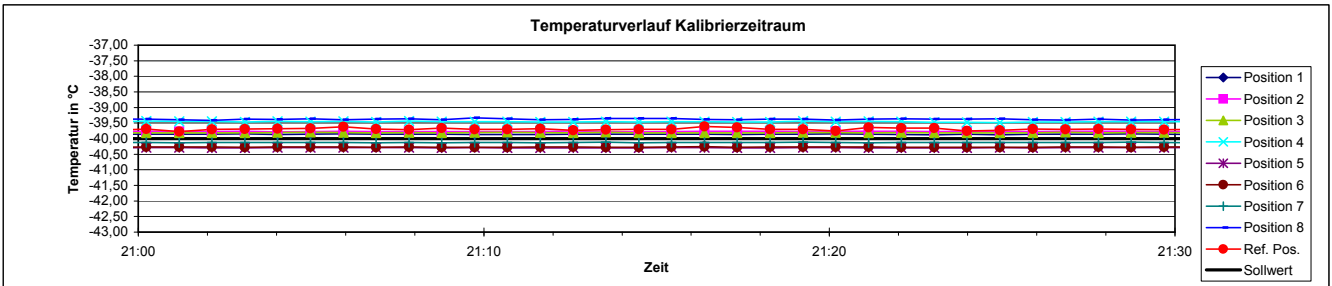
Messgröße: Temperatur Sollwert: -40°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

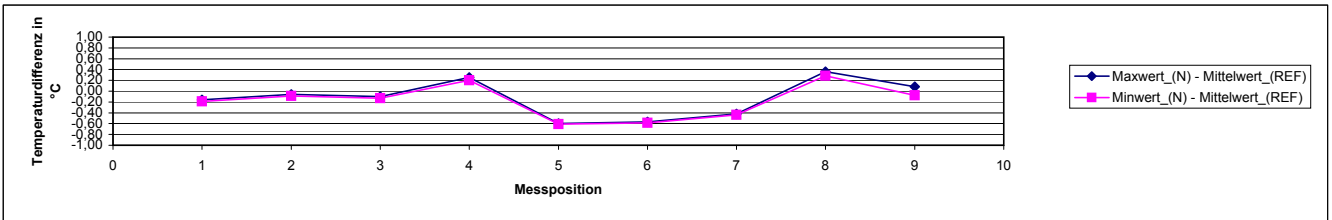
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei -40°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei -40°C

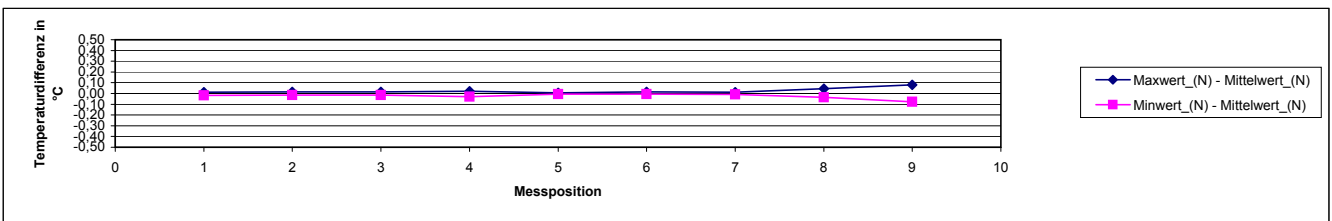


Örtliche Inhomogenität bei -40°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	-39,86	-39,77	-39,81	-39,46	-40,29	-40,27	-40,12	-39,37	-39,69	0,5

Zeitliche Instabilität bei -40°C



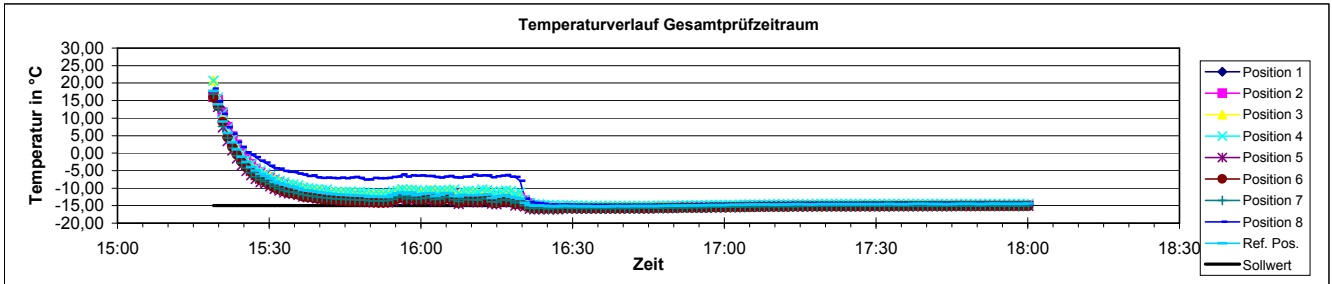
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert -40°C

Angezeigte Temperatur	-40,0 °C	Örtliche Inhomogenität	0,6 K
Temperatur am Referenzpunkt	-39,7 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	0,3 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

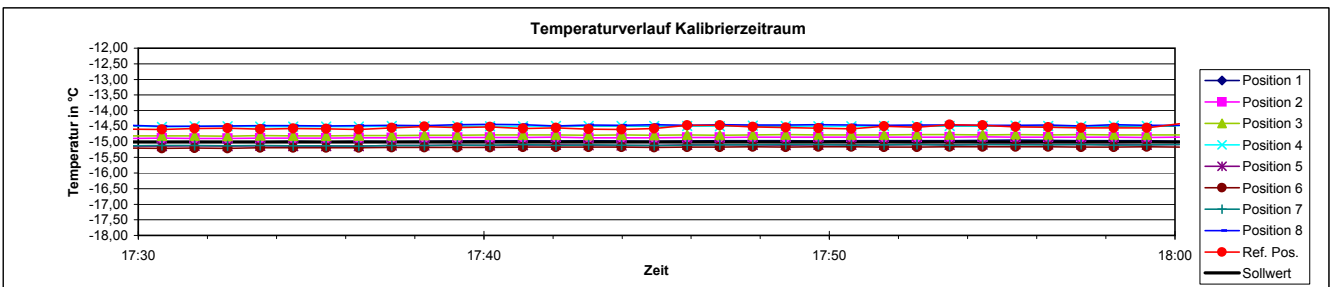
Messgröße: Temperatur Sollwert: -15°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

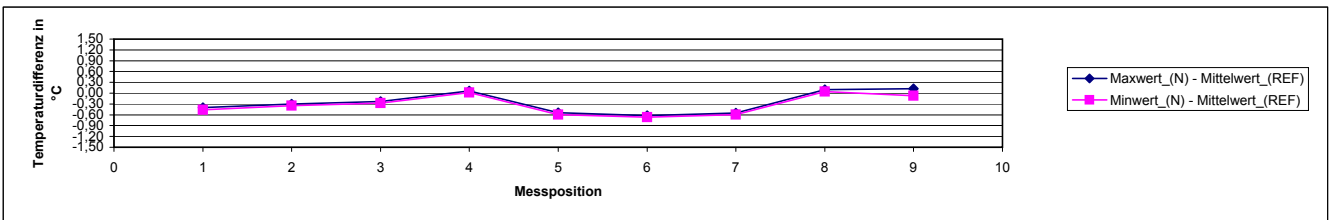
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei -15°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei -15°C

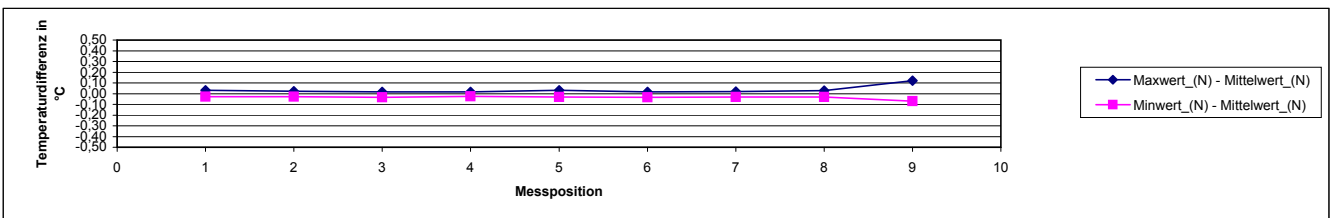


Örtliche Inhomogenität bei -15°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	-14,97	-14,86	-14,79	-14,50	-15,11	-15,18	-15,11	-14,47	-14,54	0,5

Zeitliche Instabilität bei -15°C



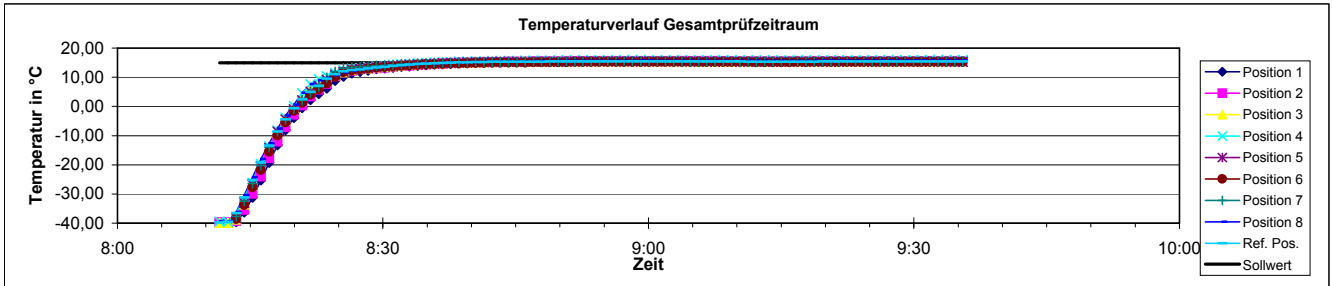
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert -15°C

Angezeigte Temperatur	-15,0 °C	Örtliche Inhomogenität	0,7 K
Temperatur am Referenzpunkt	-14,5 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	0,5 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

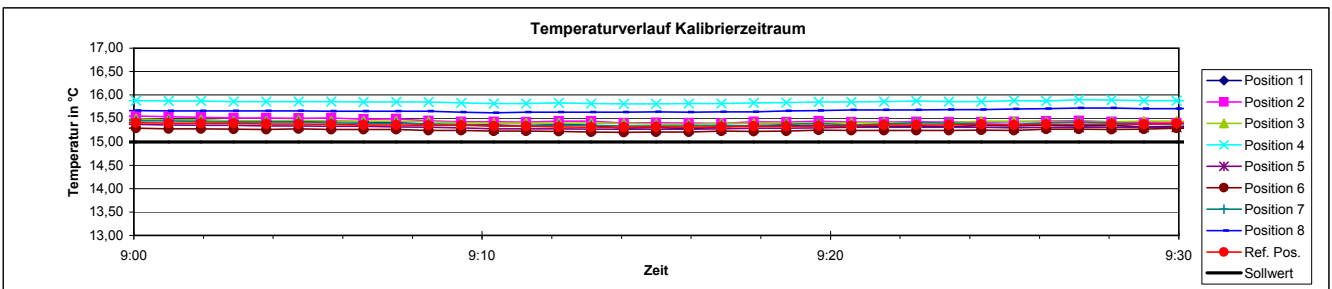
Messgröße: Temperatur Sollwert: 15°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

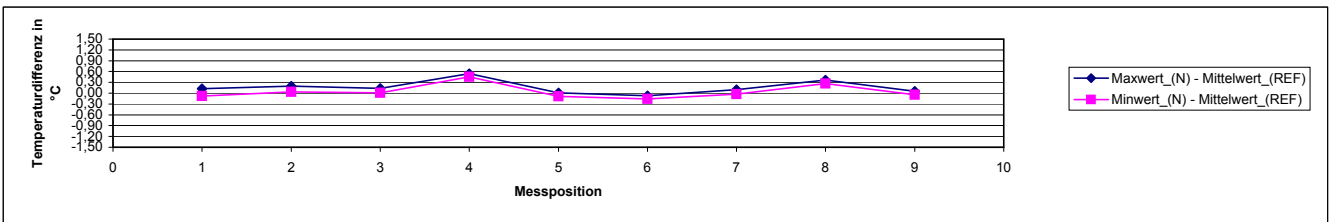
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 15°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei 15°C

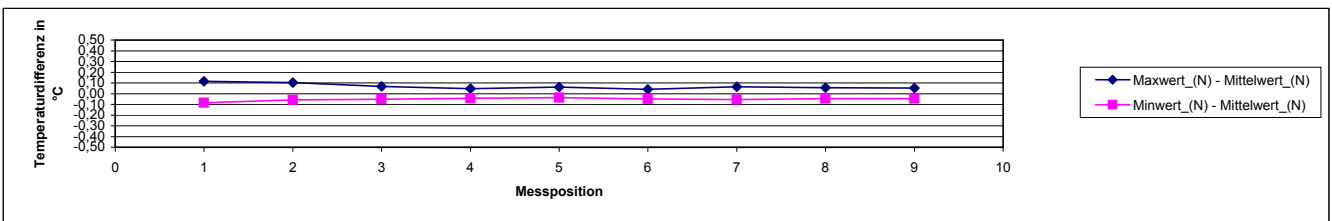


Örtliche Inhomogenität bei 15°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	15,37	15,45	15,42	15,85	15,31	15,25	15,39	15,67	15,36	0,5

Zeitliche Instabilität bei 15°C



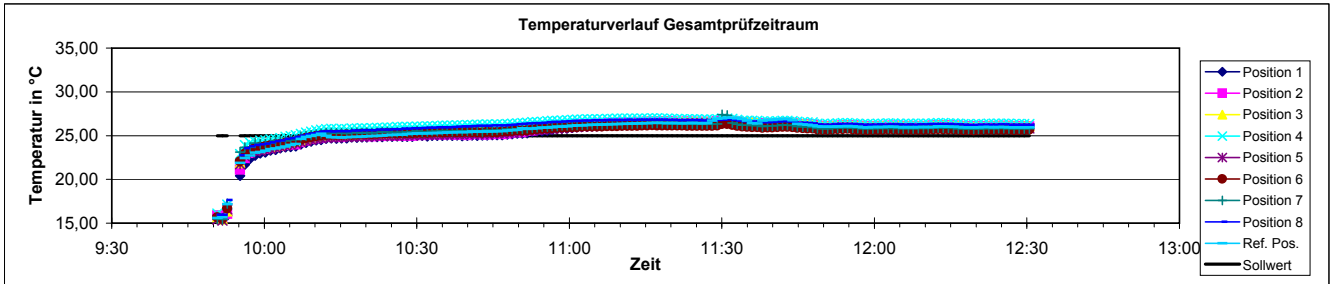
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 15°C

Angezeigte Temperatur	15,0 °C	Örtliche Inhomogenität	0,5 K
Temperatur am Referenzpunkt	15,4 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	0,4 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

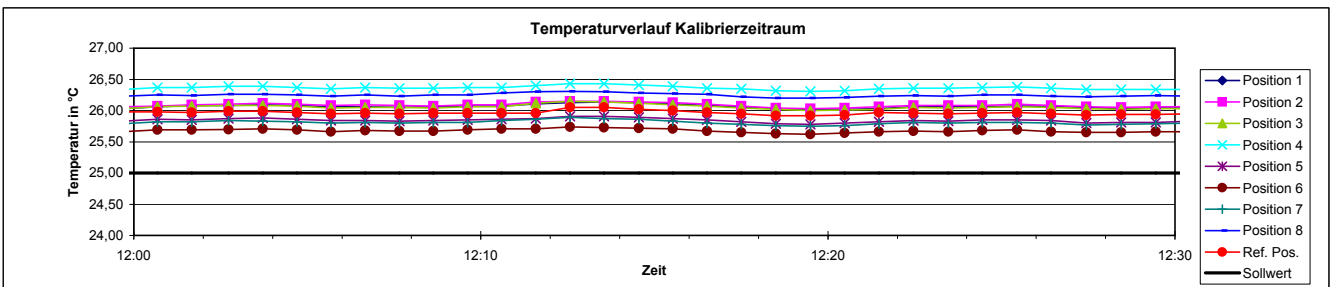
Messgröße: Temperatur Sollwert: 25°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

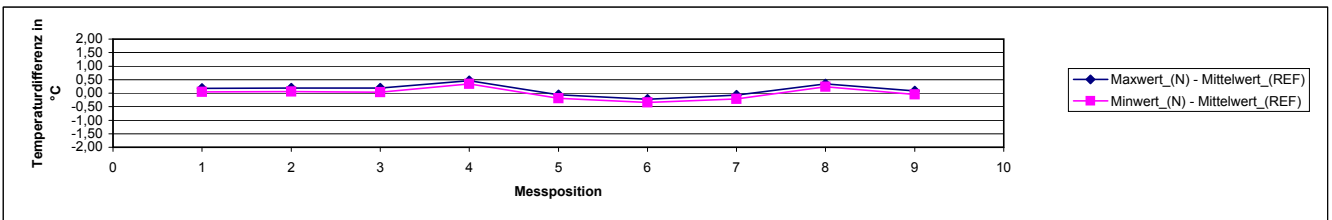
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 25°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei 25°C

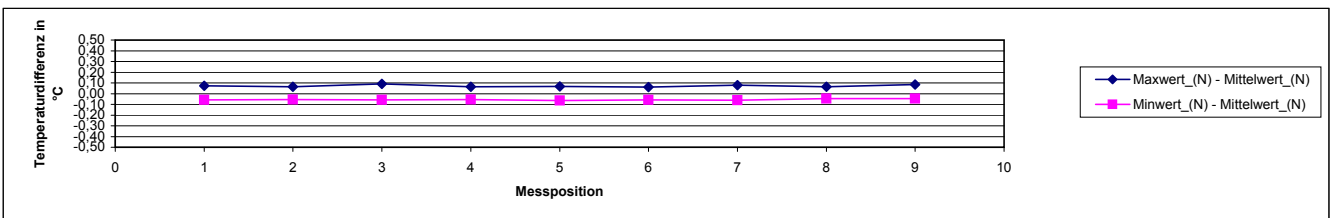


Örtliche Inhomogenität bei 25°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	26,07	26,09	26,06	26,37	25,84	25,68	25,81	26,25	25,97	0,5

Zeitliche Instabilität bei 25°C



Kenngrößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 25°C

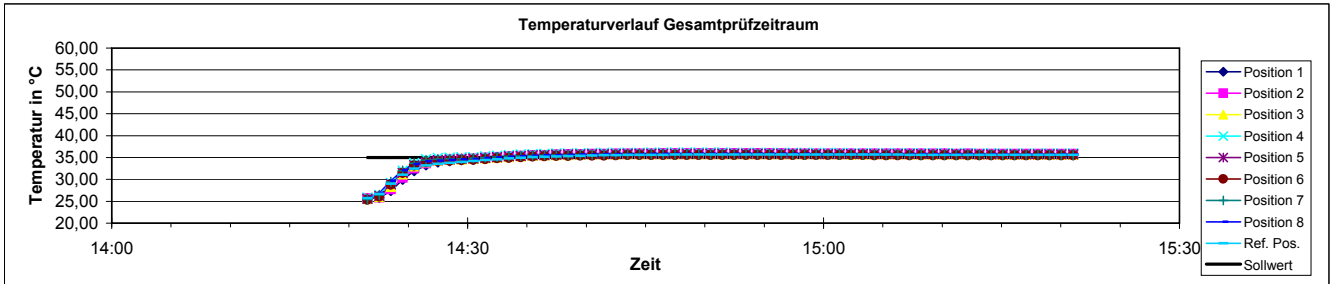
Angezeigte Temperatur	25,0 °C	Örtliche Inhomogenität	0,5 K
Temperatur am Referenzpunkt	26,0 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	0,9 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K



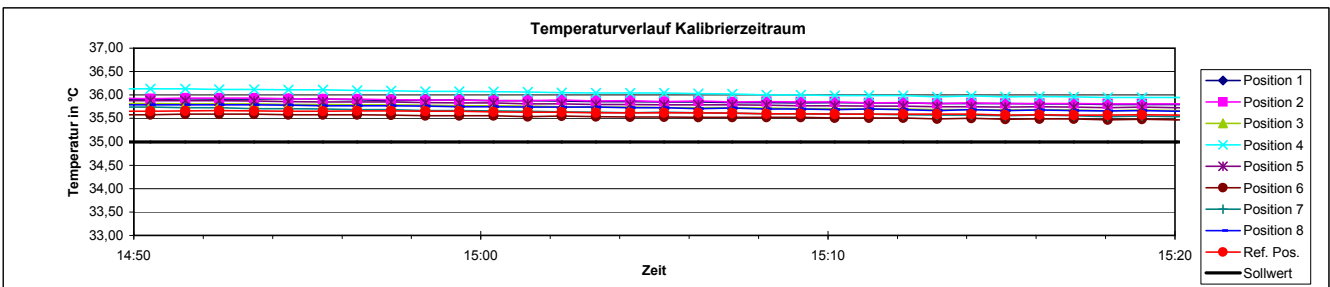
Messgröße: Temperatur Sollwert: 35°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

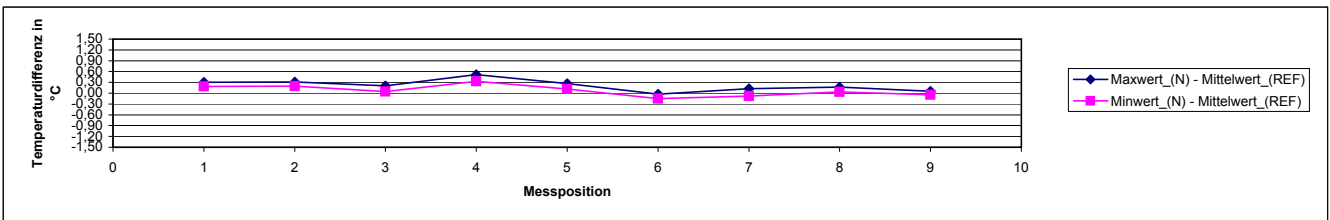
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 35°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei 35°C

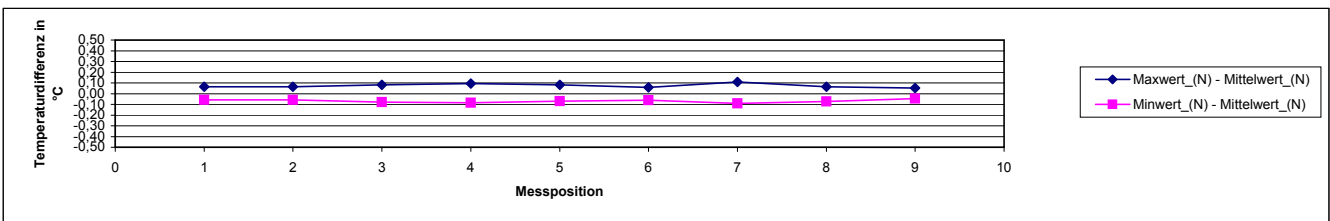


Örtliche Inhomogenität bei 35°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	35,86	35,87	35,74	36,03	35,80	35,53	35,63	35,72	35,62	0,5

Zeitliche Instabilität bei 35°C



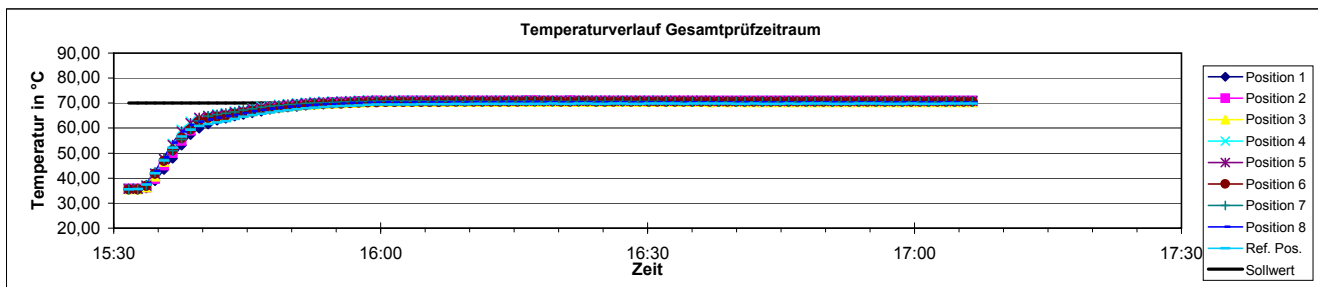
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 35°C

Angezeigte Temperatur	35,1 °C	Örtliche Inhomogenität	0,5 K
Temperatur am Referenzpunkt	35,6 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	0,5 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

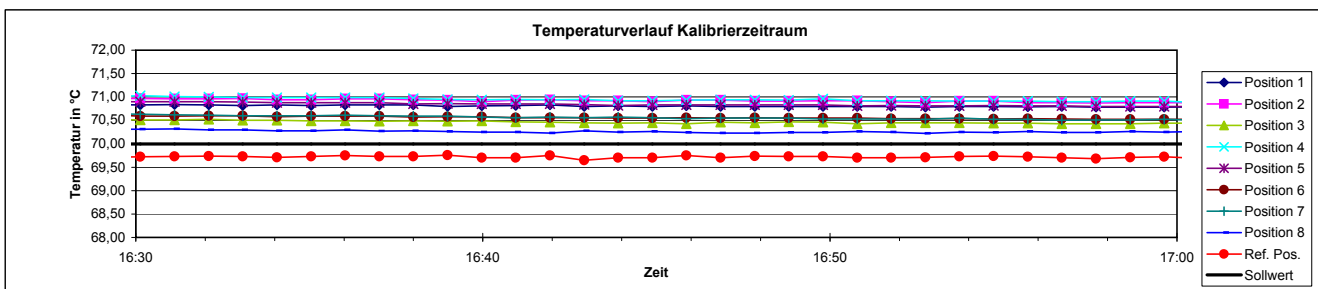
Messgröße: Temperatur Sollwert: 70°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

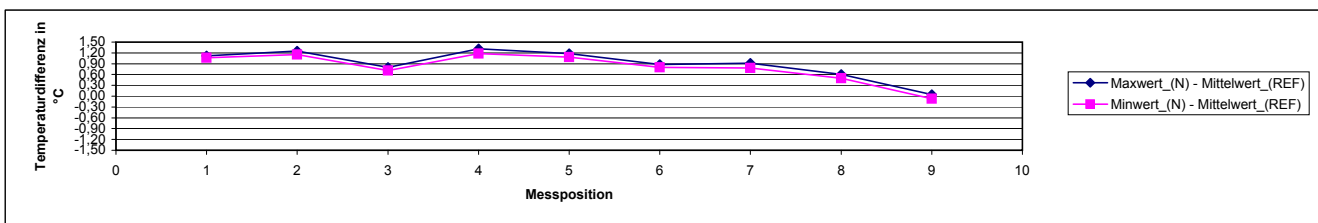
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 70°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei 70°C

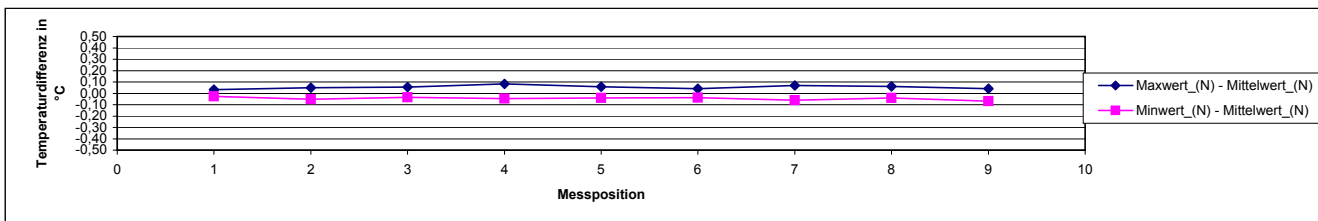


Örtliche Inhomogenität bei 70°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	70,81	70,92	70,46	70,95	70,84	70,56	70,56	70,26	69,72	0,5

Zeitliche Instabilität bei 70°C



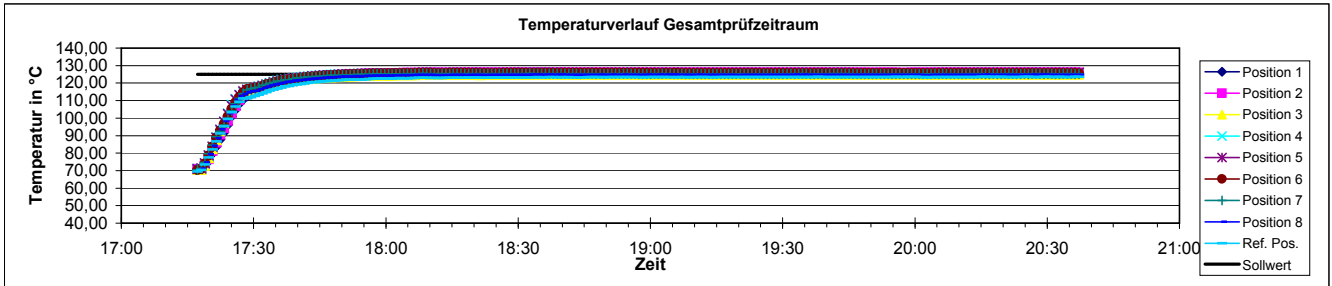
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 70°C

Angezeigte Temperatur	70,1 °C	Örtliche Inhomogenität	1,3 K
Temperatur am Referenzpunkt	69,7 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	-0,4 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

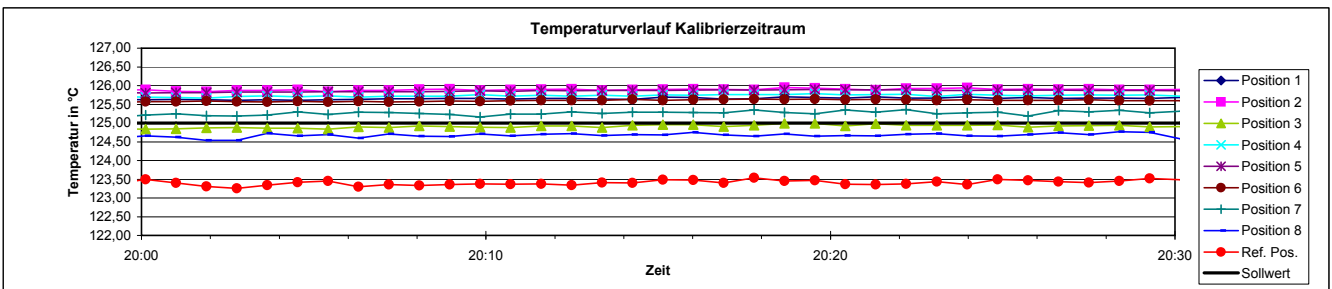
Messgröße: Temperatur Sollwert: 125°C

Kalibriergegenstand : Klimaschrank WEISS WK1-600/40

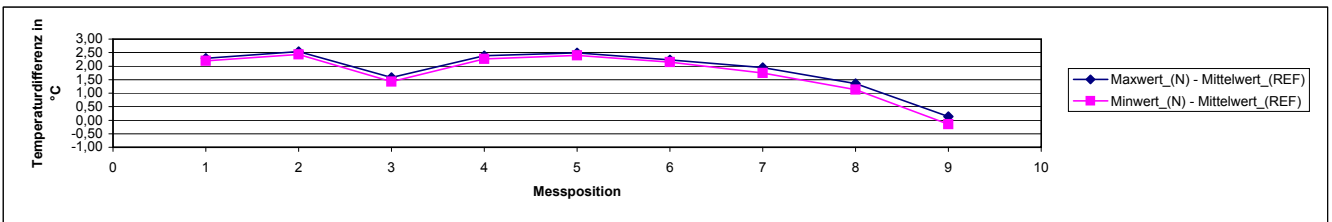
Temperaturverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 125°C



Temperaturverlauf im Kalibrierzeitraum bei 125°C

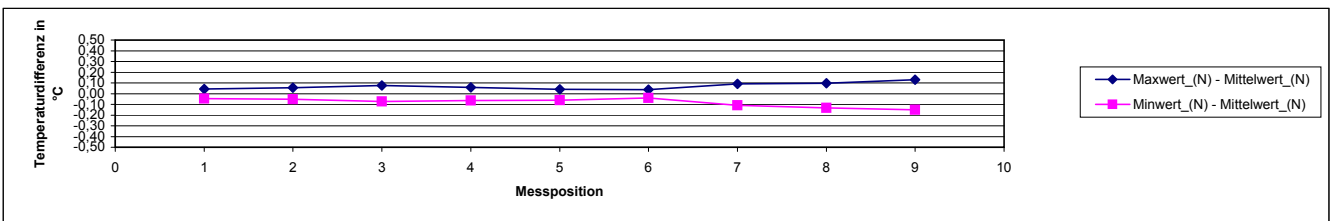


Örtliche Inhomogenität bei 125°C



Normalthermometer - Messort	1	2	3	4	5	6	7	8	Ref. - 9	Messunsicherheit in K
Temperatur Mittelwert in °C	125,66	125,89	124,91	125,73	125,86	125,60	125,27	124,67	123,41	0,5

Zeitliche Instabilität bei 125°C



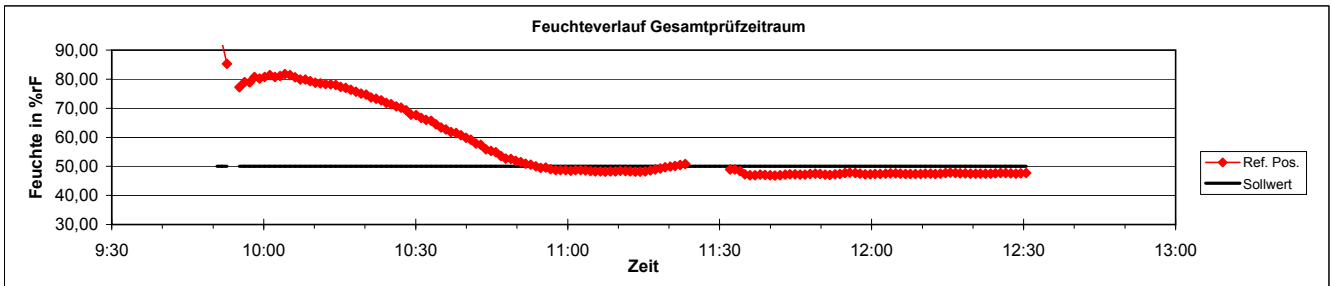
Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 125°C

Angezeigte Temperatur	125,0 °C	Örtliche Inhomogenität	2,5 K
Temperatur am Referenzpunkt	123,4 °C	Zeitliche Instabilität	0,1 K
Anzeige Korrektur	-1,6 °C	Strahlungseinfluss	0,1 K
		Beladungseinfluss	0,2 K

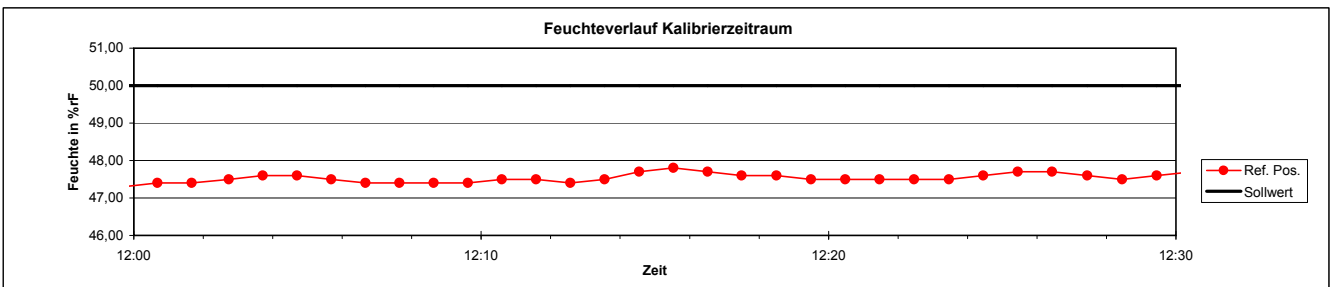
**Messgröße:** Feuchte **Sollwert:** 50%rF bei 25°C

**Kalibriergegenstand :** Klimaschrank WEISS WK1-600/40

**Feuchteverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 50%rF bei 25°C**



**Feuchteverlauf im Kalibrierzeitraum bei 50%rF bei 25°C**



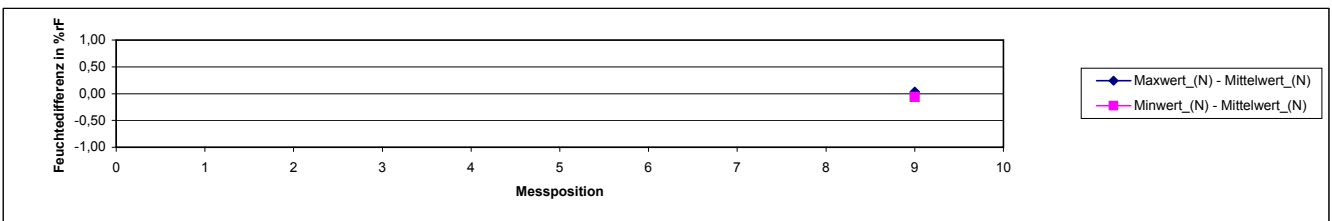
**Ermittlung der Feuchte bei 50%rF bei 25°C**

Messunsicherheit

**Ermittelte Luftfeuchte (Mittelwert)** 47,54 %rF 2,0 %rF

**Messort** 9 Referenzposition

**Zeitliche Instabilität bei 50%rF bei 25°C**



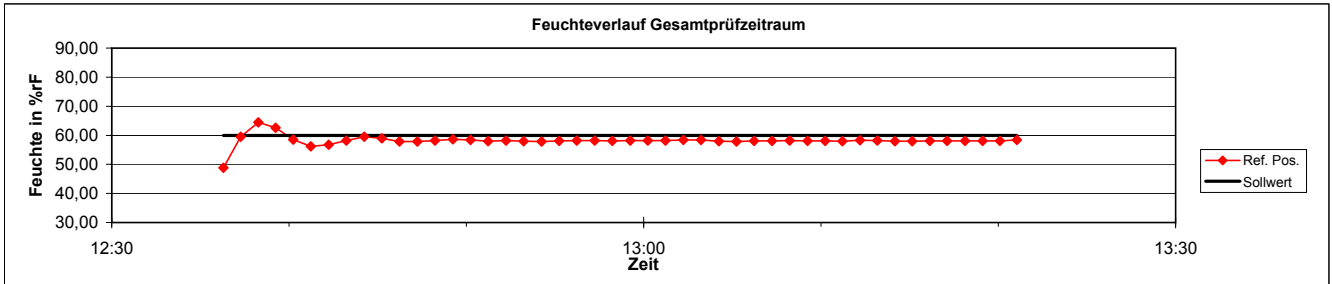
**Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 50%rF bei 25°C**

Angezeigte Feuchte	50,0 %rF		
Feuchte am Referenzpunkt	47,5 %rF	<b>Zeitliche Instabilität</b>	<b>0,1 %rF</b>
<b>Anzeige Korrektur</b>	<b>-2,5 %rF</b>	Strahlungseinfluss	0,5 %rF
		Beladungseinfluss	1,0 %rF

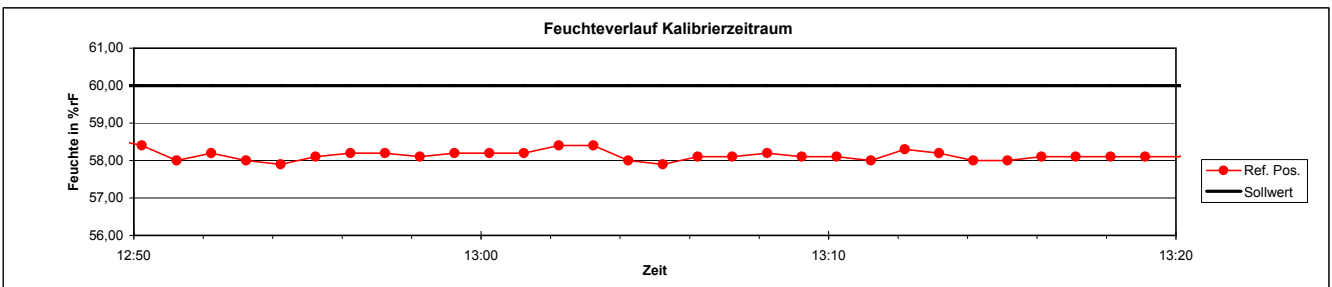
**Messgröße:** Feuchte **Sollwert:** 60%rF bei 25°C

**Kalibriergegenstand :** Klimaschrank WEISS WK1-600/40

**Feuchteverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 60%rF bei 25°C**



**Feuchteverlauf im Kalibrierzeitraum bei 60%rF bei 25°C**



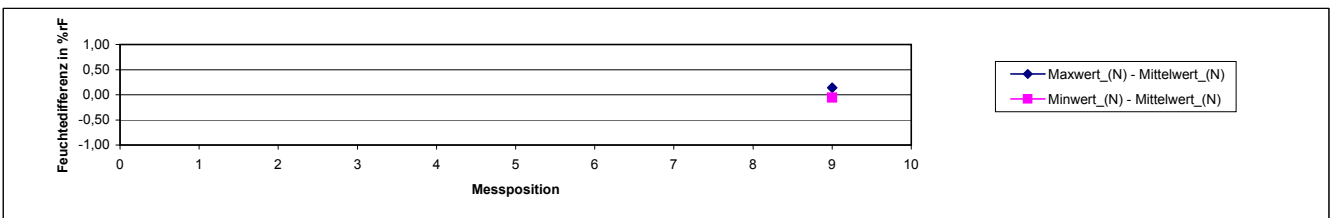
**Ermittlung der Feuchte bei 60%rF bei 25°C**

Messunsicherheit

**Ermittelte Luftfeuchte (Mittelwert)** 58,13 %rF 2,0 %rF

**Messort** 9 Referenzposition

**Zeitliche Instabilität bei 60%rF bei 25°C**



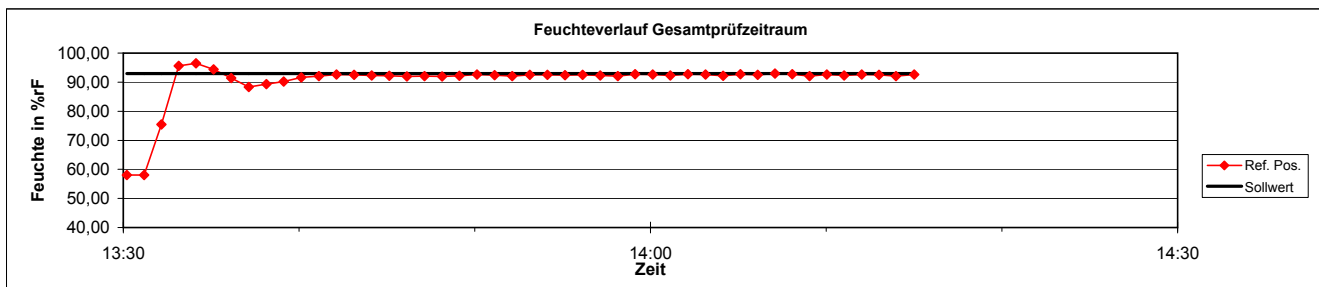
**Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 60%rF bei 25°C**

Angezeigte Feuchte	60,0 %rF		
Feuchte am Referenzpunkt	58,1 %rF	<b>Zeitliche Instabilität</b>	<b>0,1 %rF</b>
<b>Anzeige Korrektur</b>	<b>-1,9 %rF</b>	Strahlungseinfluss	0,5 %rF
		Beladungseinfluss	1,0 %rF

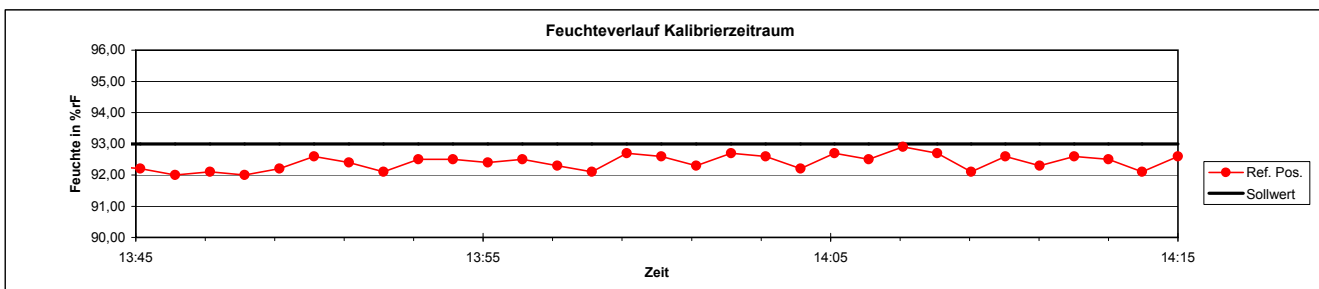
**Messgröße:** Feuchte **Sollwert:** 93%rF bei 25°C

**Kalibriergegenstand :** Klimaschrank WEISS WK1-600/40

**Feuchteverlauf im Gesamtprüfzeitraum bei 93%rF bei 25°C**



**Feuchteverlauf im Kalibrierzeitraum bei 93%rF bei 25°C**



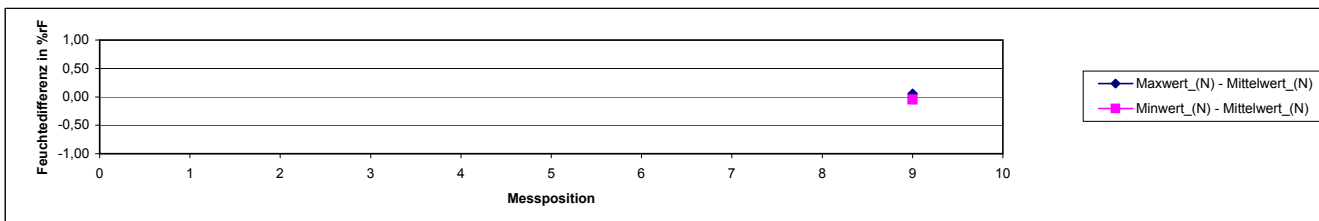
**Ermittlung der Feuchte bei 93%rF bei 25°C**

Messunsicherheit

**Ermittelte Luftfeuchte (Mittelwert)** 92,41 %rF 2,0 %rF

**Messort** 9 Referenzposition

**Zeitliche Instabilität bei 93%rF bei 25°C**



**Kenngößen (Mittelwerte) bei Einstellwert 93%rF bei 25°C**

Angezeigte Feuchte	93,0 %rF		
Feuchte am Referenzpunkt	92,4 %rF	<b>Zeitliche Instabilität</b>	<b>0,1 %rF</b>
<b>Anzeige Korrektur</b>	<b>-0,6 %rF</b>	Strahlungseinfluss	0,5 %rF
		Beladungseinfluss	1,0 %rF