

Technisches  
Verkaufshandbuch  
**Laborgeräte**

Qualität, Design und Innovation



**LIEBHERR**

# Inhalt

<b>Labor-Kühl- und Gefriergeräte von Liebherr</b>	<b>03</b>
Warum ein Laborgerät und kein Haushaltsgerät?	03
Einsatzgebiete Labor- und Medikamenten-Kühl-/Gefrierschränke	04
Typologie	04
<b>Allgemeiner Laboreinsatz</b>	<b>05</b>
Warum soll ein explosionsgeschütztes Gerät verwendet werden?	05
<b>Lagerung von kühlpflichtigen Medikamenten/Pharmazie</b>	<b>06</b>
Alarm-, Speicher- und Sicherheitsfunktionen	07
Temperatur-, Türöffnungs- und Netzausfallalarm	07
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/Störungen	08
Interne Speicherfunktionen	08
Spezielle Sicherheitsfunktion	08
<b>Temperatur- und Alarmdokumentation</b>	<b>09</b>
Anschluss zur externen Temperatur- und Alarmüberwachung	09
Anschlusskontakt für externes Alarmsystem	10
Anschluss zur Produkttemperaturüberwachung	11
<b>Medikamentenkühlgeräte nach DIN 58345</b>	<b>12</b>
<b>Übersicht der Sicherheitsmerkmale</b>	<b>13</b>
<b>Elektronik und Funktionen</b>	<b>18</b>
Bedien- und Kontrollelemente elektronische Steuerung	18
Funktionsübersicht Elektronik	19
<b>Reinigungs- und Desinfektionshinweise</b>	<b>21</b>
<b>Wärmeabgabe</b>	<b>22</b>
<b>Kabellänge</b>	<b>22</b>
<b>Qualitäts-Prüfzertifikat</b>	<b>22</b>
<b>Geräte-Auslegung nach IEC 60068</b>	<b>23</b>
Beschreibung des Testverfahrens nach EN 60068	23
Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LKPv und LGPv	26
Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LK(U)v, LC(ex)v, LK(U)exv, LG(U)ex und LGT	30
Testergebnisse nach EN 60068-3 für Medikamentenkühlgeräte nach DIN 58345	39
Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LKexv	43
<b>Beladung ULT</b>	<b>45</b>
<b>Beladungsskizzen: Labor-Gefriertruhen mit Kryo-Racks</b>	<b>46</b>

# Labor-Kühl- und Gefriergeräte von Liebherr

Kühl- und Gefriergeräte für den Einsatz im Labor und bei der Forschung müssen ganz besonders hohe Anforderungen erfüllen, speziell in puncto Sicherheit und Temperaturkonstanz. Liebherr-Geräte verfügen deshalb über zahlreiche Funktionen und Ausstattungsmerkmale, um sensible Proben, empfindliche Chemikalien und Forschungsmaterialien bestmöglich zu lagern. Die präzise Elektronik ermöglicht eine gradgenaue Temperatureinstellung – und schafft in Verbindung mit der hochwirksamen Isolation und dem dynamischen Kühlsystem optimale Lagerbedingungen. Integrierte optische und akustische Alarmsysteme warnen bei unerwünschten Temperaturabweichungen. Die Kühl- und Gefriergeräte von Liebherr bieten Ihnen die Sicherheit, die im Labor- und Forschungsbereich zählt – 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr.

## Warum ein Laborgerät und kein Haushaltsgerät?

### Anwendungen/Einsatzgebiete

Warum ein Laborgerät und kein Haushaltsgerät oder einfache gewerbliche Kühlschränke?

Die Verwendung von speziellen Labor-Kühl-/Gefriergeräten kann verschiedene Gründe haben, die auch national aufgrund der vorgegebenen Vorschriften abweichen können. Grundsätzlich sind Laborgeräte gegenüber Haushaltsgeräten und einfachen gewerblichen Geräten aufgrund folgender Merkmale vorzuziehen:

### Temperaturstabilität

Bei der Lagerung von empfindlichen Stoffen, Präparaten etc. sind strikte Grenzen für die Lagertemperaturen gefordert. Diese werden mit Laborgeräten eingehalten. Haushaltsgeräte, die zudem oft auch über kein Umluftsystem im Innenraum verfügen, können dies schlicht nicht gewährleisten. Und Lagergeräte für Lebensmittel sind häufig für die Lagerung von großen Massen ausgelegt und deshalb nicht in der Lage, die geforderten minimalen Temperaturfluktuationen einzuhalten. Sollte bei einem Laborgerät die Temperatur trotzdem einmal auf einen unzulässigen Wert ansteigen, so kann im Gegensatz zu Haushaltsgeräten oder einfachen gewerblichen Geräten umgehend ein Alarm ausgelöst werden. Dieser Alarm lässt sich durch integrierte Schnittstellen zuverlässig an weitere Meldestellen weiterleiten. Dadurch wird ein hohes Maß an Sicherheit für das wertvolle Lagergut sichergestellt.

### Hygiene

Um die Hygienestandards in einer Laborumgebung einfach einhalten zu können, sind Liebherr-Laborgeräte meist mit Stellfüßen oder Rollen ausgestattet (teilweise als Zubehör). Dies erleichtert die Reinigung auch unter bzw. hinter den Geräten. Die ausgewählten robusten Materialien sowie die reinigungsfreundliche Konstruktion tragen zu einer optimalen Hygiene Einhaltung im Betrieb bei. Liebherr-Laborgeräte können mit gängigen Desinfektionsmitteln in die Hygieneroutine einbezogen werden (siehe Kapitel Reinigung).

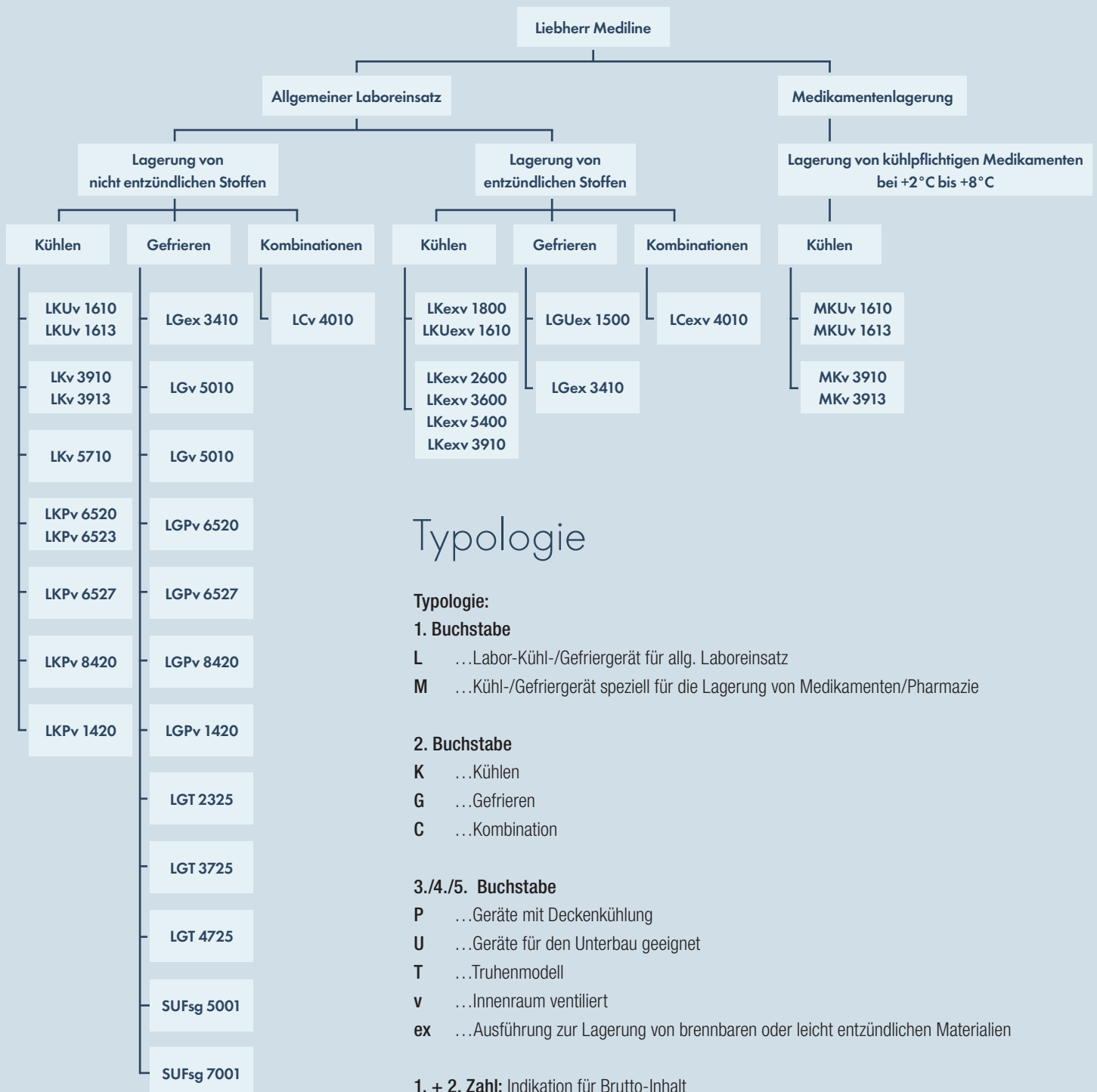
### Konstruktion

Die Labor-Kühl-/Gefriergeräte von Liebherr sind für den täglichen Einsatz konzipiert, d.h. für häufiges Türöffnen, für höhere Gewichtslasten auf den Ablageflächen und für härtere Einsatzanforderungen bzgl. der Kältetechnik. Zudem bieten Laborgeräte serienmäßig einen Zugangscode, um die gelagerten Waren vor missbräuchlicher Verwendung zu schützen. Das einheitliche Design sowie das durchgängige Bedienkonzept erleichtern die optimale Eingliederung in das Arbeitsumfeld.

### Zertifizierungen

Für bestimmte Einsatzzwecke sind Richtlinien in Bezug auf die Geräteausführung gefordert, die unbedingt eingehalten werden müssen. So ist etwa für die Lagerung von leicht brennbaren Materialien ein nach ATEX konformes Gerät zu verwenden, um die Sicherheit im Betrieb zu garantieren. DIN-58345-konforme Geräte stellen sicher, dass Arzneimittel so gelagert werden, dass die Wirksamkeit der Inhaltsstoffe erhalten bleibt. Alle Laborgeräte können durch Qualifizierung (IQ/OQ/PQ) in das bestehende Qualitätsmanagement-System eingebunden werden. Die individuelle Anpassbarkeit der Geräte unterstützt diesen Vorgang.

Je nach Verwendungszweck können Liebherr-Labor- und Medikamenten-Kühl-/Gefrierschränke in folgende Einsatzgebiete unterteilt werden:



## Typologie

### Typologie:

#### 1. Buchstabe

**L** ...Labor-Kühl-/Gefriergerät für allg. Laboreinsatz

**M** ...Kühl-/Gefriergerät speziell für die Lagerung von Medikamenten/Pharmazie

#### 2. Buchstabe

**K** ...Kühlen

**G** ...Gefrieren

**C** ...Kombination

#### 3./4./5. Buchstabe

**P** ...Geräte mit Deckenkühlung

**U** ...Geräte für den Unterbau geeignet

**T** ...Truhenmodell

**v** ...Innenraum ventiliert

**ex** ...Ausführung zur Lagerung von brennbaren oder leicht entzündlichen Materialien

**1. + 2. Zahl:** Indikation für Brutto-Inhalt

**3. + 4. Zahl:** Sonderkennung Geräteausführung (Elektronik/Beleuchtung)

#### SUFsg 5001 / 7001

**S** ...Scientific

**U** ...Ultra-Low-Temperature

**F** ...Freestanding

**s** ...Static Cooling

**g** ...Electronic-Version

**50/70** ...500/700 Liter

**01** ...Isolated door

# Allgemeiner Laboreinsatz

Zur Lagerung von Proben, kühlpflichtigen Materialien, Biomaterialien, Produkttests etc. in einem Temperaturbereich von +16°C bis -86°C. Einsatzgebiete: allgemeine Labors, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Industrie etc. Die Geräte sind nicht geeignet für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.

### Lagerung von explosiven oder leicht entzündlichen Stoffen:

Speziell zur Lagerung von explosiven und leicht entzündlichen Stoffen in der chemischen Industrie oder in Sonderlaboratorien bietet Liebherr Kühl- und Gefriergeräte mit explosionsgeschütztem Innenraum. Der Geräteinnenraum erfüllt dabei die Sicherheitsanforderungen der EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX 114) und ist nach den Normen EN 1127-1 und IEC 60079-0 bzw. IEC 60079-7 geprüft. Durch die Klassifizierung II 3G Ex nA IIB+H2 T6 (LKUexv/LKexv) bzw. II 3G Ex nA IIC T6 (LGUex/LGex) eignen sich die Geräte zur Lagerung von explosiven und leicht entzündlichen Stoffen in geschlossenen Behältnissen. Einsatzgebiete: allgemeine Labors, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Industrie etc. Die Geräte sind nicht geeignet für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.

Der Benutzer ist für die richtige Lagerung seiner Materialien verantwortlich. Dazu zählt die Prüfung, ob die am Lagermaterial angegebene Explosionsgruppe auch der Explosionsgruppe am Gerät entspricht, wobei Materialien einer niedrigeren Explosionsgruppe auch in einem Gerät mit Angabe einer höheren Explosionsgruppe gelagert werden dürfen. Zusätzlich muss der Benutzer auch die maximale Lagermenge sowie die kombinierte Lagerung verschiedener Stoffe beachten.

Die relevanten Informationen sind aus den Sicherheitsdatenblättern der jeweiligen Materialien/Produkte zu entnehmen bzw. direkt beim Hersteller der Materialien/Produkte zu erfragen.



Die Geräte sind durch einen Aufkleber auf der Tür mit der jeweiligen ATEX-Klasse und dem Reinigungshinweis gekennzeichnet.

## Warum soll ein explosionsgeschütztes Gerät verwendet werden?

Bei der Lagerung von brennbaren oder leicht entzündlichen Materialien können, trotz Aufbewahrung in geschlossenen Behältnissen, Gase austreten. In ungünstigen Fällen kann sich daraus ein explosives Luft-Gas-Gemisch entwickeln. Dann reicht ein Zündfunke, der z.B. durch nicht ATEX-konforme Bauteile verursacht werden kann, um das Gemisch zur Explosion zu bringen, was zu einer gefährlichen Situation führen kann.



Quelle: Michigan State University



Quelle: Sun Media Ltd



Quelle: University of Texas Austin

## Lagerung von kühlpflichtigen Medikamenten/Pharmazie

Kühlgeräte für den Einsatz in Apotheken, Krankenhäusern und Arztpraxen müssen ganz besonders hohe Anforderungen für die Lagerung von kühlpflichtigen Medikamenten im Temperaturbereich von +2°C bis +8°C erfüllen.

Die Liebherr-Medikamentenkühlgeräte MKUv/MKv nach DIN 58345 verfügen deshalb über zahlreiche Funktionen und Ausstattungsmerkmale, um hochwertige Präparate und empfindliche Medikamente bestmöglich zu schützen. Durch die fest eingestellte Temperatur von +5°C wird sichergestellt, dass die tatsächlich auftretende räumliche und zeitliche Temperaturschwankung im Gerät die Grenzen von +2°C und +8°C nicht unter- bzw. überschreitet.

Die Geräte sind nicht geeignet für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.



**MKv 3910 Variante H63**

**MKv 3910**

**MKUv 1610 Variante H63**

**MKUv 1610**

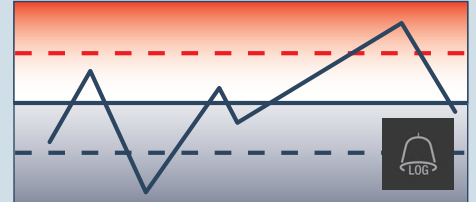
# Alarm-, Speicher- und Sicherheitsfunktionen (geräteabhängig)

Liebherr Mediline Kühl- und Gefriergeräte tragen zum Schutz Ihrer eingelagerten Waren bei. Sie bieten eine Vielzahl von Alarm-, Speicher- und Sicherheitsfunktionen, die entwickelt wurden, um das Verlustrisiko eingelagerter Waren erheblich zu reduzieren.

## Temperatur-, Türöffnungs- und Netzausfallalarm

### Hoch-/Tief-Temperaturalarm

Alle Mediline Modelle für den allgemeinen Laboreinsatz, die mit einer elektronischen Regelung ausgestattet sind, verfügen über einen integrierten Hoch-/Tief-Lufttemperaturalarm sowohl mit einem akustischen als auch mit einem optischen Signal. Die Werkseinstellung der Alarmgrenzen beträgt  $+3/-3^{\circ}\text{C}$  in Bezug auf die eingestellte Temperatur. Falls diese verändert wird, um einer spezifischen Lagertemperatur-Anforderung gerecht zu werden, verschieben sich die Alarmeinstellungen automatisch parallel und müssen nicht separat eingestellt werden. Zur Vermeidung unerwünscht ausgelöster Alarmsignale, beispielsweise durch Türöffnungen, verfügen diese Geräte über eine Temperatur-Alarmverzögerung von 15 Minuten. Um individuellen Anforderungen gerecht zu werden, können die Alarmparameter jedoch auch vom Anwender eingestellt werden.



### Türöffnungsalarm

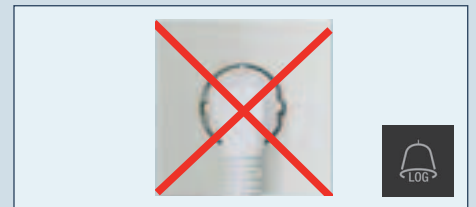
Alle Mediline Modelle mit elektronischer Regelung registrieren, wenn die Tür offen gelassen oder nicht komplett geschlossen wird. Sie signalisieren dies durch einen integrierten akustischen und optischen Tür-offen-Alarm. Dieser Alarm hat eine Verzögerungszeit von einer Minute, die je nach Bedarf bis auf fünf Minuten verlängert werden kann.



### Netzausfallalarm

Alle Mediline Modelle mit elektronischer Regelung lösen im Falle einer Netzunterbrechung, die länger als eine Minute dauert, oder wenn der eingestellte Hoch-Temperatur-Alarm währenddessen überschritten wird, bei Netzurückkehr einen optischen Netzausfallalarm aus. Dieser bleibt so lange erhalten, bis er manuell zurückgesetzt wird.

Alle LKpV und LGpV Modelle sowie MKUv/MKv und SUFsg Modelle verfügen zusätzlich über einen Geräteakku, der bei einer Netzunterbrechung unverzüglich einen optischen sowie akustischen Alarm auslöst. Sowohl der integrierte Temperaturdatenspeicher als auch das – optional über die RS-485/LAN (SUFsg) Schnittstelle angeschlossene – externe Temperaturüberwachungssystem setzen ihre Funktion während einer Netzunterbrechung für bis zu 72 Stunden fort.



### Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/Störungen

Der nachfolgend beschriebene Alarm steht in Verbindung mit der internen Selbstüberwachung der elektronischen Fühler. Obwohl dieser Alarm im täglichen Gebrauch der Geräte nicht unmittelbar relevant erscheint, bietet er doch zusätzliche Sicherheit, indem er den Anwender idealerweise schon warnt, bevor der Lufttemperaturfühler überhaupt einen Alarmzustand registriert.

#### Alarm bei Fehlfunktion der Temperaturfühler

Im Sinne eines Selbstüberwachungssystems erkennt das Gerät defekte Temperaturfühler, worauf die Elektronik ein akustisches sowie optisches Alarmsignal auslöst. Ist ein Regelfühler defekt, schaltet die Elektronik in einen voreingestellten Betriebsmodus, der die Innenraumtemperatur der Kühlgeräte bei +5°C und die der Gefriergeräte bei -20°C konstant aufrechterhält.



### Interne Speicherfunktionen

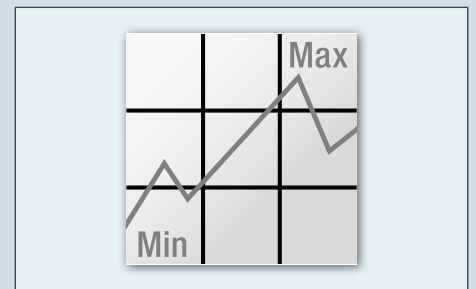
#### Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)

Diese Funktion speichert Details der letzten drei Alarmereignisse für Temperatur und Netzunterbrechung. Aufgezeichnet werden Datum und Uhrzeit des Eintritts sowie die Dauer des Alarmereignisses. Zusammen mit dem Min/Max-Speicher lassen sich so Aussagen bzgl. der Weiterverwendung der eingelagerten Waren im Falle einer Alarmmeldung treffen.



#### Interner Min/Max-Temperatur-Datenspeicher

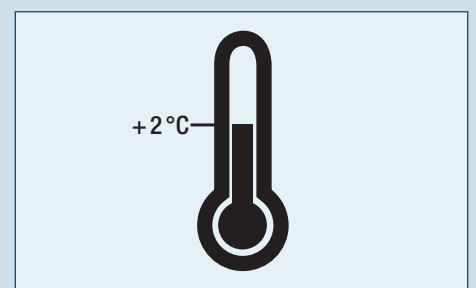
Sobald die eingestellte Temperatur zum ersten Mal erreicht wird, beginnt die Elektronik, kontinuierlich die höchste und niedrigste registrierte Innenraumtemperatur zu speichern. Diese minimalen und maximalen Temperaturwerte lassen sich am Display anzeigen. Danach können die Werte entweder im Speicher belassen oder gelöscht werden. Normalerweise hält der Anwender die Werte fest und löscht anschließend den Speicher, um so die Daten der nächsten Periode aufzeichnen zu können. Die Elektronik registriert außerdem die verstrichene Zeit seit dem letzten durchgeführten Reset bis zu einem Zeitraum von ca. 41 Tagen. Bei den Modellen SUFsg kann zusätzlich der gesamte Temperaturverlauf inkl. Alarmmeldungen über die USB-Schnittstelle ausgelesen werden.



### Spezielle Sicherheitsfunktion

#### Elektromechanisches +2°C Sicherheits-Thermostat bei Labor-Kühlgeräten

Um maximale Verlässlichkeit sicherzustellen, verfügt die Elektronik über ein Hochleistungskompressor-Relais, das die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines durchgebrannten Relaiskontakts deutlich reduziert. Sollte trotzdem ein Defekt eintreten, unterstützt ein zusätzlicher Sicherheitsthermostat die Elektronik, um ein Absinken der Produkttemperatur unter +2°C zu verhindern.





# Temperatur- und Alarmdokumentation

Liebherr Mediline Kühl- und Gefriergeräte tragen zum Schutz Ihrer eingelagerten Waren bei. Diese Geräte bieten eine Vielzahl von Ausstattungsmerkmalen und Optionen, die entwickelt wurden, um Innenraumtemperaturen, Produkttemperaturen und Alarmereignisse extern zu überwachen und dadurch das Verlustrisiko eingelagerter Waren erheblich zu reduzieren.

## Anschluss zur externen Temperatur- und Alarmüberwachung

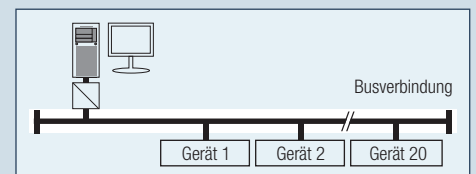
### RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter

Modelle mit integrierter RS-485-Schnittstelle können über das standardisierte Modbus-RTU-Protokoll Daten an externe Aufzeichnungsgeräte ausgeben. Für den Fall, dass noch kein über die RS-485-Schnittstelle anzuschließendes Überwachungssystem vorhanden ist, ist ein Schnittstellenkonverter-Nachrüstset inkl. Aufzeichnungssoftware als optionales Zubehör erhältlich. Dieser Konverter wandelt die RS-485-Signale in RS-232-Signale um, wodurch eine Verbindung zu einem PC oder Laptop hergestellt werden kann. Mit der integrierten Liebherr LTM Software ist so eine lokale Temperatur- und Alarmaufzeichnung möglich. Es können maximal 20 Geräte in Serie geschaltet werden.



### Schutz und Sicherheit für professionelle Geräte

Mit SmartMonitoring bietet Liebherr individuelle und umfangreiche Lösungen zur Überwachung professioneller Kühl- und Gefriergeräte. Dank zuverlässiger Vernetzungskomponenten und des Einsatzes von Cloud-Diensten können Messwerte und Betriebsdaten jederzeit abgerufen und ausgewertet werden – und das bei maximaler Datensicherheit. Bei eventuellen Grenzwertverletzungen werden Sie umgehend informiert und können schnell eingreifen. Die lizenzierten SmartMonitoring-Module passen sich Ihren Bedürfnissen an und lassen sich sowohl als Gesamtlösung für vernetzbare Liebherr-Geräte als auch für Geräte anderer Hersteller einsetzen.



## Anschlusskontakt für externes Alarmsystem

### Potentialfreier Alarmkontakt

Alle Modelle mit elektronischer Steuerung verfügen über einen potentialfreien Kontakt. Dieser Relaiskontakt kann in ein vorhandenes Warnsystem eingebunden werden, das beispielsweise Sicherheitspersonal oder einen Hausmeister außerhalb der Arbeitszeiten benachrichtigt. Warnsysteme können mit einem akustischen oder optischen Alarm ausgestattet werden.

Das nachfolgende Beispiel zeigt einen Schaltkreis mit einem optischen Alarm. Es ist möglich, den Normalbetrieb, den Alarmzustand oder beides gleichzeitig anzuzeigen. Des Weiteren können die Schaltkreise entweder mit Gleich- oder Wechselstrom betrieben werden. Der Anschluss ist für maximal 42 V/8 A Gleichstrom aus einer Sicherheitskleinspannungsquelle SELV ausgelegt (Mindeststrom 150 mA).

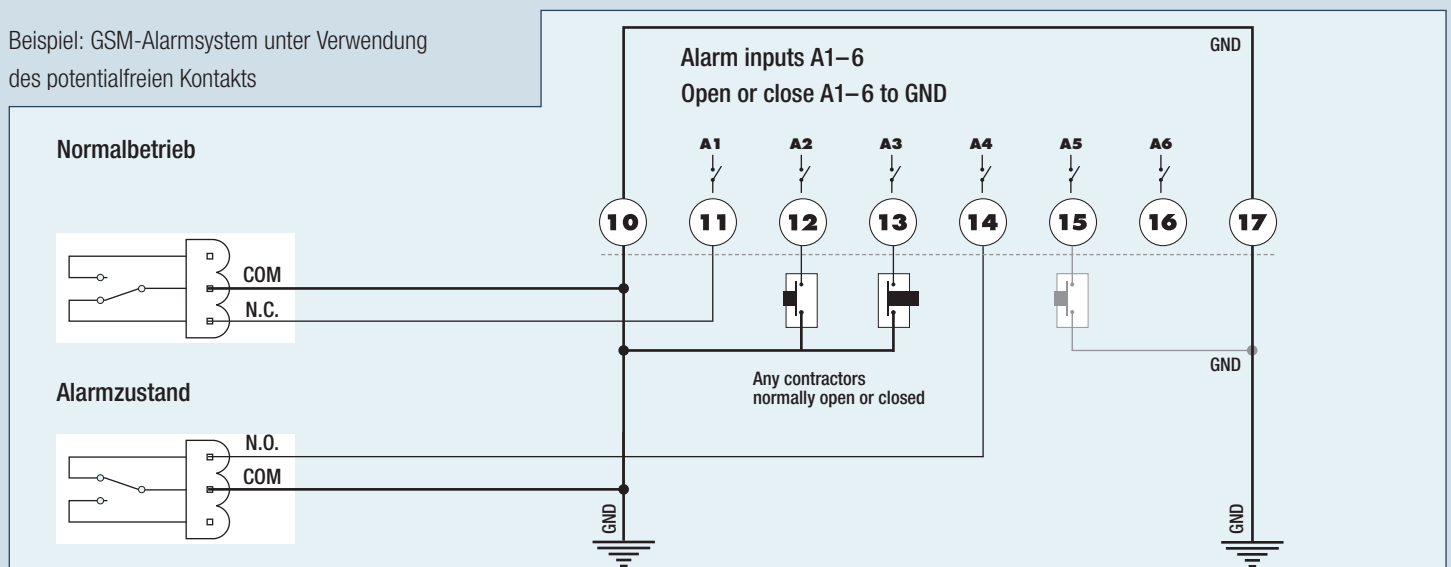
Beispiel: Optisches Alarmsystem unter Verwendung des potentialfreien Alarmkontakts



Wenn kein hausinternes Warnsystem vorhanden ist und das Verlegen zusätzlicher Kabel im Gebäude problematisch ist, kann der potentialfreie Kontakt, beispielsweise in Verbindung mit einem GSM-Wählgerät, verwendet werden. Es sind viele verschiedene Versionen von GSM-Alarm-Wählgeräten erhältlich, die entweder eine Telefonnummer anrufen und/oder eine Textnachricht im Falle eines Alarms verschicken. Abhängig von den Eigenschaften des Wählgerätes können möglicherweise mehrere Laborgeräte an ein Wahlgerät angeschlossen werden. Für den Einsatz eines GSM-Wählgerätes bedarf es lediglich einer SIM-Karte und eines Netzanschlusses.

Das nachfolgende Beispiel zeigt einen Schaltkreis mit einem GSM-Wählgerät. Eine Änderung der Relaiseinstellung aktiviert die Alarmfunktion des Wählgerätes, wodurch entweder ein Telefonanruf oder die Versendung einer zuvor festgelegten Textnachricht an eine vordefinierte Nummer ausgelöst wird. Das beispielhaft dargestellte Wahlgerät hat sechs adressierte Alarmeingänge. Diese können für den Anschluss von sechs individuellen Geräten oder für den Anschluss von sechs Räumen, in denen mehrere Geräte in Reihe geschaltet sind, genutzt werden.

Beispiel: GSM-Alarmsystem unter Verwendung des potentialfreien Kontakts



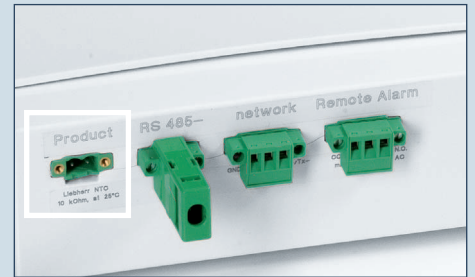
Trotz aller Anstrengungen, höchst zuverlässige Laborgeräte zu produzieren, empfiehlt Liebherr eindringlich, den potentialfreien Kontakt an ein unabhängiges, externes Warnsystem anzuschließen. Die Kosten für ein solches Warnsystem sind häufig unwesentlich im Vergleich zum Wert der eingelagerten Waren.

# Anschluss zur Produkttemperaturüberwachung

### Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler

Alle LKPv, LGPv, LG(U)ex, LC(ex)v und LGT Modelle verfügen über eine integrierte Schnittstelle zum Anschluss eines optional erhältlichen NTC-Produkttemperaturfühlers an die Elektronik. Das Elektronikdisplay kann so eingestellt werden, dass entweder die vom Regelfühler gemessene Innenraumtemperatur oder die vom Produktfühler registrierte „Produkt“-Temperatur angezeigt wird. Basierend auf dieser Auswahl beziehen sich die Temperaturalarmgrenzen entweder auf den Regel- oder den Produktfühler.

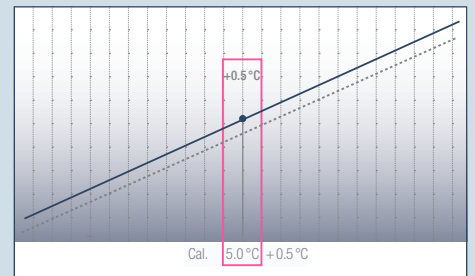
Zusätzlich kann die „Produkt“-Temperatur über die vorhandene RS-485-Schnittstelle an ein externes Dokumentationssystem übertragen werden.



Während sich der Regelfühler in einer festen Position befindet, kann der Produktfühler zur Simulation der Produkttemperatur vom Anwender frei im Innenraum positioniert werden, zum Beispiel in einer Ampulle oder Messpackung. Der Produktfühler ist wasserdicht (IP 68) und sein Außenmantel korrosionsbeständig (AISI 316). Er entspricht sämtlichen NSF-Standards.



Aufgrund möglicher Toleranzen des optionalen Produkttemperaturfühlers kann die angezeigte Produkttemperatur von der Produktfühlertemperatur abweichen. Mithilfe der Kalibrationsfunktion kann die angezeigte Produkttemperatur mit der Produktfühlertemperatur abgeglichen werden. Der Korrekturwert zur Kompensation der Differenzen kann in 0,1°C-Schritten eingestellt werden.



### Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturoaufzeichnungssysteme

Die Laborgeräte verfügen auf der Rückseite über eine Durchführungsmöglichkeit (Durchmesser 7-10 mm), die die Integration eines Temperaturfühlers im Innenraum ermöglicht. Dadurch können die Geräte einfach an ein bereits bestehendes Temperaturoaufzeichnungssystem angeschlossen werden, ohne zerstörerische Löcher in das Gehäuse bohren zu müssen.



# Medikamentenkühlgeräte nach DIN 58345

Bei den Medikamentenkühlgeräten gemäß DIN 58345 wurden im Vergleich zu den entsprechenden Labor-Kühlgeräten LKUv/LKv folgende Anpassungen vorgenommen, um die DIN 58345 zu erfüllen:

- Der Temperaturbereich ist auf +5°C fixiert und kann nicht verändert werden
- Keine Verstellbarkeit von Offsetwerten der Fühler
- Keine Verstellbarkeit von Alarmgrenzen (+2 °C und +8 °C)
- Zusätzlich integrierter Produkttemperaturfühler
- Die standardmäßig integrierte Verdampferabdeckung verhindert, dass direkt am Verdampfer positionierte Arzneimittel gefrieren
- Der fest installierte Stromausfallmelder warnt bei unbemerkten Netzausfällen und hält die elektronische Temperaturlaufzeichnung aufrecht, um den Temperaturverlauf weiterhin aufzeichnen zu können

### **Hinweis:**

Medikamentenkühlgeräte sind kein Medizinprodukt im Sinne der MDD (93/42/ECC) bzw. MDR (EU/2017/745)

# Übersicht der Sicherheitsmerkmale

Laborgeräte LKPv, LGPv	LKPv 6520	LKPv 6523	LKPv 8420	LKPv 1420	LKPv 1423	LGPv 6520	LGPv 8420	LGPv 1420
Elektronische Steuerung	○	○	○	○	○	○	○	○
Temperaturanzeige	○	○	○	○	○	○	○	○
Hoch-/Tief-Temperaturalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Türalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm nach Netzurückkehr, optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm unmittelbar bei Netzunterbrechung	○	○	○	○	○	○	○	○
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/ Störungen	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Min/Max-Temperatur-Datenspeicher	○	○	○	○	○	○	○	○
Elektromechanisches +2°C Sicherheits-Thermostat bei Labor-Kühlgeräten	×	×	×	×	×	×	×	×
RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter	○	○	○	○	○	○	○	○
Potentialfreier Kontakt	○	○	○	○	○	○	○	○
Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler	○	○	○	○	○	○	○	○
Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturlaufzeichnungssysteme	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführung nach DIN 58345 – Lagerung von Medikamenten	×	×	×	×	×	×	×	×
Explosionsschutzter Innenraum	×	×	×	×	×	×	×	×

○ serienmäßig vorhanden    × nicht vorhanden/nicht zutreffend

# Übersicht der Sicherheitsmerkmale

Laborgeräte	LKUv 1610	LKUv 1613	LKUexv 1610	LGUex 1500	LKv 3910	LKv 3913	LKv 5710	LKexv 3910	LGex 3410	LGv 5010	LCv 4010	LCexv 4010
Elektronische Steuerung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Temperaturanzeige	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Hoch-/Tief-Temperaturalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Türalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm nach Netzzückkehr, optisch	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm unmittelbar bei Netzunterbrechung	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/ Störungen	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Min/Max-Temperatur- Datenspeicher	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Elektromechanisches +2°C Sicherheits- Thermostat bei Labor-Kühlgeräten	○	○	○	×	○	○	○	○	×	×	×	×
RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Potentialfreier Kontakt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler	×	×	×	○	×	×	×	×	○	○	○	○
Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturlaufzeichnungs- systeme	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführung nach DIN 58345 – Lagerung von Medikamenten	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Explosionssgeschützter Innenraum	×	×	○	○	×	×	×	○	○	○	×	○

○ serienmäßig vorhanden    × nicht vorhanden/nicht zutreffend

# Übersicht der Sicherheitsmerkmale

Laborgeräte LKexv	LKexv 5400	LKexv 3600	LKexv 2600	LKexv 1800
Elektronische Steuerung	×	×	×	×
Temperaturanzeige	○	○	○	○
Hoch-/Tief-Temperaturalarm, akustisch und optisch	×	×	×	×
Türalarm, akustisch und optisch	×	×	×	×
Netzausfallalarm nach Netzurückkehr, optisch	×	×	×	×
Netzausfallalarm unmittelbar bei Netzunterbrechung	×	×	×	×
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/Störungen	×	×	×	×
Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)	×	×	×	×
Interner Min/Max-Temperatur-Datenspeicher	×	×	×	×
Elektromechanisches +2°C Sicherheits-Thermostat bei Labor-Kühlgeräten	×	×	×	×
RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter	×	×	×	×
Potentialfreier Kontakt	×	×	×	×
Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler	×	×	×	×
Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturaufzeichnungssysteme	×	×	×	×
Ausführung nach DIN 58345 – Lagerung von Medikamenten	×	×	×	×
Explosionsschutzter Innenraum	○	○	○	○

○ serienmäßig vorhanden    × nicht vorhanden/nicht zutreffend

# Übersicht der Sicherheitsmerkmale

Medikamentenkühlgeräte nach DIN 58345	MKv 3910	MKv 3913	MKUv 1610	MKUv 1613	MKv 3910 Variante H63	MKv 3913 Variante H63	MKUv 1610 Variante H63	MKUv 1613 Variante H63
Elektronische Steuerung	○	○	○	○	○	○	○	○
Temperaturanzeige	○	○	○	○	○	○	○	○
Hoch-/Tief-Temperaturalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Türalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm nach Netzurückkehr, optisch	○	○	○	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm unmittelbar bei Netzunterbrechung	○	○	○	○	○	○	○	○
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/ Störungen	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)	○	○	○	○	○	○	○	○
Interner Min/Max-Temperatur- Datenspeicher	○	○	○	○	○	○	○	○
Elektromechanisches +2°C Sicherheits- Thermostat bei Labor-Kühlgeräten	○	○	○	○	○	○	○	○
RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter	○	○	○	○	○	○	○	○
Potentialfreier Kontakt	○	○	○	○	○	○	○	○
Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler	×	×	×	×	×	×	×	×
Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturoaufzeichnungs- systeme	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführung nach DIN 58345 – Lagerung von Medikamenten	○	○	○	○	○	○	○	○
Explosionssgeschützter Innenraum	×	×	×	×	×	×	×	×

○ serienmäßig vorhanden    × nicht vorhanden/nicht zutreffend



# Übersicht der Sicherheitsmerkmale

<b>Labor-Gefriertruhen</b> bis - 45 °C	<b>LGT 2325</b>	<b>LGT 3725</b>	<b>LGT 4725</b>	<b>SUFsg 5001</b>	<b>SUFsg 7001</b>
Elektronische Steuerung	○	○	○	○	○
Temperaturanzeige	○	○	○	○	○
Hoch-/Tief-Temperaturalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○
Türalarm, akustisch und optisch	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm nach Netzurückkehr, optisch	○	○	○	○	○
Netzausfallalarm unmittelbar bei Netzunterbrechung	○	○	○	○	○
Alarmmeldungen bei Regler-Fehlfunktion/ Störungen	○	○	○	○	○
Interner Alarmdaten-Speicher („Alarm-log“)	○	○	○	○	○
Interner Min/Max-Temperatur- Datenspeicher	○	○	○	○	○
Elektromechanisches +2°C Sicherheits- Thermostat bei Labor-Kühlgeräten	×	×	×	×	×
RS-485-Schnittstelle und optionaler Schnittstellenkonverter	○	○	○	LAN	LAN
Potentialfreier Kontakt	○	○	○	○	○
Schnittstelle für optionalen NTC-Produkttemperaturfühler	○	○	○	×	×
Gehäusedurchführung zur Installation unabhängiger Temperaturoaufzeichnungs- systeme	○	○	○	○	○
Ausführung nach DIN 58345 – Lagerung von Medikamenten	×	×	×	×	×
Explosionssgeschützter Innenraum	×	×	×	×	×

○ serienmäßig vorhanden    × nicht vorhanden/nicht zutreffend

## Elektronik und Funktionen

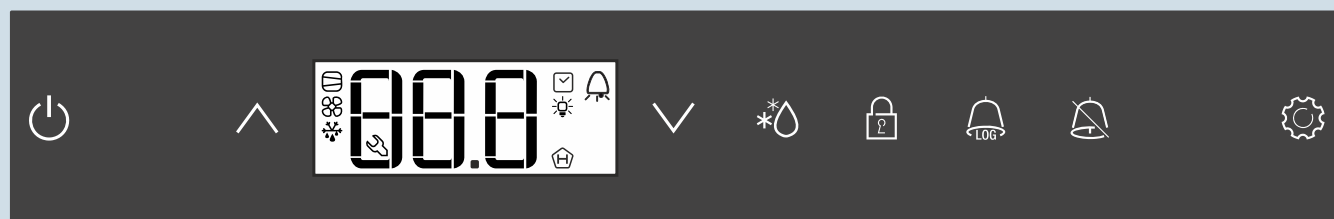
Die elektronische Steuerung bietet die für die Lagerung von temperaturempfindlichen Produkten erforderlichen Funktionen. Durch die individuelle Einstellbarkeit diverser Parameter kann das Gerät an die spezifischen Anforderungen der Anwender angepasst werden.








### Bedien- und Kontrollelemente elektronische Steuerung (nicht gültig für SUFsg Modelle)

LKPv/LGPv:















LK(U)(ex)v/LG(U)(ex)(v)/LC(ex)v/MK(U)v:



-  Taste ON/OFF (Gerät aus- und einschalten)
-  Taste zur Abfrage von gespeicherten Alarmzuständen
-  Tastensperre
-  Auswahltasten
-  Alarm-Austaste
-  Abtautaste (Abtaufunktion manuell aktivieren)
-  Taste Enter

#### Symbole im Display

-  Kompressor läuft
-  LED blinkt - Einschaltverzögerung des Kälteaggregates. Nach Druckausgleich im Kältekreislauf startet der Kompressor automatisch.
-  Ventilator läuft
-  Das Gerät ist in der Abtauphase
-  Temperaturanzeige über Produktfühler ist aktiv
-  LED blinkt und E t c wird angezeigt. Die Echtzeituhr muss neu eingestellt werden.
-  Die Anzeige  bedeutet, dass Stromversorgung und Innentemperatur des Gerätes aufgezeichnet werden.
-  Wenn  im Display blinkt, so hat es entweder einen Stromausfall gegeben oder die Temperatur im Gerät war in einem unzulässigen Bereich.
-  Alarmfunktion
-  Am Gerät liegt ein Fehler vor. Den Kundendienst kontaktieren.

### Funktionsübersicht Elektronik (geräteabhängig):

#### Gerät ein/aus

Gerät ist bei Erst-Inbetriebnahme im Standby-Modus.

#### Temperatur einstellen

Je nach Gerätetype einstellbar. Im Bereich von  $-19,9^{\circ}\text{C}$  bis  $+16,0^{\circ}\text{C}$  in  $1/10^{\circ}\text{C}$ -Schritten, von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $-45^{\circ}\text{C}$  in  $1^{\circ}\text{C}$ -Schritten.

#### Anzeige $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$

Je nach Region können die Geräte auf  $^{\circ}\text{F}$  umgestellt werden, Werkseinstellung ist  $^{\circ}\text{C}$ .

#### Türöffnungsalarm mit verstellbarer Verzögerung

Die Alarmverzögerung nach einer Türöffnung kann von 1 bis 5 Minuten angepasst werden.

#### Tonwarner aktivieren/deaktivieren

In bestimmten Anwendungsfällen kann der Tonwarner komplett deaktiviert werden. Die Alarmmeldungen erscheinen dann am Gerätedisplay optisch und über die Schnittstellen.

#### Tonwarner-Reaktivierung

Mit der Werkseinstellung bleibt der Tonwarner nach der Bestätigung stumm geschaltet. Soll der akustische Alarm bei weiterhin bestehendem Alarmzustand reaktiviert werden, so kann eine Reaktivierungszeit zwischen 1 und 120 Minuten konfiguriert werden.

#### Alarm-Testfunktion

Mit der Testfunktion wird die Funktionsfähigkeit der internen und einer eventuell extern angeschlossenen Alarmeinrichtung geprüft. Die Kühlung des Gerätes wird während dieses Testlaufs nicht unterbrochen.

#### Alarmparameter einstellen

##### (Über-/Untertemperatur-Alarm und Verzögerung)

Die Alarmgrenzen (Differenz zur eingestellten Temperatur) und die Alarmverzögerung (Zeitverzögerung bis zur Alarmauslösung) können an die individuellen Gegebenheiten angepasst werden.

#### Abrufen der gespeicherten Alarmzustände

Die drei letzten Übertemperatur- und Netzausfall-Alarme, bei denen das eingestellte Übertemperatur-Alarmlimit länger als eine Minute überschritten wurde, können mit dem genauen Zeitpunkt und der Dauer ausgelesen werden.

#### Auslesen der minimal und maximal aufgetretenen Temperaturen

Die minimal und maximal aufgetretene Temperatur im Gerät kann für einen Zeitraum von 999 Stunden (ca. 41 Tage) aufgezeichnet werden. Darüber hinaus wird der jeweils letzte Wert überschrieben. Der Aufzeichnungszeitraum kann jederzeit zurückgesetzt werden.

#### Kalibration des Regelfühlers

Eventuelle Toleranzen des Regelfühlers (eingestellte Temperatur zur tatsächlichen Innentemperatur) können mit dieser Funktion kompensiert werden. Dazu wird ein bereits kalibriertes Messgerät im vorgekühlten Innenraum des Gerätes positioniert und die Temperatur über einen bestimmten Zeitraum aufgezeichnet (es empfiehlt sich ein Zeitraum von mindestens 12 Stunden). Der aus dieser Messung ermittelte durchschnittliche Temperaturwert kann ggf. von der eingestellten Temperatur abweichen. Diese Abweichung kann mittels Offset-Verstellung der Elektronik abgeglichen werden.

#### Kalibration des Produktfühlers

Siehe Kalibration des Regelfühlers.

#### Anzeige Regelfühler oder Produktfühler

Der auf der Anzeige dargestellte Wert kann zwischen dem Regelfühler und dem installierten Produktfühler gewechselt werden. Die Alarmgrenzen beziehen sich dabei immer auf den in der Anzeige dargestellten Fühler.

#### Tastensperre

Um unbeabsichtigtes Verstellen von vorgenommenen Einstellungen zu verhindern, kann das Tastenfeld durch einen dreistelligen Zahlencode gesperrt werden. In diesem Fall können nur die Alarme bestätigt werden. Dadurch kann z.B. nur die Haustechnik Änderungen an Parameterwerten vornehmen. Sollte das Passwort vergessen werden, so kann das Passwort durch Zurücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellung quitiert werden.

#### Einstellen der Echtzeituhr

Durch Verwendung des Gerätes in unterschiedlichen Zeitzonen kann es notwendig sein, die integrierte Echtzeituhr auf die aktuelle Zeitzone einzustellen. Damit kann sichergestellt werden, dass die gespeicherten Alarme mit der Zeit vor Ort übereinstimmen. Die Werkseinstellung zeigt die mitteleuropäische Zeitzone MEZ.

#### Aktivierung automatische Sommer-/Winterzeitumstellung

In vielen Regionen gibt es eine zeitliche Verschiebung durch die Umstellung auf Sommer- bzw. Winterzeit. Um die Echtzeituhr automatisch darauf abzustimmen, kann die automatische Umstellung aktiviert werden. Die Umstellung auf die Sommerzeit erfolgt in der Elektronik automatisch am letzten Sonntag im März um 2 Uhr morgens. Die Umstellung auf die Winterzeit erfolgt in der Elektronik automatisch am letzten Sonntag im Oktober um 2 Uhr morgens.

#### Ändern der Netzwerkadresse

Werden mehrere Geräte an eine Busverbindung angeschlossen (bis 20 Geräte möglich), so müssen die einzelnen Geräte zur Identifizierung im Netzwerk mit separaten Adressen belegt werden.

## Funktionsübersicht Elektronik (geräteabhängig):

### **Aktivierung der Innenbeleuchtung**

Zur schnellen Erkennung des Lagerguts kann bei Glastürmodellen die LED-Innenbeleuchtung permanent aktiviert werden.

### **Anzeigeauswahl während einer Abtauung**

Während einer automatischen Abtauung können am Display der Elektronik verschiedene Anzeigemöglichkeiten dargestellt werden. Während einer Abtauung sollte die Gerätetür geschlossen bleiben, um einen unnötigen Temperaturanstieg zu vermeiden. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl: Abtausymbol und abwechselnde Anzeige von „dEF“ mit aktueller Innenraumtemperatur, Abtausymbol und Temperatur vor Beginn der Abtauphase (Werkseinstellung), Abtausymbol und Anzeige „dEF“.

### **Manuelle Initiierung der automatischen Abtauung**

Das Abtauen erfolgt automatisch. Das Tauwasser wird in eine Verdunstungsschale im Aggregatraum geleitet und verdunstet durch Nutzung der Kompressorwärme. Wenn die Tür über einen längeren Zeitraum nicht richtig geschlossen war, kann es im Innenraum bzw. am Kompressor zu einer stärkeren Vereisung kommen. In diesem Fall kann die Abtaufunktion vorzeitig aktiviert werden.

### **Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen**

Mit dieser Funktion können die Alarmgrenzen und Werte der Fühlerkalibration sowie das Passwort der Tastensperre auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Sollten darüber hinaus weitere Anpassungen am Gerät für den individuellen Einsatz notwendig sein, kann über den Kundendienst eine Änderung angefragt werden.

# Reinigungs- und Desinfektionshinweise

Reinigungsintervalle sind abhängig von den lokalen Gegebenheiten sowie den kundenseitig vorgegebenen Standards. Das Gerät sollte jedoch mindestens zweimal pro Jahr gereinigt werden.

Vor dem Reinigen grundsätzlich das Gerät außer Betrieb setzen. Netzstecker ziehen oder die vorgeschaltete Sicherung auslösen bzw. herausschrauben. Eventuell angeschlossene unterbrechungsfreie Spannungsversorgungen („USV“) außer Betrieb setzen.

- Eingelagerte Waren aus dem Gerät nehmen und an einem kühlen Ort aufbewahren.
- Innenraum und Ausstattungsteile mit lauwarmem Wasser und etwas Spülmittel reinigen.  
Es dürfen keinesfalls sand- oder säurehaltige Putz- bzw. chemische Lösungsmittel verwendet werden.  
Nicht mit Dampfreinigungsgeräten arbeiten! – Beschädigungs- und Verletzungsgefahr.
- Es muss darauf geachtet werden, dass kein Reinigungswasser in die elektrischen Teile und in das Lüftungsgitter dringt.
- Alles mit einem Tuch gut trocknen.
- Für Geräte in Edelstahlausführung einen handelsüblichen Edelstahlreiniger benutzen.

Keine scheuernden/kratzenden Schwämme, konzentrierten Reinigungsmittel, sand-, chlorid- oder säurehaltige Putz- bzw. chemische Lösungsmittel verwenden; dies kann Oberflächen beschädigen und Korrosion verursachen.

Bei Geräten mit bodennah montierter Kältemaschine sollte der Wärmetauscher (Metallgitter) an der Rückseite des Gerätes einmal im Jahr gereinigt bzw. entstaubt werden.

### Geräte zur Lagerung von brennbaren oder leicht entzündlichen Materialien:

Achtung! Kunststoffteile nur mit feuchtem Tuch reinigen! Gefahr elektrostatischer Aufladung.

Das Typenschild nicht beschädigen oder entfernen – es ist wichtig für den Kundendienst.

### Zur Desinfektion empfehlen sich folgende Mittel:

Bezeichnung Desinfektionsmittel:	Hersteller:
Dismozon pur 1 % Lösung	Bode Chemie
Suma Quicksan	Diversey
Incidin Extra N	Ecolab Healthcare
Acrylan	Antiseptica chem.-pharm. Produkte
Buraton 10 F	Schülke und Mayr
Frankocid N	Franken Chemie
Apesin DSR 50	Tana
Nüscosept Spray	Dr. Nüsken
Nüscotan Spezial	Dr. Nüsken
Melsept SF	B. Braun Melsungen
Kohrsolin	Bode Chemie
Neoquat S	Dr. Weigert
Incidin Rapid	Ecolab Healthcare
Bacillocid Spezial	Bode Chemie
Neoform K Spray	Dr. Weigert
Apesin Desinf. Spray	Tana
Nüscosept 100	Dr. Nüsken
Antisept T	Fink Tec
Apesin AP 100 0,5% Lösung	Tana
Perform Pulver 2% Lösung	Schülke und Mayr

Achtung: Liebherr haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch der verwendeten Mittel entstanden sind. Die von den Herstellern vorgegebenen Hinweise sind unbedingt zu beachten. Desinfektionsmittel sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen. Bitte beachten Sie vor dem Produkteinsatz die spezifischen Anwendungsparameter und Hinweise im jeweiligen Produktmerkblatt der Hersteller.

# Wärmeabgabe

Kühl- und Gefriergeräte geben während des Betriebs Wärme an die Umgebung ab. Um die Funktionsfähigkeit der Geräte in geschlossenen Räumen aufrechtzuerhalten, muss die erzeugte Wärme abgeführt werden. Dazu wird für jedes Modell die spezifische Wärmeabgabe als Kennwert für die Lüftungsauslegung angegeben. Diese kann bei Bedarf beim Liebherr Service oder Kundendienst angefragt werden. Der angegebene Wert stellt einen Richtwert dar.

# Kabellänge

Anschlusskabellängen

2,8 m bei Modellen LK(U)(ex)v/LG(U)(ex)(v)/MK(U)v/LC(ex)v

3,0 m bei Modellen SUFsg


3,8 m bei Modellen LKPv/LGPv

**Hinweis:** Die Steckdose darf sich nicht hinter dem Gerät befinden und muss leicht erreichbar sein. Das Gerät nicht über Verlängerungskabel oder Verteilersteckdosen anschließen.

# Qualitäts-Prüfzertifikat

Das Qualitäts-Prüfzertifikat stellt die Temperatur- und sicherheitstechnische Prüfung in unserer Prüfeinrichtung dar und wird für jedes Liebherr-Labor-Kühl-/Gefriergerät (ausgenommen LGT) automatisch erstellt. Das Zertifikat stellt die Prüfergebnisse zum Zeitpunkt der Endprüfung dar und hat somit keine Gültigkeitsdauer – es dokumentiert lediglich den Zustand des Gerätes zum Prüfungszeitpunkt.

Je nach Akzeptanz der kundeninternen Qualitätssicherung kann dieses Dokument die Erstqualifizierung erleichtern.



Qualität, Design und Innovation

---

## Prüfzertifikat / Testing certificate

**Kontaktdaten / contact data**

Hersteller / manufacturer: Liebherr Hausgeräte Lienz GmbH  
 Website: www.liebherr.com

**Gerätedaten / appliance data**

Gerät / appliance: LKUv 1610-23A - 001  
 Seriennummer / serial number: 831027917  
 Produktionsdatum / production date: 02.2015

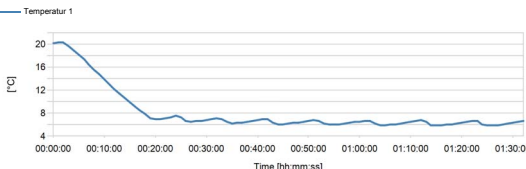
**Testdaten / test data**

Sensor: Temperatur 1



**Eingestellte Temperatur / set temperature [°C]:** +5°C  
**Umgebungstemperatur / ambient temperature [°C]:** 22.2  
**Prüfvorschrift / test instruction:** PP\_151 (Temperatur- und Leistungsmessung/Performance Test), PP\_138 (EST nach DIN EN 50106, DIN EN 60333-1, EN 60567, UL250)

**Messeinrichtungen / measuring installation:** AGRAMKOW TESTBOXEN / EST

**Temperaturverlauf - Testergebnis / Temperature course - test result**



**Ergebnis / result**

**Elektrische Sicherheitsprüfung / electrical safety test:**

	Ergebnis / result	
Schutzleiter / protective conductor	90,00	mOhm i.O.
Hochspannung / high voltage	0,00	mA i.O.
Isolationswiderstand / isolation resistance	>3000	MOhm i.O.
Widerstand / resistance		i.O.

Hiermit bestätigen wir, dass das oben genannte Gerät unter Beachtung eines zertifizierten Qualitätssicherungssystems nach DIN EN ISO 9001 geprüft wurde.  
 Die für die Prüfung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen und internationalen Normale. In die Dokumentation kann bei Bedarf eingesehen werden.  
 We hereby confirm that the above mentioned unit was tested according to DIN EN ISO 9001 under the observation of the certified quality assurance system.  
 The measuring installation used for testing is regularly calibrated and is based on the national and international standards. The documentation is available for reference.

**Prüfdatum / date of test**  
 02.2015

Dieses Prüfzertifikat wurde automatisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
 This testing certificate was produced automatically and is valid also without signature. 7084 251-00

## Geräte-Auslegung nach IEC 60068

IEC 60068 beschreibt ein realitätsnahes und reproduzierbares Prüfverfahren zur Ermittlung der Lagerbedingungen in Labor-Kühl- und Gefriergeräten.

Die IEC 60068 besteht dabei aus drei Abschnitten:

IEC 60068-1: Allgemeines und Anleitung

IEC 60068-2: Tests

IEC 60068-3: Unterstützende Dokumentation und Anleitung

Alle Labor-Kühl- und Gefriergeräte werden in den modernen Liebherr-Entwicklungseinrichtungen nach dem Testverfahren EN 60068 zur Messung der Temperaturstabilität ausgelegt. Die Resultate der Auslegung finden Sie im Kapitel Testergebnisse. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um Referenzwerte handelt. Die Liebherr-Entwicklungseinrichtung ist nach den allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien gemäß ISO 17025 zertifiziert.

## Beschreibung des Testverfahrens nach EN 60068

### Generelle Testbedingungen

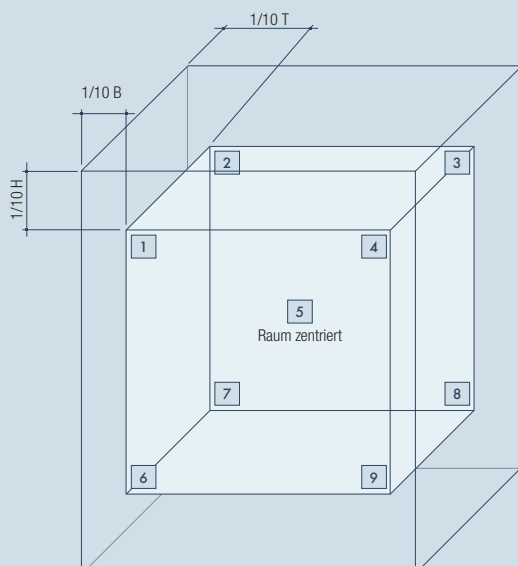
- Umgebungstemperatur +25 °C
- 60 % relative Luftfeuchtigkeit
- Eingestellte Innenraumtemperatur bei Labor-Kühlgeräten +5 °C
- Eingestellte Innenraumtemperatur bei Labor-Gefriergeräten -20 °C
- Eingestellte Innenraumtemperatur bei Labor-Gefriertruhen -45 °C
- Maximale Abweichung des Temperatur-Mittelwerts inkl. erweiterter Messunsicherheit für Labor-Kühlgeräte:  
+/- 3K von der eingestellten Innenraumtemperatur
- Maximale Abweichung des Temperatur-Mittelwerts inkl. erweiterter Messunsicherheit für Labor-Gefriergeräte sowie Labor-Kühlgeräte mit mechanischer Steuerung:  
+/-5K von der eingestellten Innenraumtemperatur

Die Temperaturstabilitätsmessungen werden unter Verwendung von 9 PT-100-Lufttemperaturfühlern durchgeführt. Die Lufttemperaturfühler werden im Innenraum entsprechend der Anforderung der Norm EN 60068-3 positioniert.

„Sofern nicht speziell festgelegt, werden die Lufttemperaturfühler im Abstand von 1/10 der jeweiligen Innenraumabmessung (Höhe/Breite/Tiefe) von den Wänden entfernt im Innenraum platziert. Die Positionierung der Lufttemperaturfühler, die für das Testverfahren festgelegt wurde, soll ein typisches Muster eines Arbeitsraums darstellen.“

In Summe werden acht Lufttemperaturfühler in den Ecken und einer raumzentriert in der Mitte des Innenraums positioniert.

### Anbringung der Temperaturfühler



Die Laborgeräte werden in leerem Zustand über eine Dauer von 24 Stunden inklusive Abtauzyklen getestet.

**Testkriterien zur Beurteilung der Temperaturkonstanz und -verteilung**

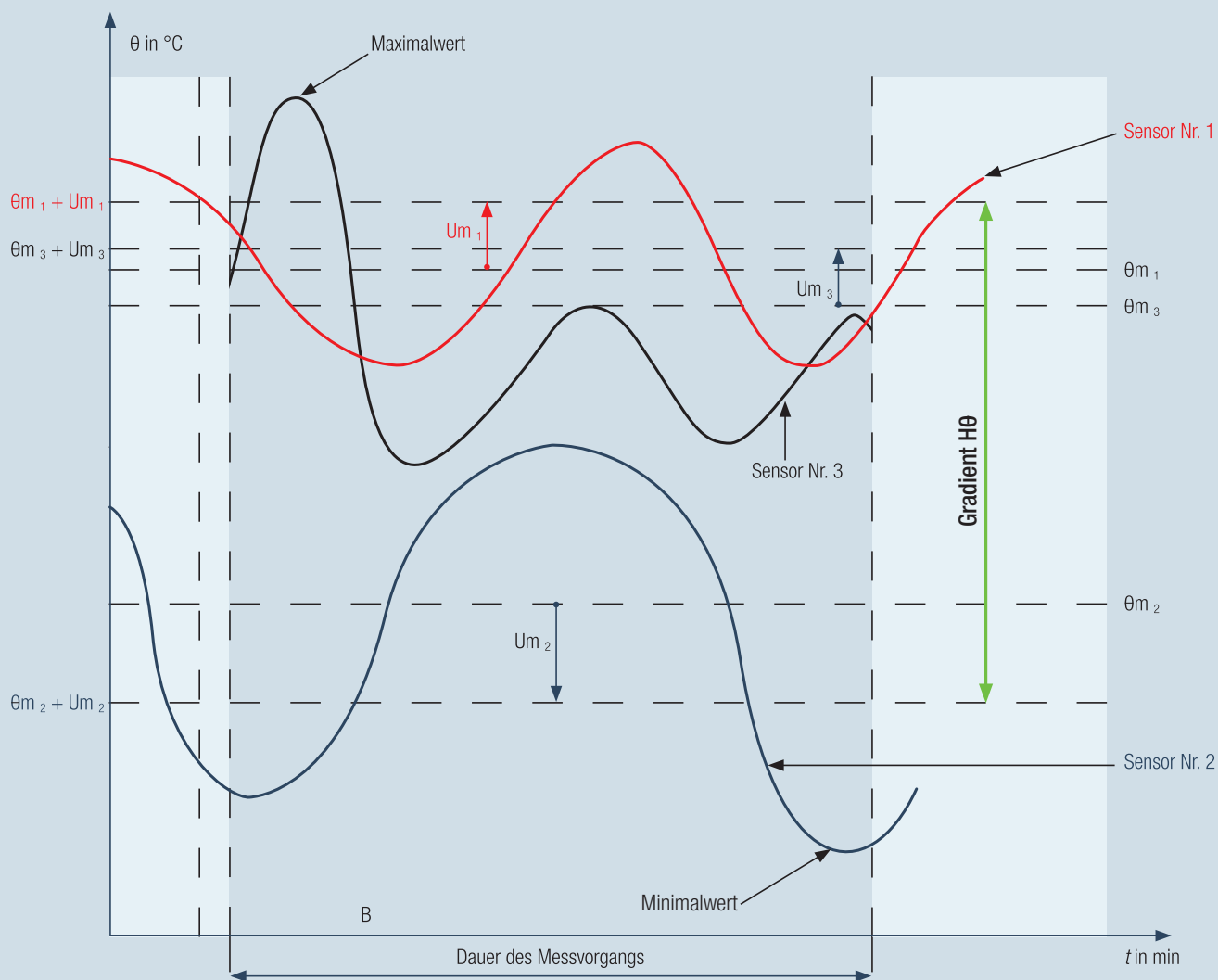
**1) Gradient oder Homogenität:** „Der Gradient  $H\theta$  ist die Differenz, die im Innenraum unter definierten Umgebungsbedingungen während der Messdauer zwischen den Mittelwerten am wärmsten (max) und kältesten (min) Messkanal  $\theta_{mj}$  unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit  $U_{mj}$  erreicht wird.“

**Gradient (Homogenität) Verteilung der Temperaturen im Innenraum**

$$H\theta = \max(\theta_{mj} + U_{mj}) - \min(\theta_{mj} - U_{mj})$$

max = (Mittelwert wärmster Messkanal + erweiterte Messunsicherheit)  
min = (Mittelwert kältester Messkanal – erweiterte Messunsicherheit)

**Beispiel: Gradient / Homogenität**



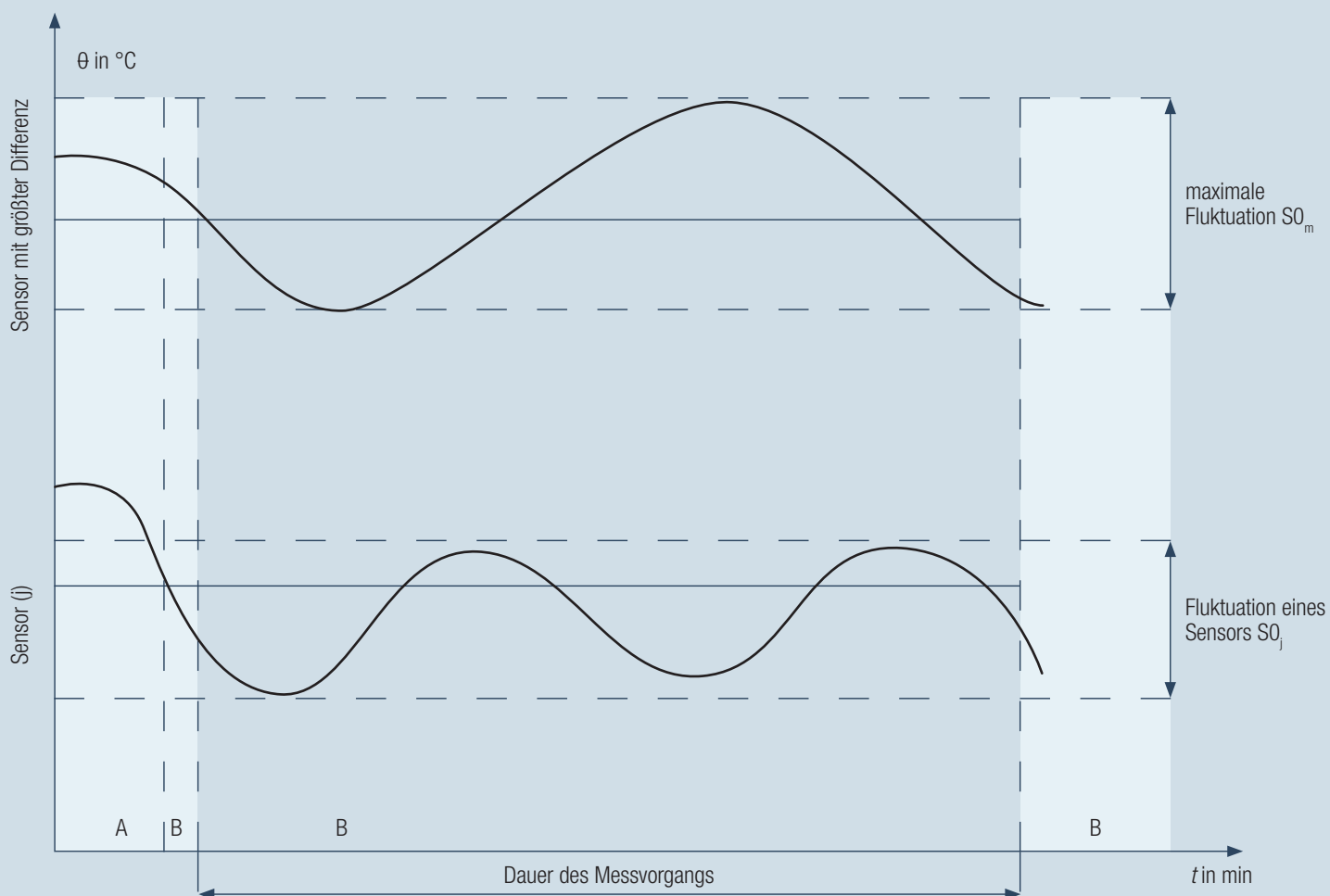
Der Gradient ist ein Indikator für die Temperaturverteilung innerhalb des Gerätes. Besonders im Laborbereich ist eine gute Temperaturverteilung entscheidend, um so die sichere Lagerung von Proben und sonstigen Materialien an jeder Stelle im Gerät sicherzustellen. Je geringer der Gradient, desto besser ist die Temperaturverteilung.



**2) Fluktuation:** Die Temperaturfluktuation ermöglicht die Beurteilung der maximalen Temperaturvariation an einem Messpunkt im Innenraum während der Messdauer. Es werden folgende Parameter ermittelt:

- Fluktuation des Messpunktes  $S\theta_j$ : Die Differenz zwischen dem maximalen und minimalen gemessenen Temperaturwert am Messpunkt  $j$  während der Messdauer
- Maximale Fluktuation  $S\theta_m$ : Maximalwert aller Fluktuationen  $S\theta_j$  während der Messdauer

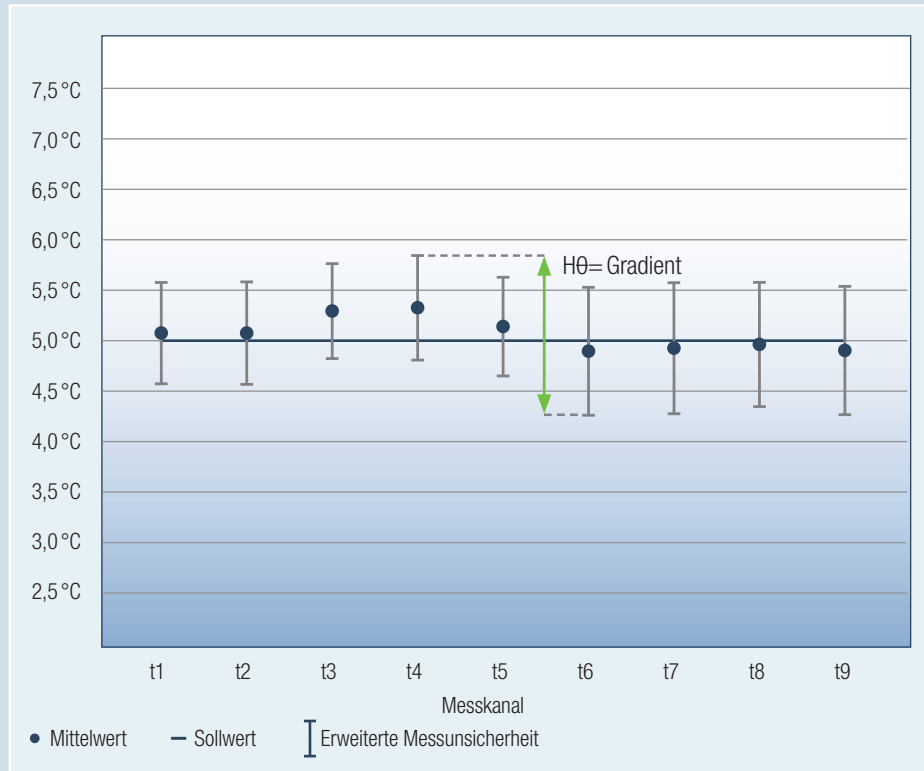
### Fluktuation



## Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LK Pv und LG Pv

Die Auswertung der Lufttemperaturen im Innenraum nach dem Testverfahren EN 60068-3, gemessen mit PT-100-Mess-  
elementen, ergibt für die LK Pv und LG Pv Labor-Kühl- und Gefriergeräte:

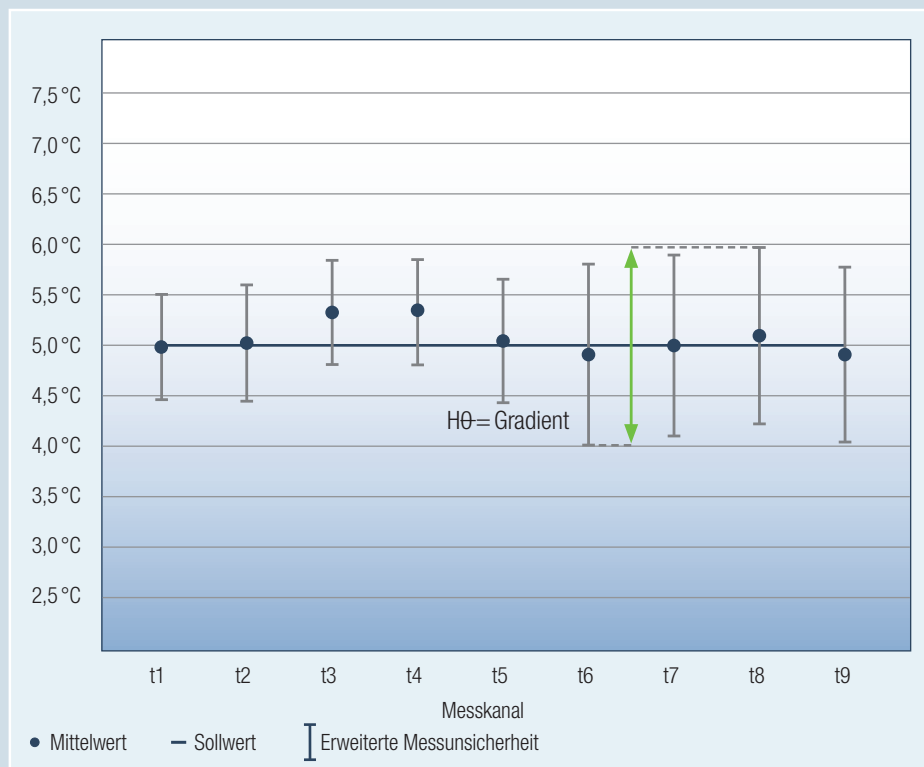
### LK Pv 6520



Gradient Hθ: **1.8 K**

Max. Fluktuation: **1.0 K**

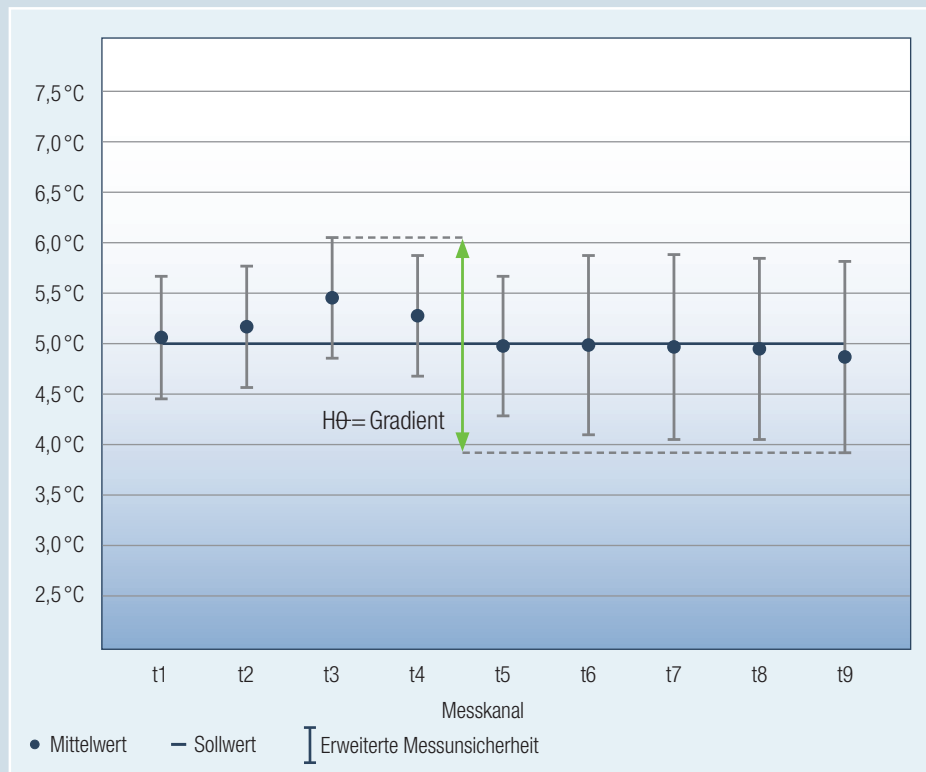
### LK Pv 6523



Gradient Hθ: **2.0 K**

Max. Fluktuation: **1.6 K**

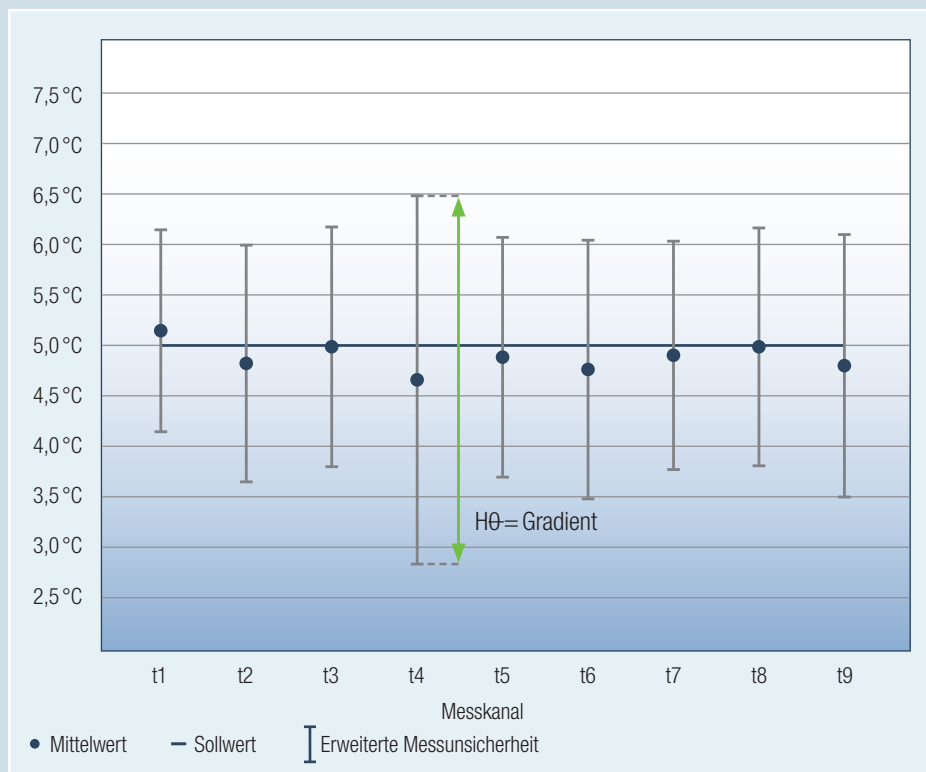
LKpV 8420



Gradient Hθ: **2.1 K**

Max. Fluktuation: **1.8 K**

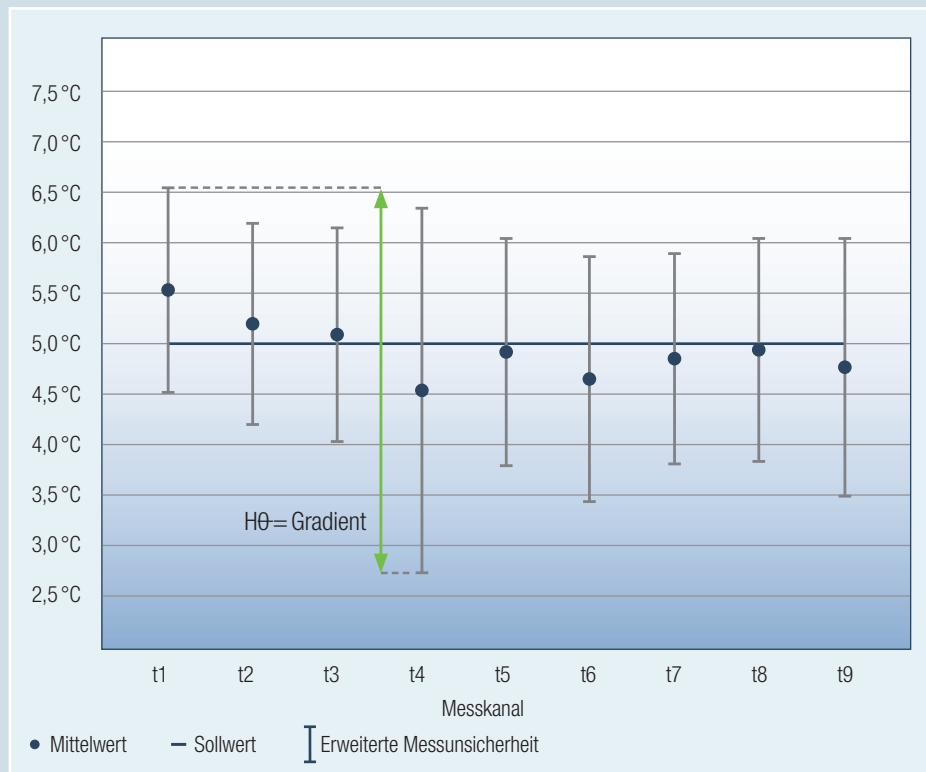
LKpV 1420



Gradient Hθ: **3.6 K**

Max. Fluktuation: **2.9 K**

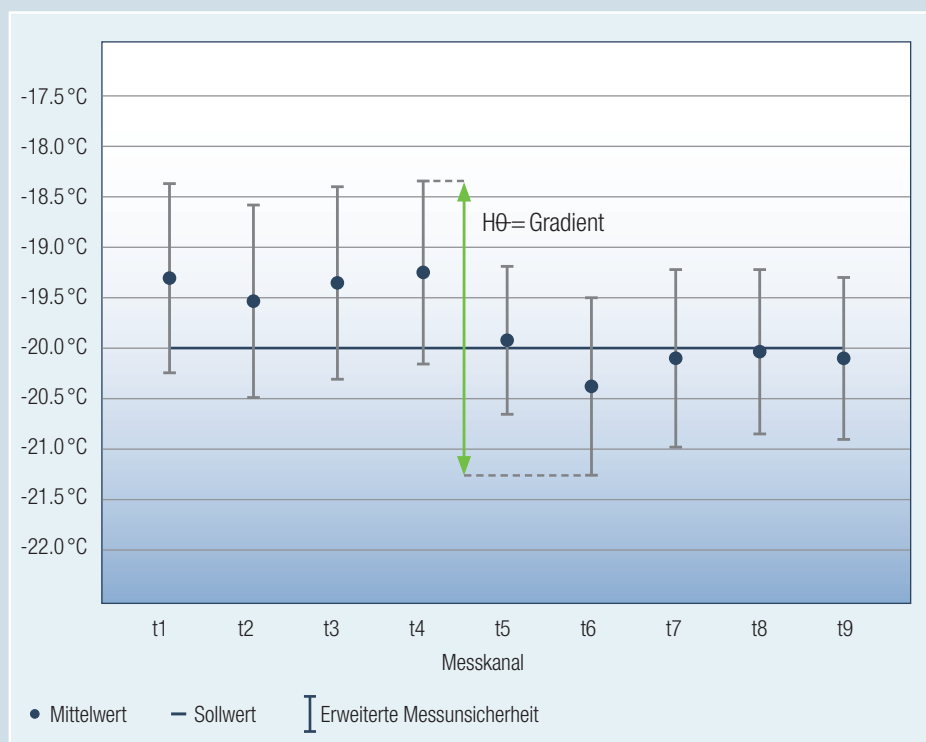
LKPV 1423



Gradient Hθ: **3.8K**

Max. Fluktuation: **3.9K**

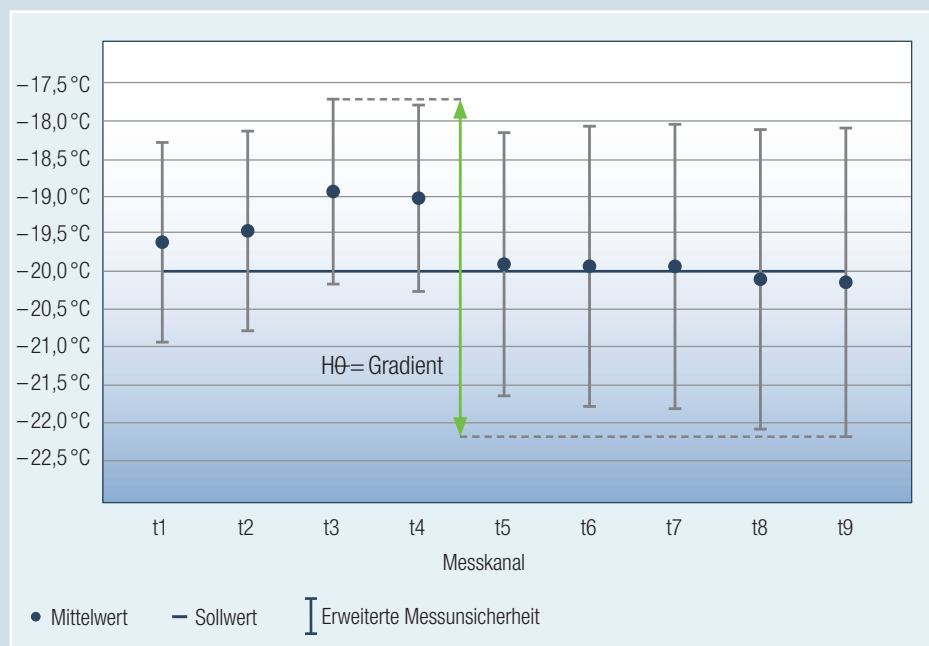
LGPV 6520



Gradient Hθ: **2.9K**

Max. Fluktuation: **3.6K**

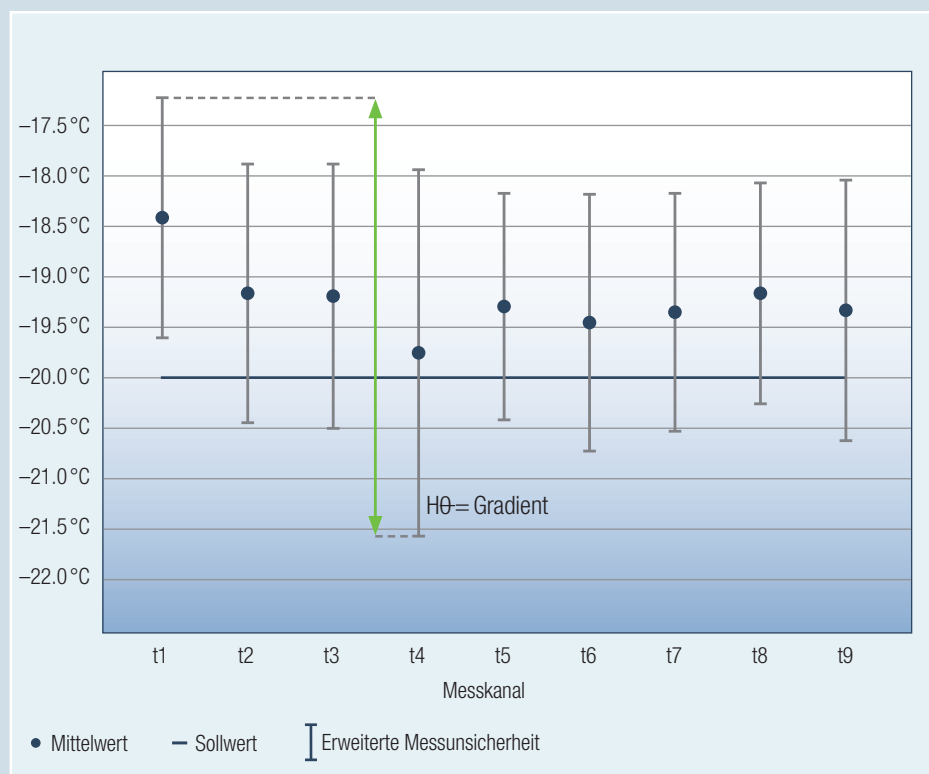
LGPv 8420



Gradient Hθ: **4.5K**

Max. Fluktuation: **5.7K**

LGPv 1420



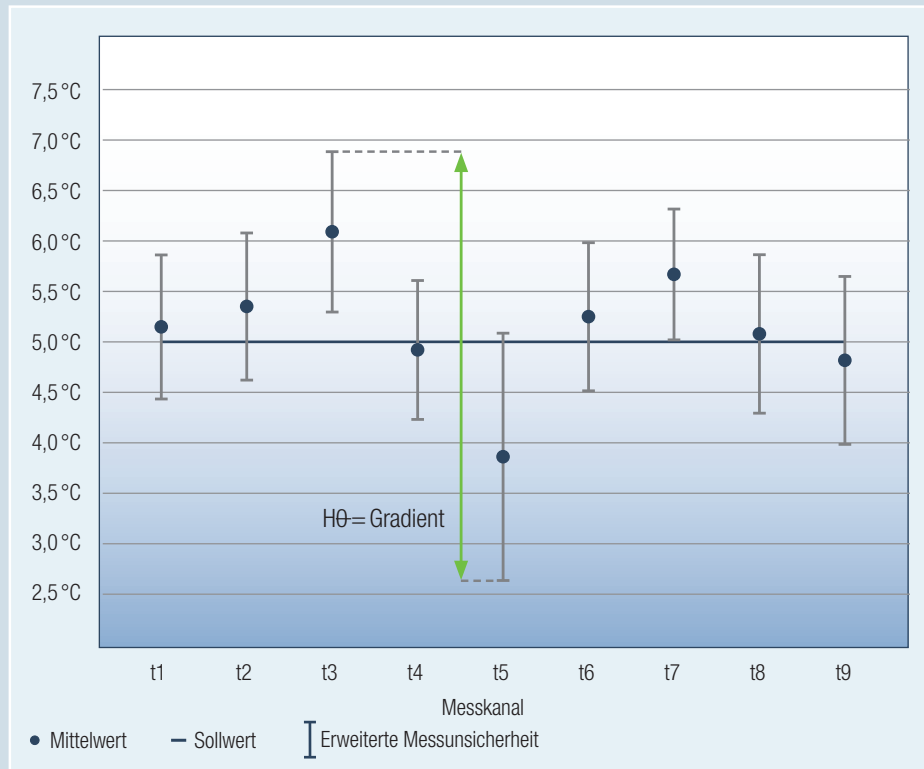
Gradient Hθ: **4.3K**

Max. Fluktuation: **6.7K**

## Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LK(U)<sub>v</sub>, LC(ex)<sub>v</sub>, LK(U)<sub>exv</sub>, LG(U)<sub>ex</sub> und LGT

Die Auswertung der Lufttemperaturen im Innenraum nach dem Testverfahren EN 60068-3, gemessen mit PT-100-Mess-  
elementen, ergibt für die LK(U)<sub>v</sub>, LC(ex)<sub>v</sub>, LK(U)<sub>exv</sub>, LG(U)<sub>ex</sub> und LGT Labor-Kühl- und Gefriergeräte:

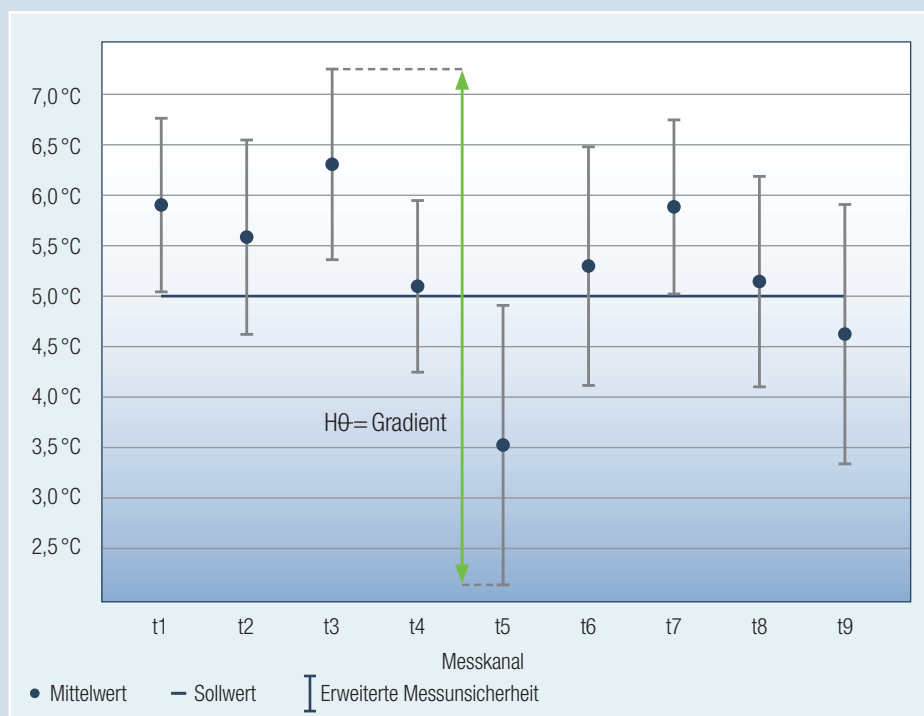
### LKU<sub>v</sub> 1610



Gradient Hθ: **4.3K**

Max. Fluktuation: **4.6K**

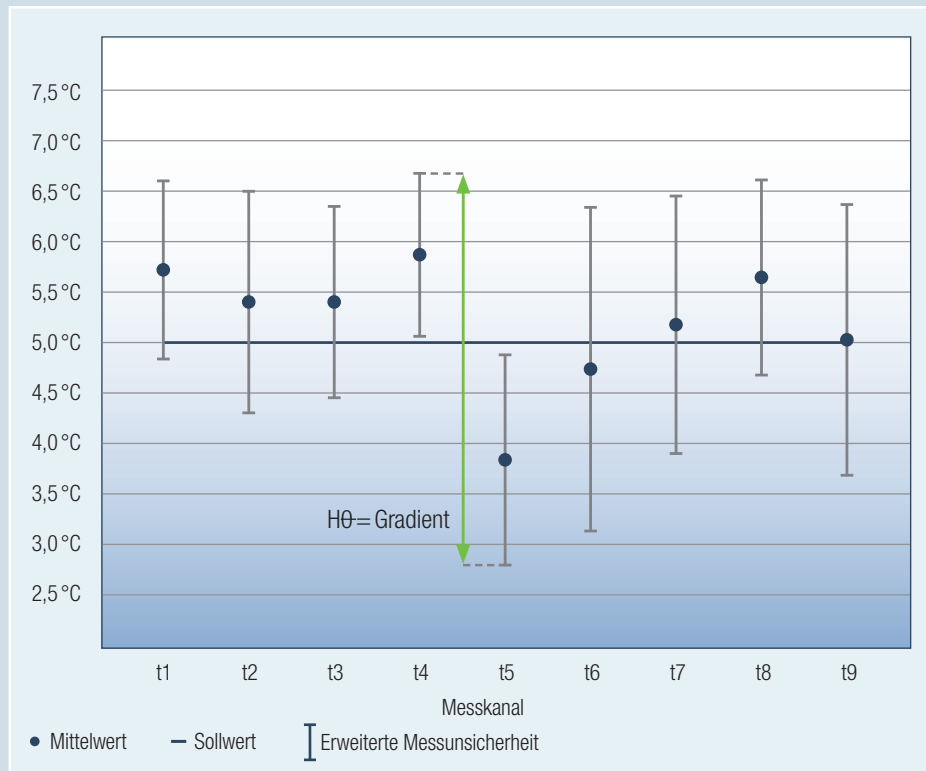
### LKU<sub>v</sub> 1613



Gradient Hθ: **5.1K**

Max. Fluktuation: **4.9K**

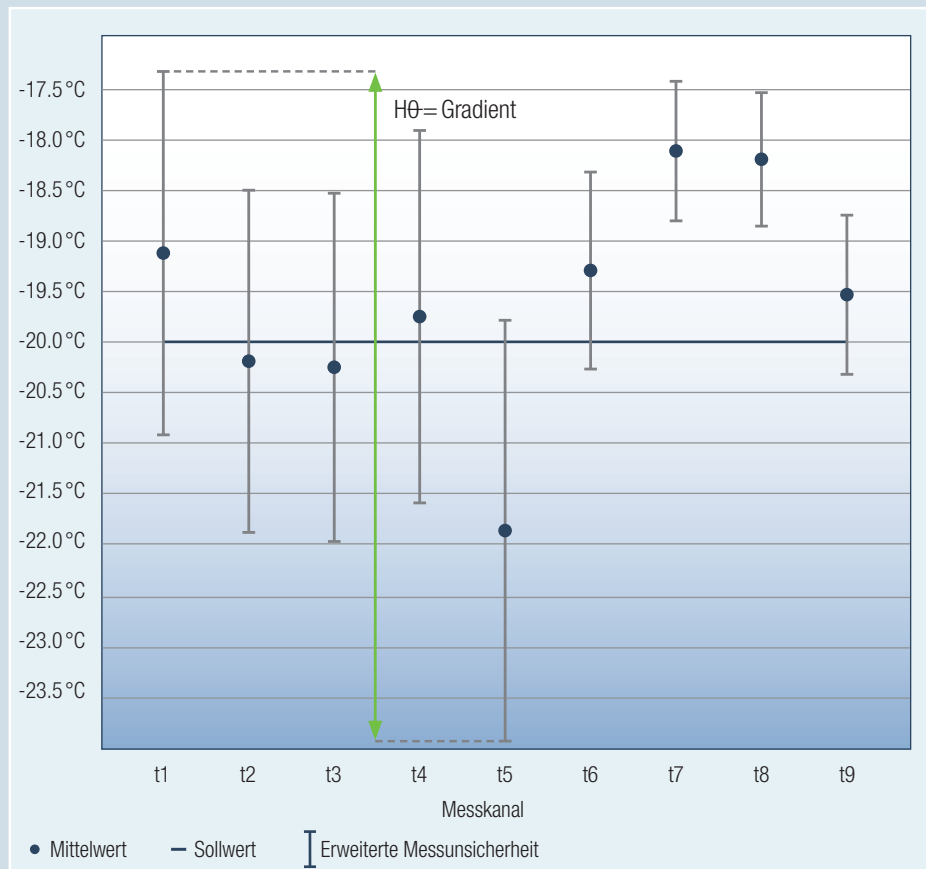
LKU<sub>exv</sub> 1610



Gradient H $\theta$ : 3.9K

Max. Fluktuation: 4.8K

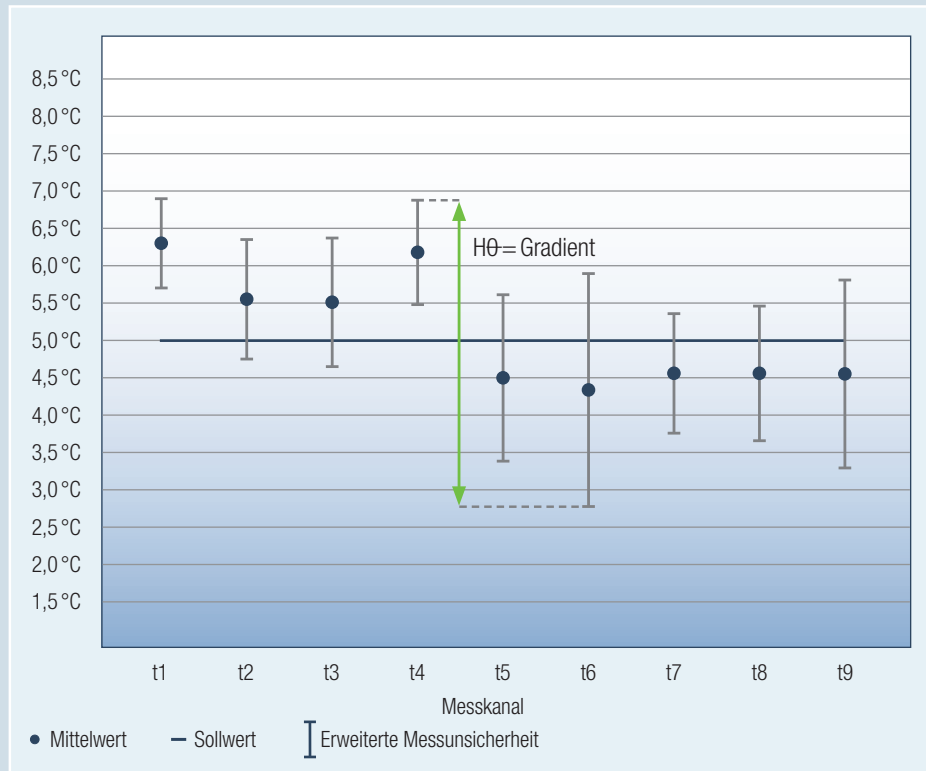
LGU<sub>ex</sub> 1500



Gradient H $\theta$ : 6.6K

Max. Fluktuation: 3.3K

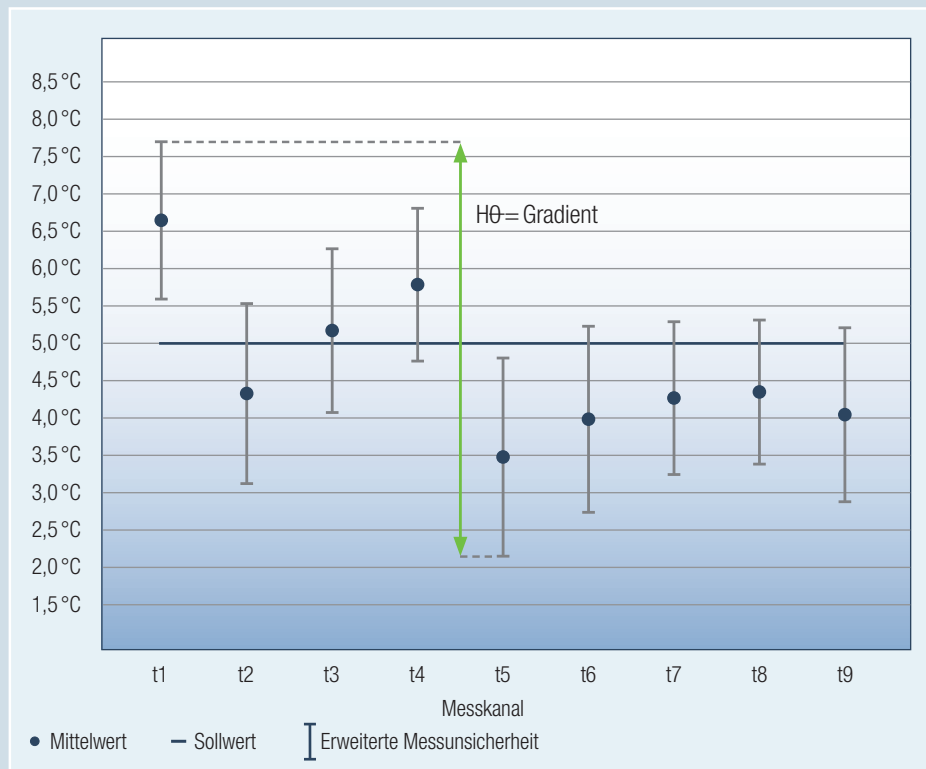
LKv 3910



Gradient Hθ: **4.1K**

Max. Fluktuation: **3.6K**

LKv 3913

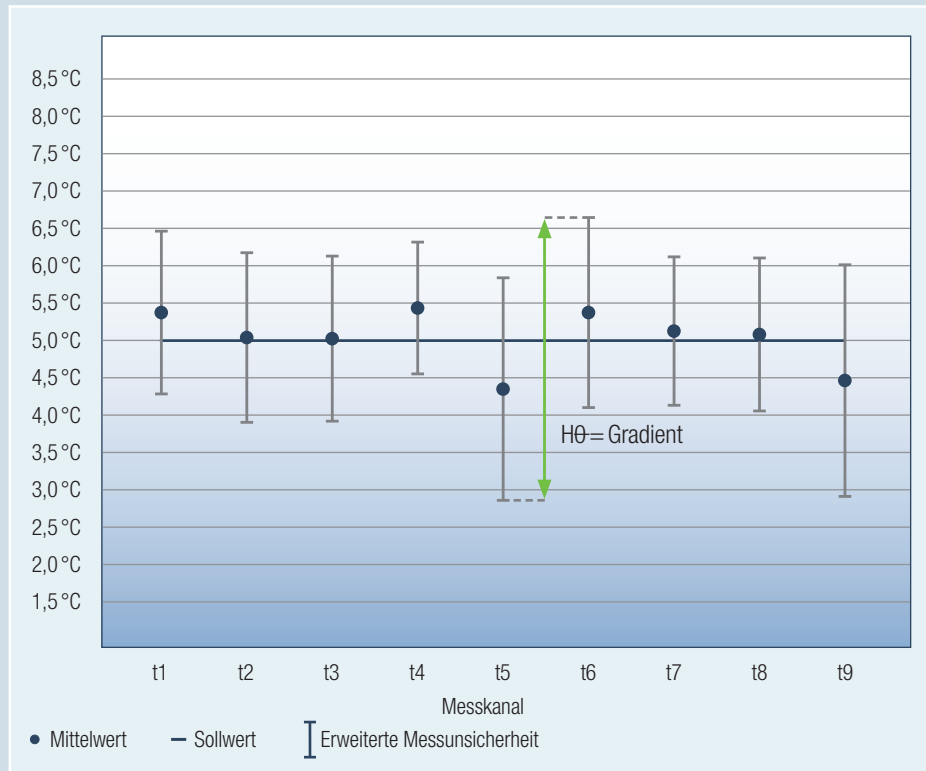


Gradient Hθ: **5.6K**

Max. Fluktuation: **4.7K**



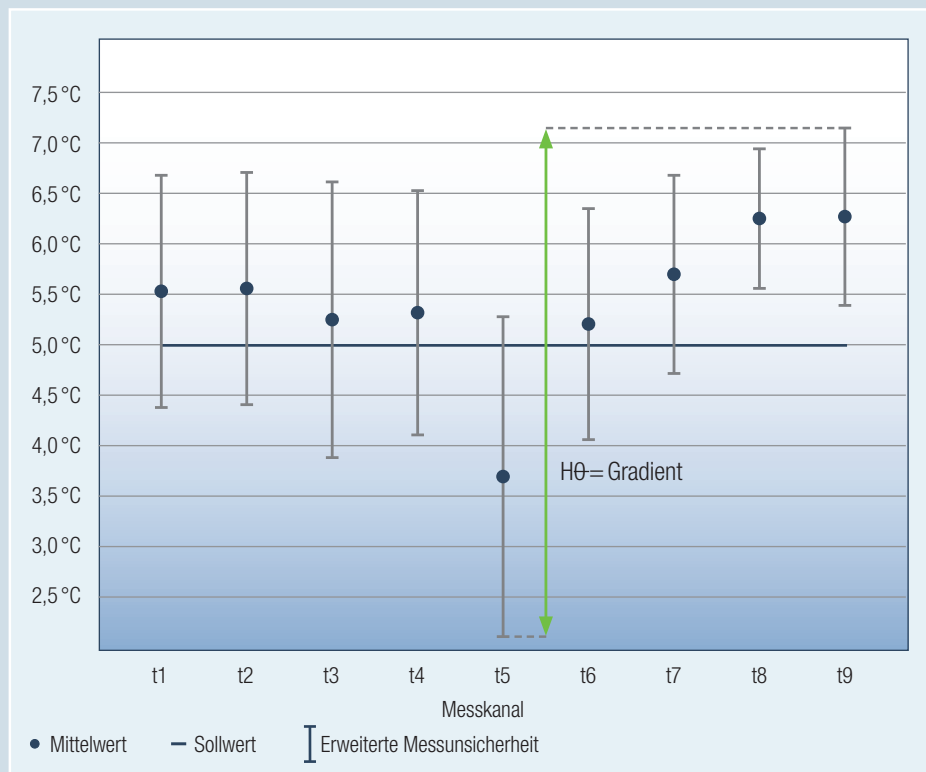
LKv 5710



Gradient Hθ: **3.8K**

Max. Fluktuation: **3.1K**

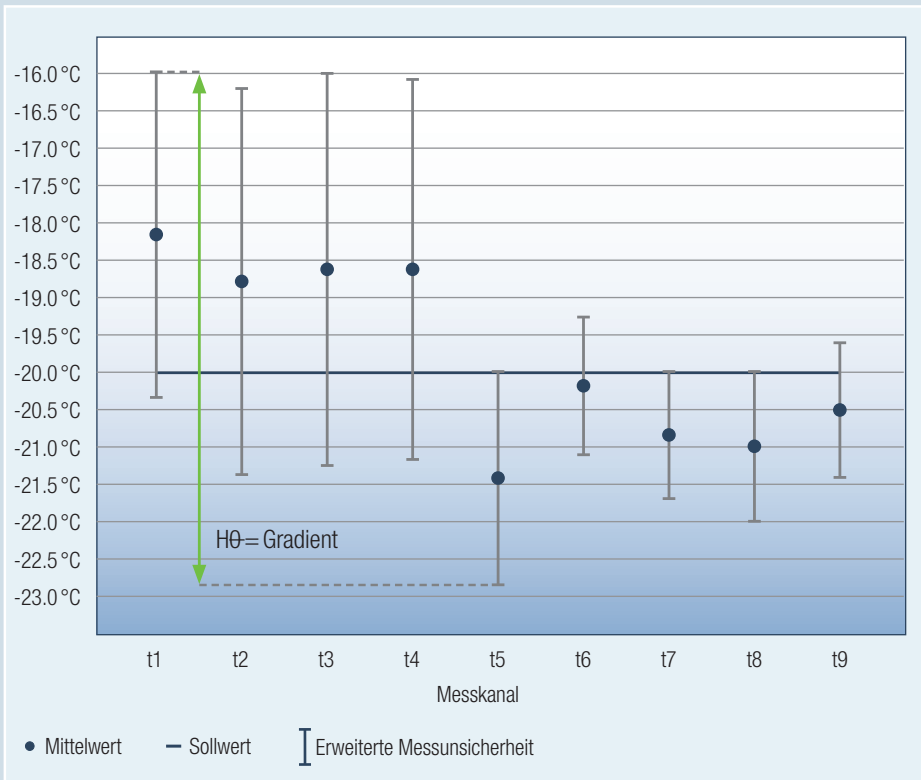
LKexv 3910



Gradient Hθ: **5.5K**

Max. Fluktuation: **5.1K**

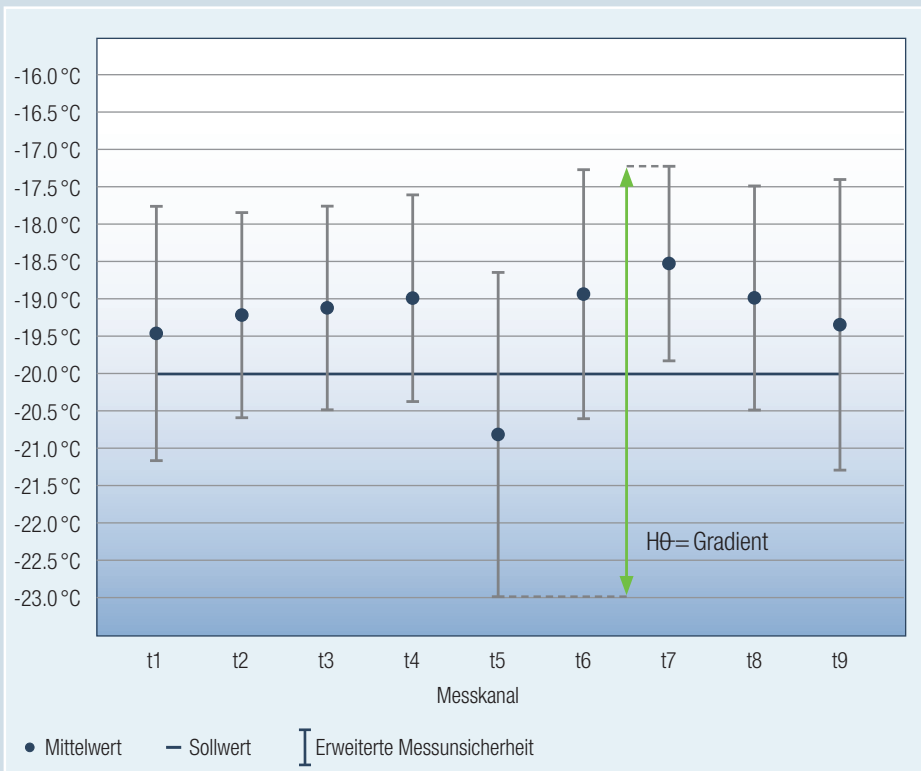
LGex 3410



Gradient Hθ: **6.9K**

Max. Fluktuation: **4.2K**

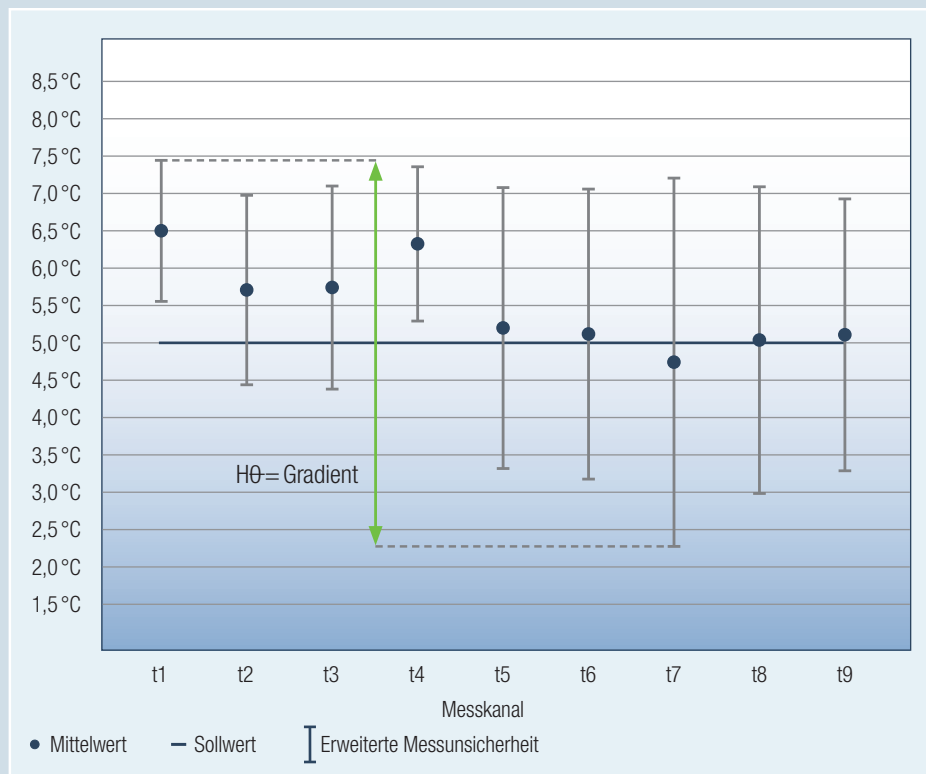
LGv 5010



Gradient Hθ: **5.8K**

Max. Fluktuation: **4.9K**

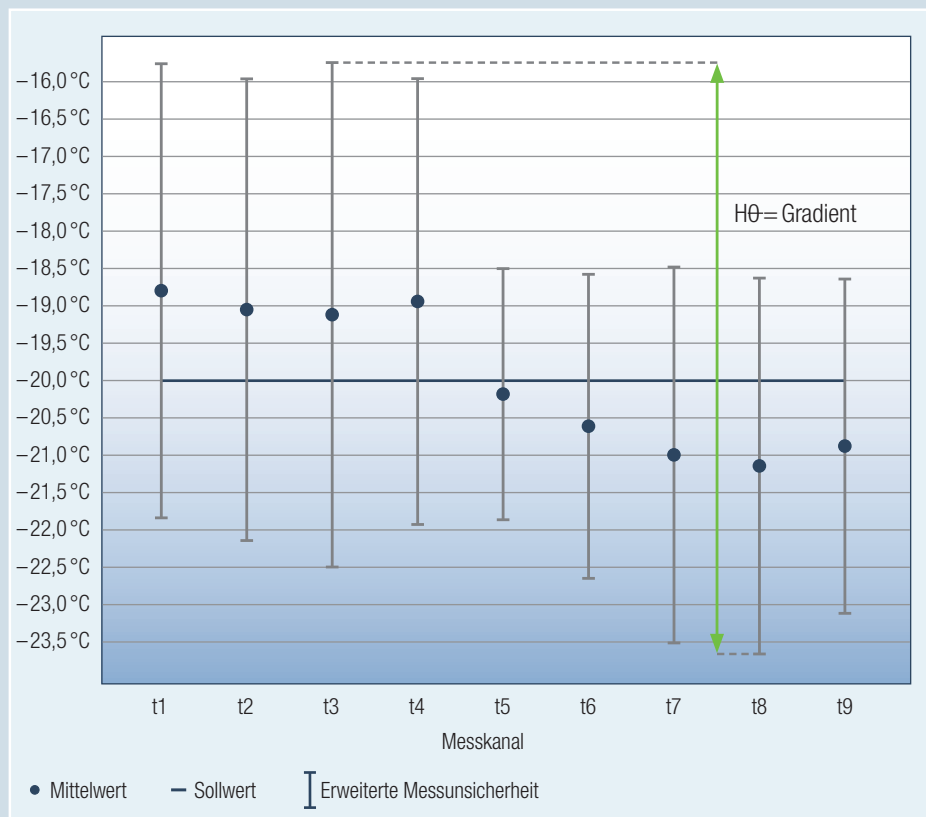
LCv 4010 – Auswertung Kühlteil



Gradient  $H\theta$ : **5.2K**

Max. Fluktuation: **5.7K**

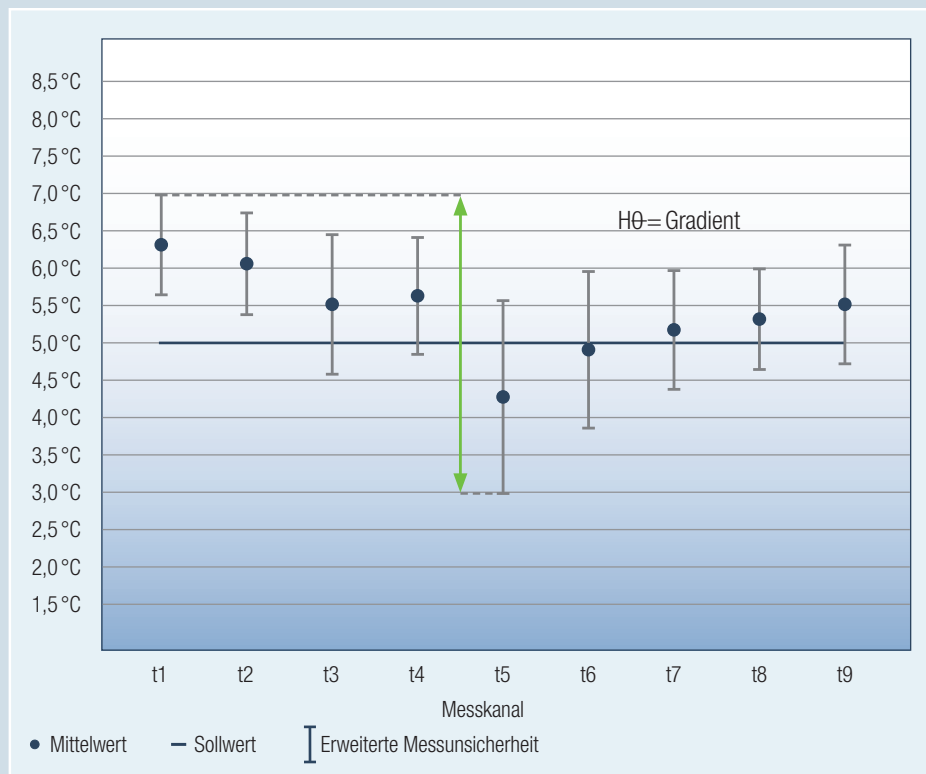
LCv 4010 – Auswertung Gefrierteil



Gradient  $H\theta$ : **7.9K**

Max. Fluktuation: **5.5K**

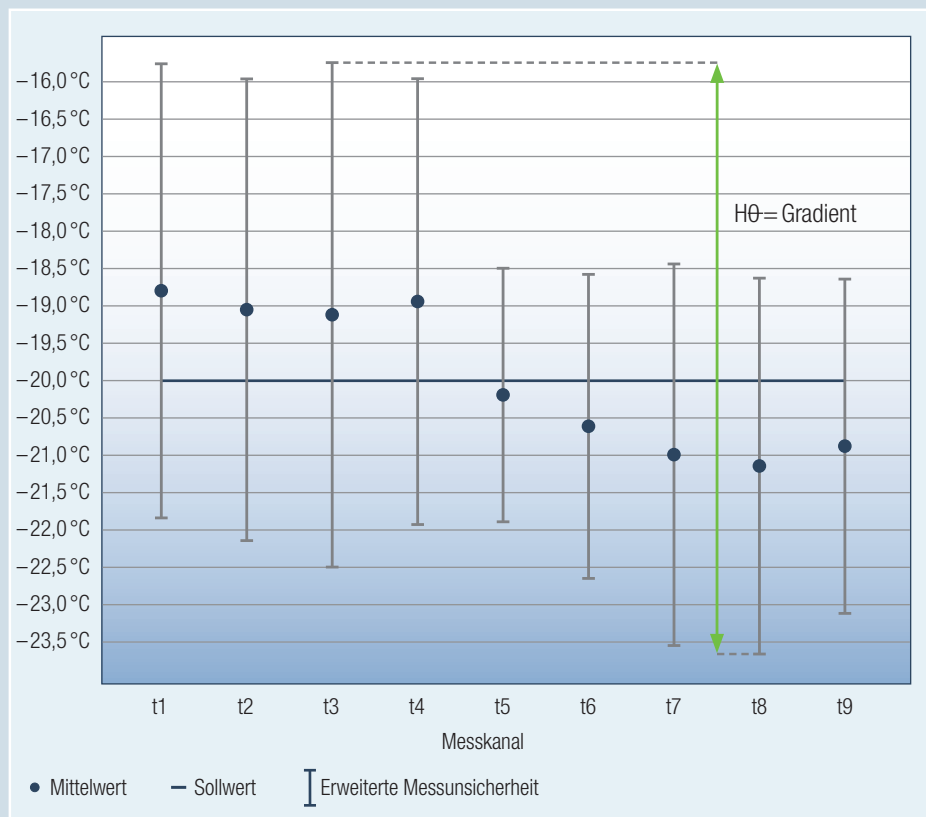
LCexv 4010 – Auswertung Kühlteil



Gradient  $H\theta$ : **4.0K**

Max. Fluktuation: **3.9K**

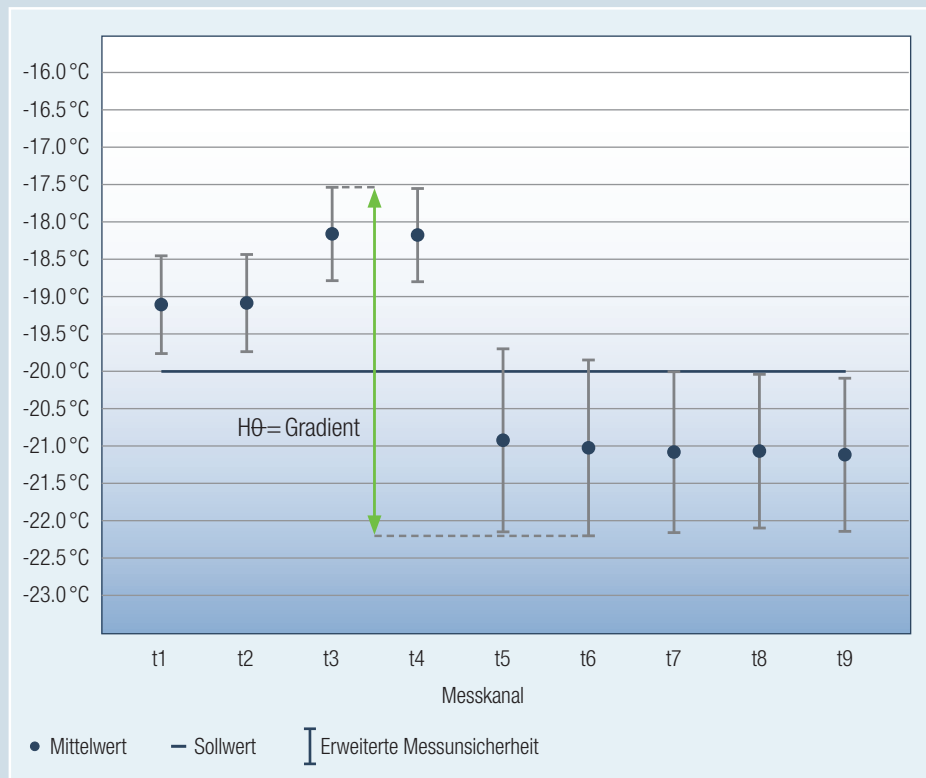
LCexv 4010 – Auswertung Gefriereteil



Gradient  $H\theta$ : **7.9K**

Max. Fluktuation: **5.5K**

LGT 2325 \*

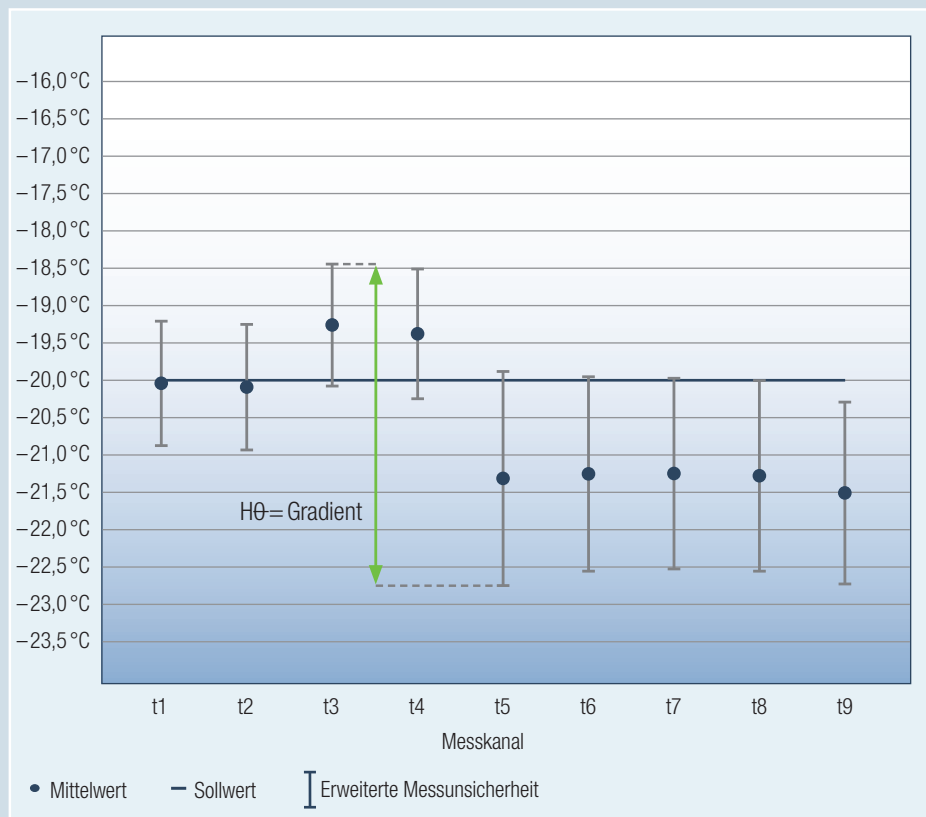


Gradient Hθ: **4.7K**

Max. Fluktuation: **1.9K**

\* Bei einer Betriebstemperatur von -20°C wird empfohlen, den voreingestellten Offset von 2,7 K auf 1,0 K abzuändern (siehe Bedienungsanleitung).

LGT 3725 \*

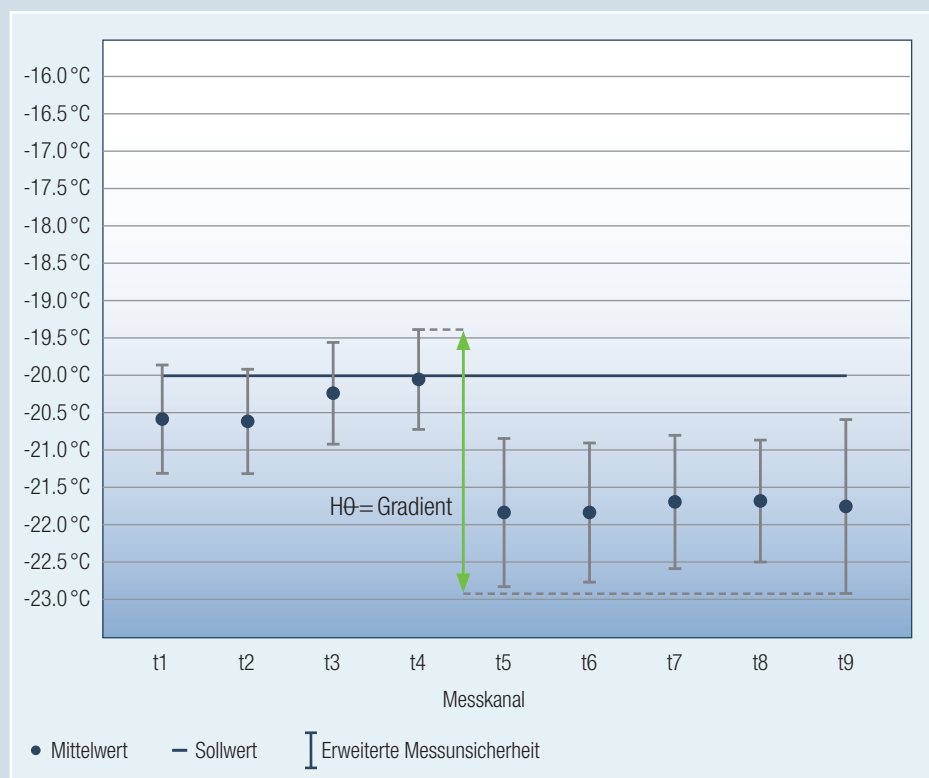


Gradient Hθ: **4.3K**

Max. Fluktuation: **2.2K**

\* Bei einer Betriebstemperatur von -20°C wird empfohlen, den voreingestellten Offset von 2,7 K auf 1,0 K abzuändern (siehe Bedienungsanleitung).

LGT 4725 \*



Gradient H0: **3.5K**

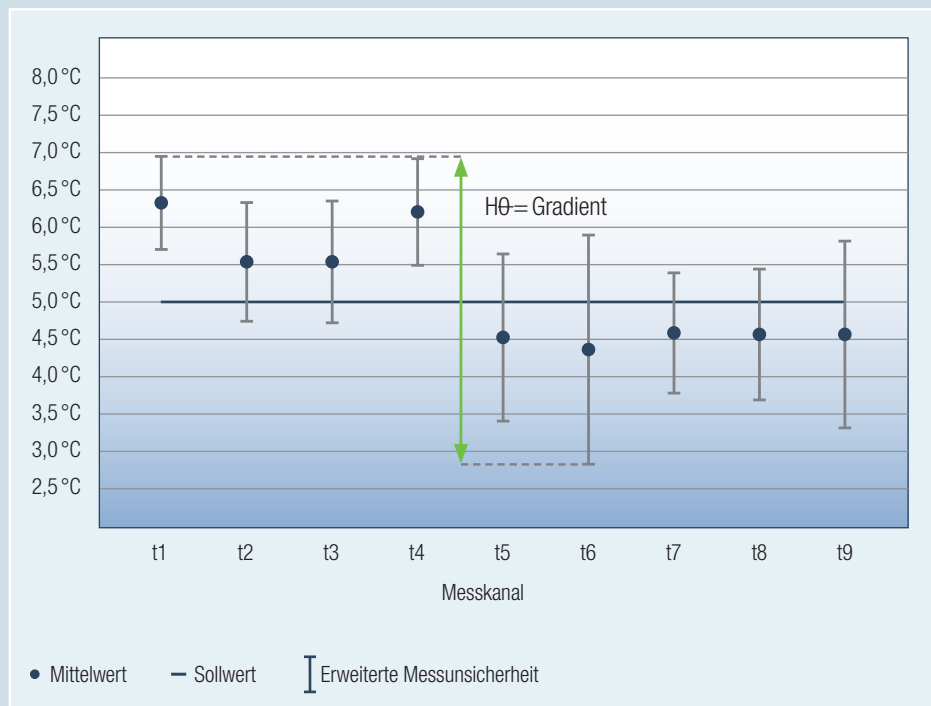
Max. Fluktuation: **1.8K**

\* Bei einer Betriebstemperatur von -20 °C wird empfohlen, den voreingestellten Offset von 2,7 K auf 1,0 K abzuändern (siehe Bedienungsanleitung).

## Testergebnisse nach EN 60068-3 für Medikamentenkühlgeräte nach DIN 58345

Die Auswertung der Lufttemperaturen im Innenraum nach dem Testverfahren EN 60068-3, gemessen mit PT-100-Mess-  
elementen, ergibt folgende Resultate. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um Referenzwerte handelt:

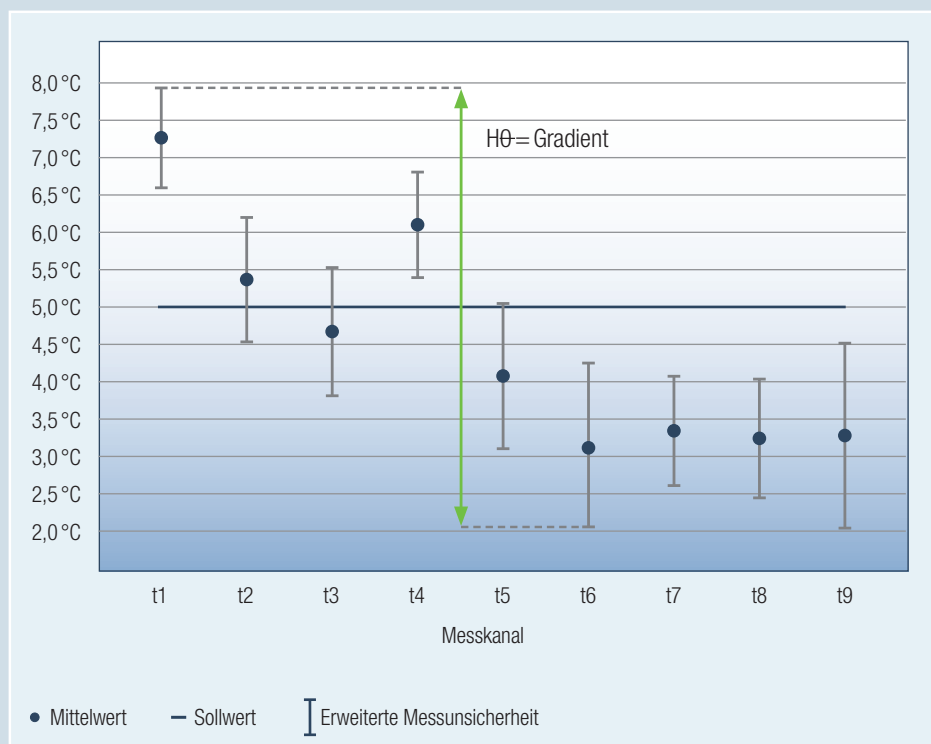
### MKv 3910



Gradient Hθ: **4.1 K**

Max. Fluktuation: **3.6 K**

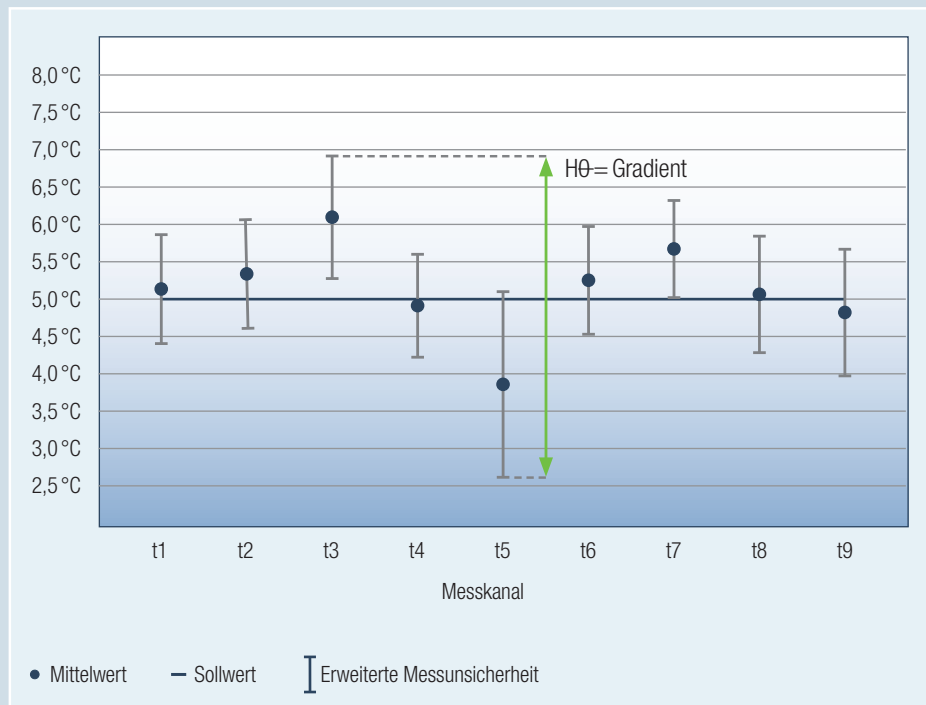
### MKv 3913



Gradient Hθ: **6.0 K**

Max. Fluktuation: **3.9 K**

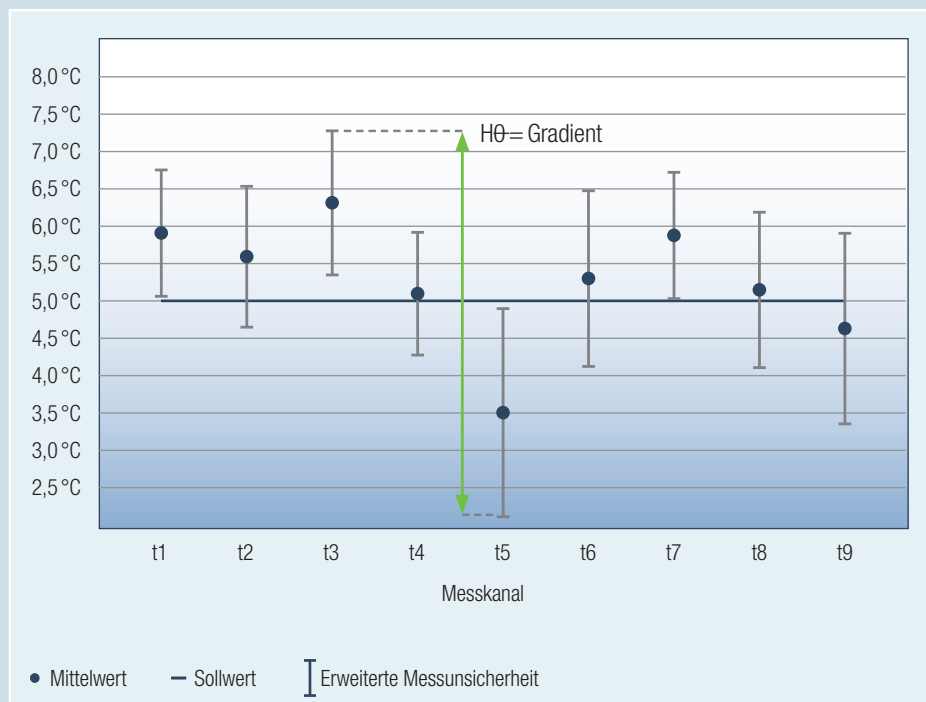
MKUv 1610



Gradient H0: **4.3K**

Max. Fluktuation: **4.6K**

MKUv 1613

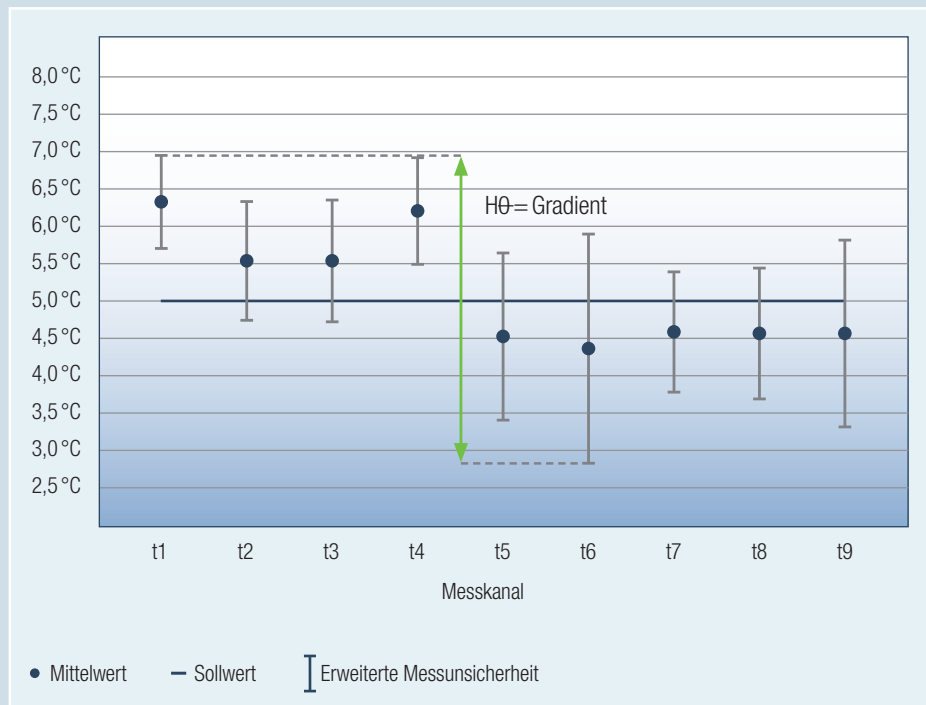


Gradient H0: **5.1K**

Max. Fluktuation: **4.9K**



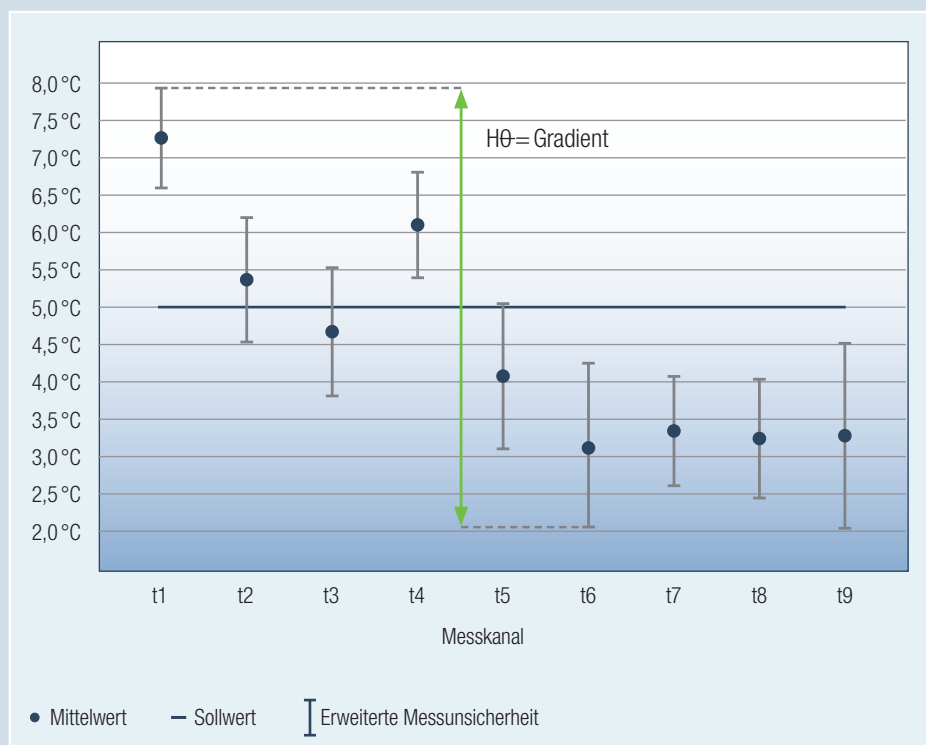
MKv 3910 Variante H63



Gradient  $H\theta$ : **4.1 K**

Max. Fluktuation: **3.6 K**

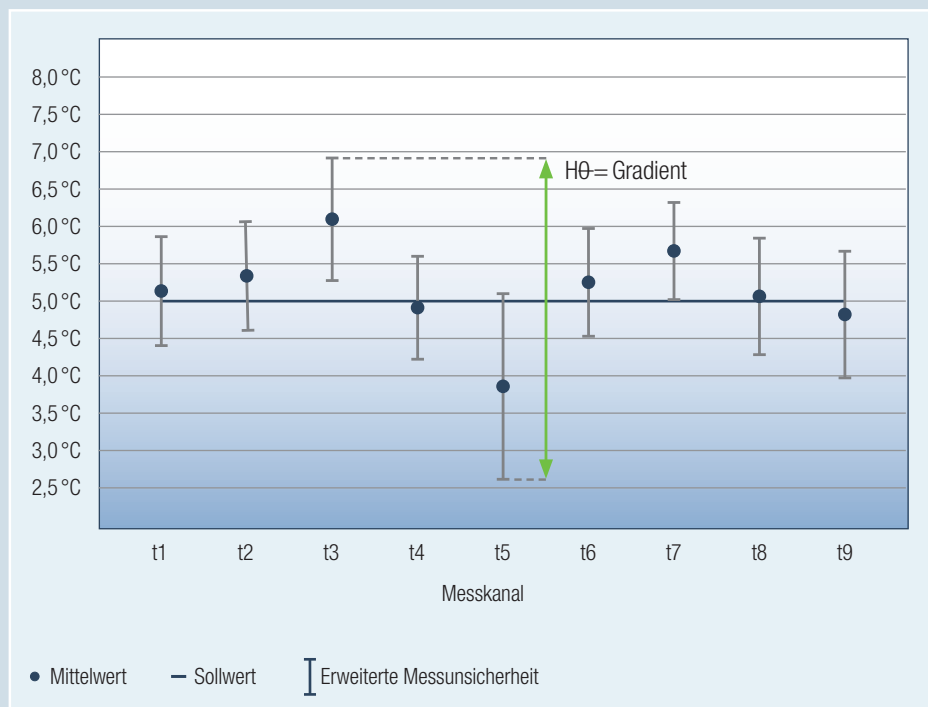
MKv 3913 Variante H63



Gradient  $H\theta$ : **6.0 K**

Max. Fluktuation: **3.9 K**

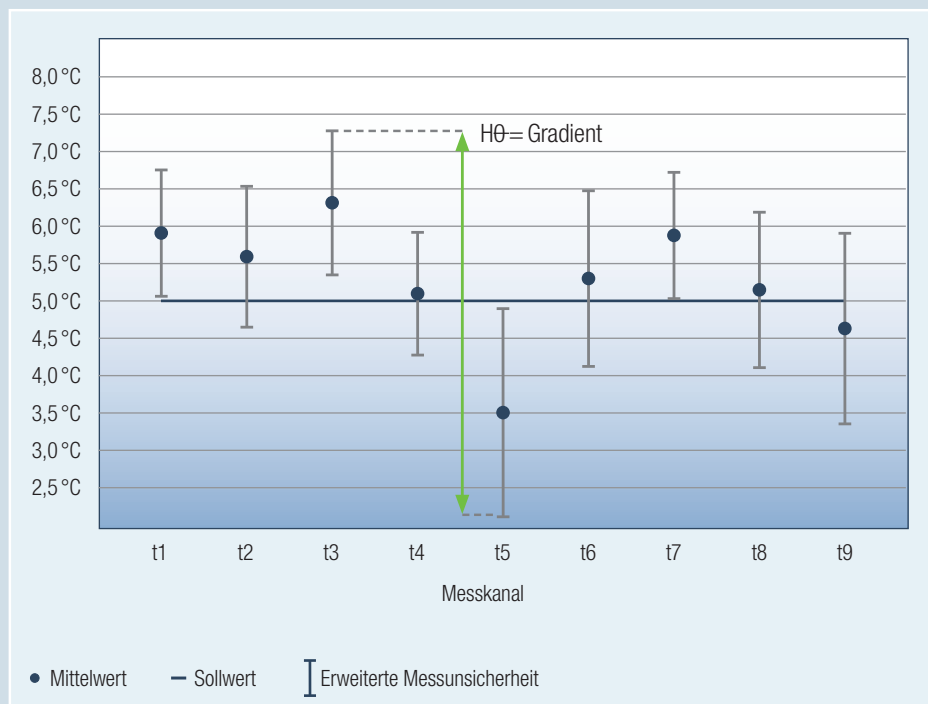
## MKUv 1610 Variante H63



Gradient H0: **4.3K**

Max. Fluktuation: **4.6K**

## MKUv 1613 Variante H63



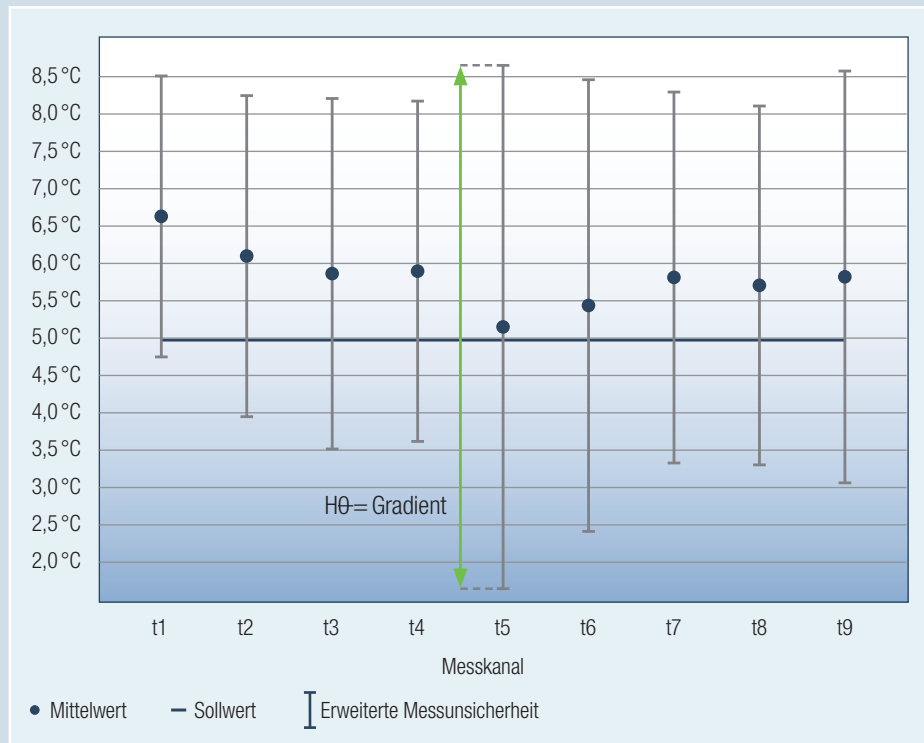
Gradient H0: **5.1K**

Max. Fluktuation: **4.9K**

## Testergebnisse nach EN 60068-3 für Laborgeräte LKexv

Die Auswertung der Lufttemperaturen im Innenraum nach dem Testverfahren EN 60068-3, gemessen mit PT-100-Mess-  
elementen, ergibt folgende Resultate. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um Referenzwerte handelt:

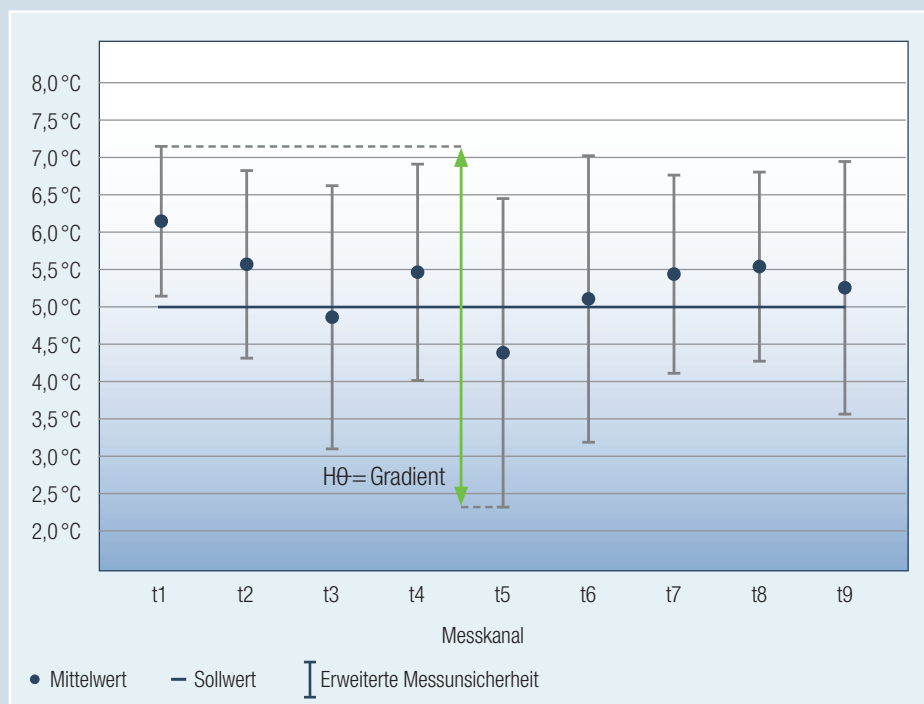
### LKexv 5400



Gradient H0: **6.9K**

Max. Fluktuation: **5.8K**

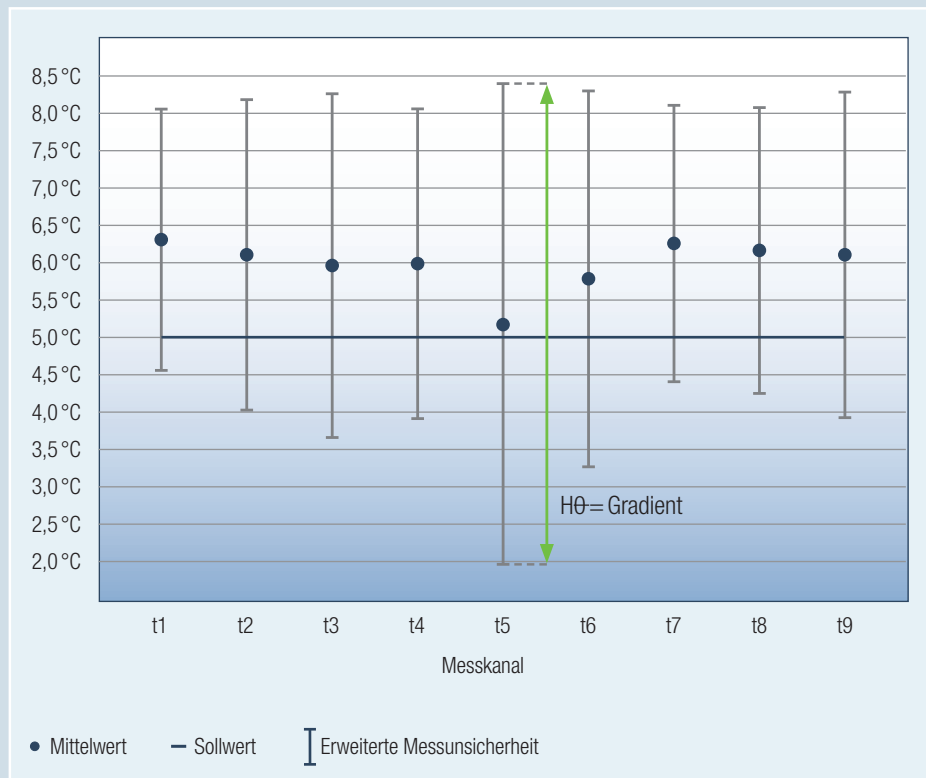
### LKexv 3600



Gradient H0: **4.8K**

Max. Fluktuation: **3.0K**

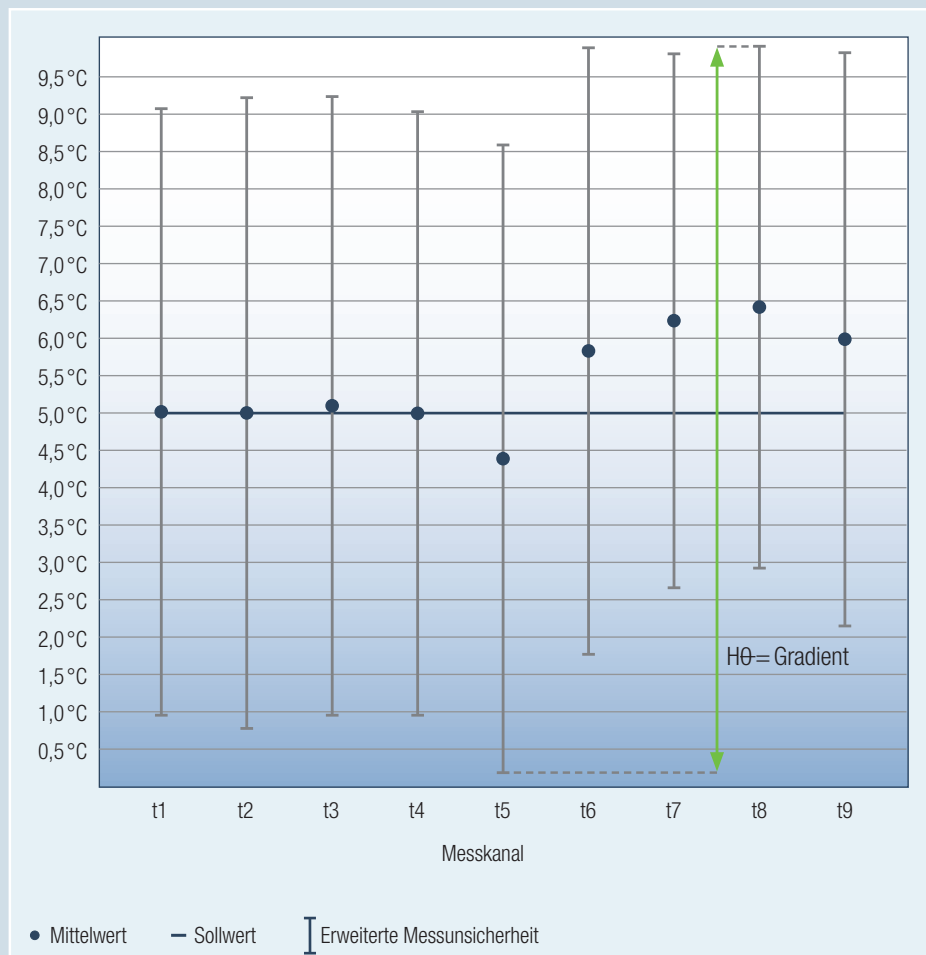
LKexv 2600



Gradient Hθ: **6.4K**

Max. Fluktuation: **5.5K**

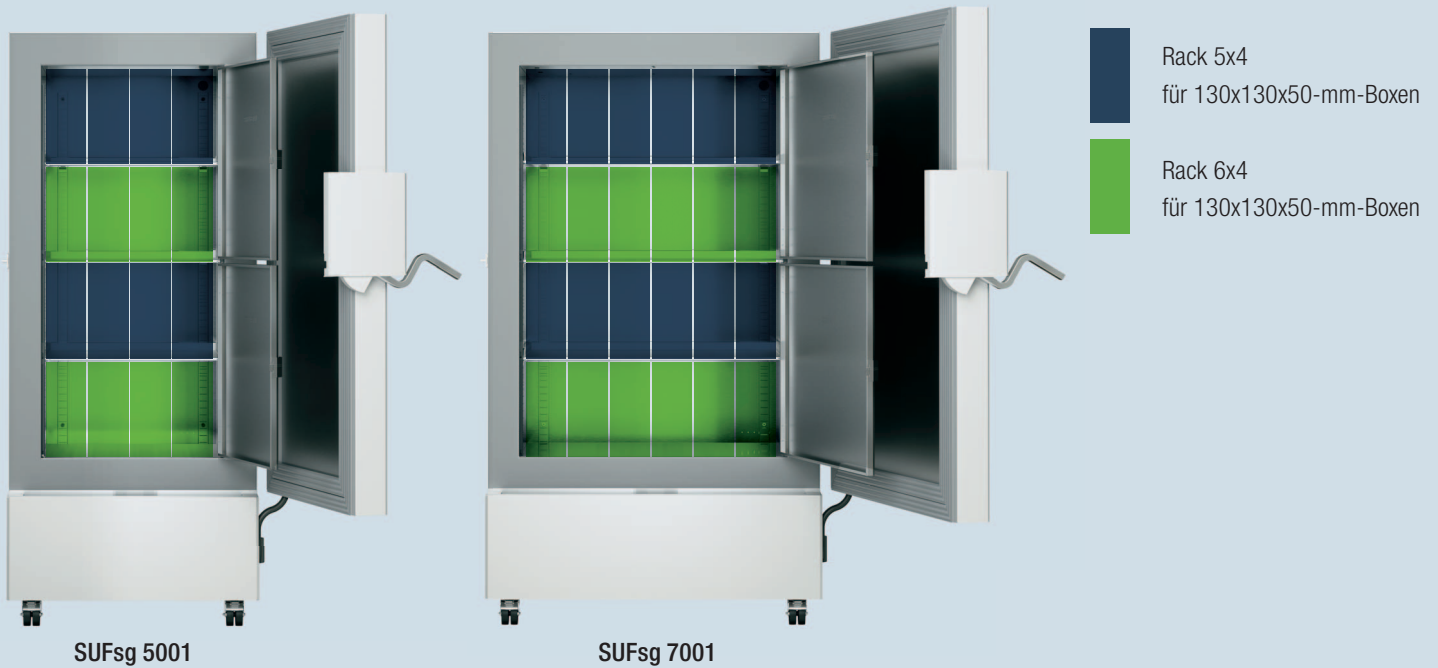
LKexv 1800



Gradient Hθ: **10.2K**

Max. Fluktuation: **7.4K**

# Maximale Rack-Beladung SUFsg 5001/7001



## Maximale Rack-Beladung SUFsg 5001

8 x Rack 5x4 + 8 x Rack 6x4 = 352 Boxen x 81 Stück 2-ml-Proben = 28.512 Proben

## Maximale Rack-Beladung SUFsg 7001

12 x Rack 5x4 + 12 x Rack 6x4 = 528 Boxen x 81 Stück 2-ml-Proben = 42.768 Proben

Regalposition für maximale Beladung im Handbuch erklärt



Aluminium-Rack mit Schubfächern

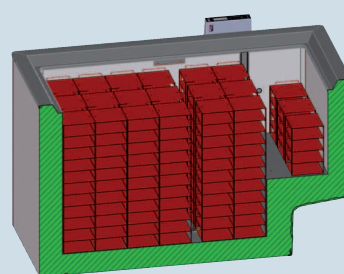
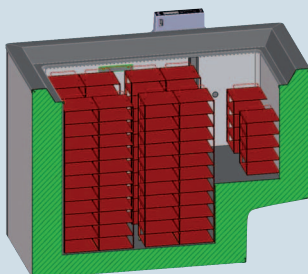


Kryo-Box 130x130x50 mm für 81 Stück 2-ml-Proben

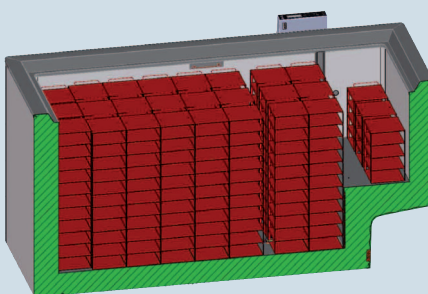
Aluminium-Rack mit seitlichem Zugriff 5x4	7790003	Edelstahl-Rack mit seitlichem Zugriff 5x4	7790027
Aluminium-Rack mit seitlichem Zugriff 6x4	7790014	Edelstahl-Rack mit seitlichem Zugriff 6x4	7790028
Aluminium-Rack mit seitlichem Zugriff 5x4 + Kyroboxen	7790015	Edelstahl-Rack mit Zugriff von vorn 5x4 + Schubfächern	7790031
Aluminium-Rack mit seitlichem Zugriff 6x4 + Kyroboxen	7790025	Edelstahl-Rack mit Zugriff von vorn 6x4 + Schubfächern	7790032
Edelstahl-Rack mit seitlichem Zugriff 5x4 + Kyroboxen	7790029	Edelstahl-Rack mit Zugriff von vorn 5x4 + Kyroboxen + Schubfächern	7790033
Edelstahl-Rack mit seitlichem Zugriff 6x4 + Kyroboxen	7790030	Edelstahl-Rack mit Zugriff von vorn 6x4 + Kyroboxen + Schubfächern	7790036

# Beladungsskizzen: Labor-Gefriertruhen mit Kryo-Racks

(für Boxen mit 50 mm Höhe)



	LGT 2325	LGT 3725
Innenmaße (B/T/H) in mm	889/410/630	1170/500/630
Anzahl Racks: 140/140/604 mm	8	18
Anzahl Racks: 140/140/222 mm	2	3
Anzahl Boxen: 130/130/50 mm	96	210
Maximale Höhe der Racks:	630 mm	630 mm
Maximale Höhe der Racks oberhalb des Kompressors:	375 mm	360 mm



	LGT 4725
Innenmaße (B/T/H) in mm	1445/500/630
Anzahl Racks: 140/140/604 mm	24
Anzahl Racks: 140/140/222 mm	3
Anzahl Boxen: 130/130/50 mm	276
Maximale Höhe der Racks:	630 mm
Maximale Höhe der Racks oberhalb des Kompressors:	360 mm