

Konzept

Testo Temperaturüberwachung



Klassifizierung: Keine

Dokumentengruppe: Konzept

Geltungsbereich:

- ☒ Standortübergreifend
- ☐ Luzern
- ☐ Sursee
- ☐ Wolhusen
- ☐ Montana
- ☐ Stans
- ☐ Satelliten

History:

Datum	Autor	Kapitel	Abschnitt	Beschrieb Änderung/ Bemerkungen
08.01.2024	ria			Erstausgabe

Abkürzungen / Begriffe

LUKS	Luzerner Kantonsspital
BI	Betrieb & Infrastruktur
EGT	Elektro- & Gebäudetechnik
EI	Elektroinstandhaltung
HBT	Haus- & Betriebstechnik
HTI	Haustechnikinstandhaltung
MTS	Medizintechnik- & Systeme
MTI	Medizintechnikinstandhaltung
Rbl	Raumeinrichtung & baulicher Unterhalt
SI	Sicherheit- & Intervention
TS	Technik & Sicherheit
TS SU	Technik & Sicherheit Sursee
TS WO	Technik & Sicherheit Wolhusen

Keine

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES	4
1.1 Geltungsbereich und Ziel	4
1.2 Gesetzliche Grundlagen	4
2 SYSTEM	5
2.1 Hardware	5
2.1.1 System Aufbau	5
2.1.1.1 Base	5
2.1.1.2 Gateway	5
2.1.1.3 Logger	5
2.1.1.4 Sensoren	5
2.2 Software	6
2.2.1 Allgemein	6
2.2.2 Zugriffe und Verwaltung	6
2.2.2.1 Super User	6
2.2.2.2 User	6
2.2.2.3 Reader	6
2.2.3 Temperaturmessung	6
2.3 Zuständigkeit	7
2.4 Alarmierung	8
2.4.1 Alarmkategorie	8
2.4.1.1 Überwachungsalarme:	8
2.4.1.2 Technische Alarmer:	8
2.4.2 Alarmintervall	8
2.4.2.1 Alarmierung sofort für sensitive Inhalte (wie z.B. Blutkühlschränke)	8
2.4.2.2 Alarmierung verzögert für normale Inhalte:	8
3 PLANUNG UND INSTALLATION	9
3.1 Beschaffung	9
3.2 Installationshinweise	10
3.2.1 Base	10
3.2.2 Gateway	10
3.2.3 Logger	11
3.2.4 Sensoren	11
3.3 Standardkomponenten	12
3.4 Abnahme	12
4 WARTUNG, BETRIEB UND UNTERHALT	13
4.1 Allgemein	13
4.2 Kategorien	13
4.3 Inbetriebnahme und Wartung	13
4.3.1 Inbetriebnahme	13
4.3.1.1 IQ Installation qualification	13
4.3.1.2 OQ Operation qualification	13
4.3.2 Prüfung und Wartung	14
4.3.2.1 PQ Performance qualification (Temperaturmapping)	14
4.3.2.2 Kalibrierung Sensoren	14
4.3.2.3 Vergleichsmessung	14
4.3.3 Zuständigkeiten	14

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich und Ziel

Am Luzerner Kantonsspital (LUKS) werden Proben, Medikamente sowie Lagerungsräume zur Qualitätssicherung auf Ihre Temperatur und teilweise auch Feuchte überwacht. Die Überwachung kann und wird dabei anhand der Anforderungen der jeweiligen Nutzer und Gesetzgebung umgesetzt. Für die Überwachung, sowie Datensicherung wird am LUKS übergeordnet das System Testo verwendet.

Die Verantwortungs- und Entscheidungsträgerin des vorliegenden Dokuments bildet die nachfolgende Abteilung, welche bei Fragen zur Umsetzung oder Unklarheiten zu kontaktieren ist:

Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik

Zur Vereinfachung werden im weiteren Verlauf des Dokuments jeweils nur Kühlgeräte erwähnt. Bei Temperaturüberwachungen in Tiefkühl- oder Wärmeschränken gelten die gleichen Bedingungen und Anforderungen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Die Notwendigkeit der Überwachung wird unter anderem durch die nachfolgenden Normen, Gesetze und Verordnungen geregelt:

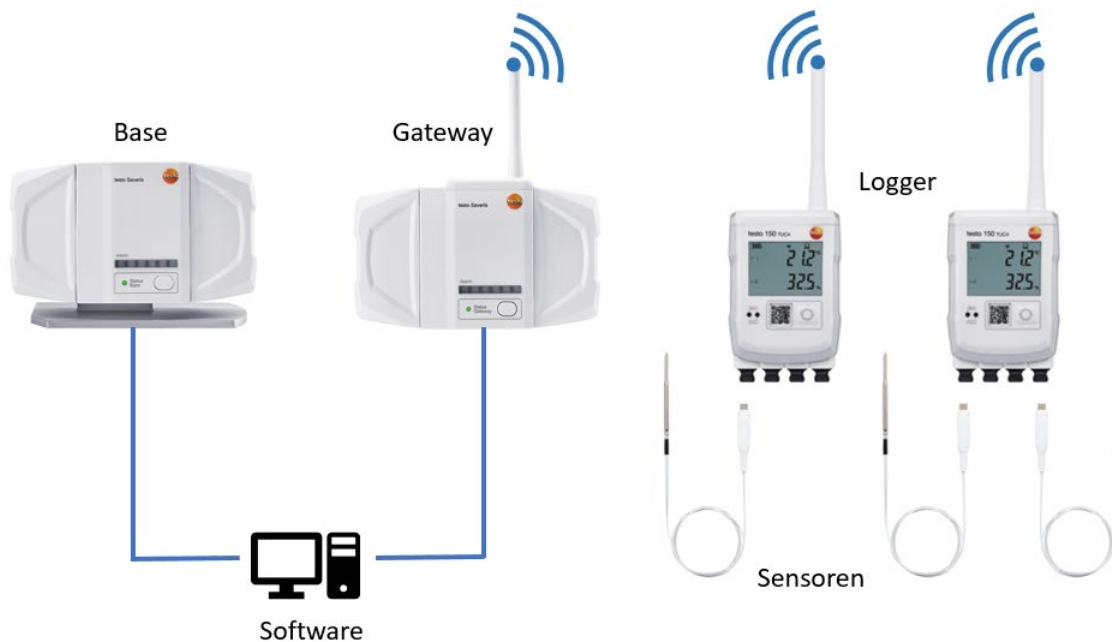
- Bundesgesetz über Arzneimittel und Medizinprodukte (Heilmittelgesetz, HMG)
- Regeln der guten Abgabepaxis für Heilmittel (GAP, Kantonsapothekervereinigung)
- Regeln der guten Lagerungspraxis (Guide to good storage practices for pharmaceuticals, GSP)
- Leitlinien für die gute Vertriebspraxis von Humanarzneimitteln (Good Distribution Practice, GDP)
- Europäischen Pharmakopöe (Pharmacopoea Europaea, Ph. Eur.)
- Schweizerische Pharmakopöe (Pharmacopoea Helvetica, Ph. Helv.)
- Regeln der guten Herstellpraxis (Good Manufacturing Practice, GMP)
- Lagerung von Heilmitteln: Überwachung der vorgegebenen Temperaturen (Positionspapier 0024, Kantonsapothekervereinigung)
- weitere Kantonale Gesetze und Verordnungen

2 System

2.1 Hardware

Die nachfolgende Darstellung zeigt eine vereinfachte Hardwareübersicht einer einzelnen Abteilung mit den relevantesten und gängigsten Komponenten. Ebenso sind die einzelnen Komponenten in Kurzform erläutert. Für spezialisierte Anlagen und Überwachungen können weitere Komponenten den Anforderungen entsprechend ergänzt werden. Wenn immer möglich sind jedoch die nachgenannten Komponenten, wie auch in Kapitel 3.3 gelistet, als Standard zu verwenden, um das System möglichst durchgängig und unterhaltsfreundlich zu erhalten. Der definitive Entscheid für die Auswahl der Komponenten trifft die Abteilung Elektro- und Gebäudetechnik in Rücksprache mit dem Lieferanten und Nutzer.

2.1.1 System Aufbau



2.1.1.1 Base

Bildet das Hirn der Überwachung an welchem alle weiteren Geräte digital integriert werden. Ist mittels Netzwerk integriert.

2.1.1.2 Gateway

Empfangen Sensordaten per Funk von den Loggern (868MHz) und sind via TCP/IP (PoE) mit der Base verbunden. Die Platzierung muss in Nähe der Logger erfolgen.

2.1.1.3 Logger

Dezentrale Datenerfassungsgeräte an welchem maximal 4 Sensoren angeschlossen werden können. Sind über ein Netzteil gespeist (Batteriegestützt nicht zugelassen) und haben zusätzlich einen internen Datenspeicher. Müssen in unmittelbarer Nähe der zu überwachenden Geräte oder Räumen, respektive Sensoren platziert werden.

2.1.1.4 Sensoren

Fühler, welcher die Temperatur oder sonstiges Medium misst und mittels Steckverbindung an die Logger angeschlossen wird.

2.2 Software

2.2.1 Allgemein

Die Überwachung wird über eine zentrale Software als Serverlösung gemanagt. Auf dieser werden alle Sensoren einzeln und eindeutig gekennzeichnet visualisiert und überwacht. Hinterlegt werden alle relevanten Informationen wie der Typ des zu überwachenden Bereichs (beispielsweise Kühltisch oder Raum) mit eindeutigem Standort und Zugehörigkeit, sowie den Temperaturgrenzen.

Der Zugriff auf die Software erfolgt mittels Web- Login. Im System können übergeordnet einzelne Bereiche gebildet und Nutzern zugeteilt, respektive Kompetenzen auf einzelne Nutzer zugewiesen werden wie:

- Zugriff und Logins
- Status und Zustände von Bereichen
- Verwaltung
- Alarmierung
- Quittierung
- Reporting
- Datenmonitoring
- Zustand und Status inkl. Monitoring

2.2.2 Zugriffe und Verwaltung

Die Zugriffe sind in die nachfolgenden drei Kategorien unterteilt und unterscheiden sich dabei wie nachfolgend vermerkt. Die Zugriffe und Berechtigungen müssen durch die Abteilung selbst auf die jeweiligen Nutzer bestimmt werden. Für den Aufbau und die Verwaltung der Überwachung ist entscheidend, dass für jede Nutzergruppe eine separate Hardwareinfrastruktur vom Sensor, bis hin zur Base aufgebaut wird.

2.2.2.1 Super User

Hat vollständigen Zugriff auf die jeweilige Abteilung. Kann Anpassungen an Geräten und Alarmen vornehmen. Es wird empfohlen pro Abteilungen die Super User auf ein Minimum zu reduzieren.

2.2.2.2 User

Kann Alarme einsehen und quittieren.

2.2.2.3 Reader

Hat Einsicht in das System, kann jedoch keine Anpassungen vornehmen oder Alarme quittieren.

2.2.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessungen und Visualisierungen im System erfolgen im Intervall von 15 Minuten. Dabei wird die zum Zeitpunkt der Messung herrschende Temperatur ans System übermittelt. Temperaturen, welche zwischen den beiden Messpunkten bestehen, werden nicht ans System übertragen.

2.3 Zuständigkeit

Im folgenden Kapitel werden die Zuständigkeiten in Bezug auf die Bestellung, den Betrieb, sowie dem Unterhalt aufgezeigt. Die Verantwortlichkeiten werden dabei unter Betreiber und Nutzer aufgeteilt.

Betreiber:

Definiert die für die Überwachung notwendigen Komponenten und sorgt für den technischen einwandfreien Betrieb des Systems, wie auch Kühlgerät. Behebt sämtliche technischen Störungen, welche die Kühlung und Überwachung im Falle eines Gerätedefekts auslösen. Zuständig hierzu ist die Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik.

Nutzer:

Bestimmt die Anforderungen an das Kühlgerät und deren Temperaturbereich, sowie die Notwendigkeit der Temperaturoberwachung und Überwachung. Erstellt ein Betriebs- und Notfallkonzept für das Handling und Verwaltung der Inhalte. Sorgt für den Wissenstransfer und Schulung des Konzepts innerhalb der Abteilung sowie deren Umsetzung.

Aufgabe	Betreiber	Nutzer	Bemerkung
Beschaffungsantrag / Bestellung	O	X	Siehe Kapitel 3.1
Inbetriebnahme Kühlgerät	X		
Inbetriebnahme Testo Komponenten	X		
Überwachungsalarme		X	Siehe Kapitel 2.4.1.1
Technische Alarmer	O	X	Siehe Kapitel 2.4.1.2
Periodische Prüfungen	X		Siehe Kapitel 4.3.2
Erstellung und Umsetzung Notfallkonzept		X	

X = Verantwortung

O = Mithilfe

Grundsätzlich liegt die Verantwortung über sämtliche Inhalte jederzeit beim jeweiligen Nutzer. Inhalte von Kühlschränken werden im Zuge von Reparaturen durch die Fachstelle Elektro- und Gebäudetechnik in keinem Fall verlegt oder umplatziert, dies liegt immer in der Verantwortung vom Nutzer.

2.4 Alarmierung

Die Alarme des Überwachungssystems erfolgen am Standort Luzern, Sursee und Wolhusen standardmässig über eine digitale Schnittstelle direkt zum Alarmserver und werden auf eine interne, vorab zu definierende Telefonnummer gemeldet. Dabei wird auf dem Telefon eine Short Message angezeigt, wie auch durch eine Sprachansage eine allgemeine Alarmierung zum System kommuniziert. Alternativ können die Alarme per SMS, Mail, akustisch und / oder visuell vor Ort abgesetzt werden.

2.4.1 Alarmkategorie

Generell werden Alarme in die zwei nachfolgenden Kategorien eingeteilt:

2.4.1.1 Überwachungsalarme:

Dies sind Alarme, welche abgesetzt werden aufgrund der Über- oder Unterschreitung der vorgegebenen Überwachungsgrenzen. Diese Alarme werden automatisch und direkt an die zuständigen Nutzer übermittelt. Die Verantwortung und Einhaltung der Interventions- und Reaktionszeit bei einem Alarm muss durch den Nutzer selbst bestimmt und garantiert werden. Sollte sich herausstellen, dass der Alarm aufgrund eines technischen Defektes eines Geräts erfolgte, müssen durch den Nutzer vorab definierte Sofortmassnahmen zur Sicherstellung der Kühlung getroffen werden, sowie ein Reparaturticket erstellt werden. Die Reparatur oder Ersatz der Überwachungs- oder Kühlgeräte wird dabei über den ordentlichen Reparaturablauf möglichst schnell umgesetzt.

2.4.1.2 Technische Alarme:

Dies beinhaltet die Störung und Ausfälle von einzelnen Komponenten des Kühl- oder Überwachungssystems. Die Alarmierung erfolgt dabei an die Nutzer wie auch Betreiber, wobei letztere für die Behebung der Störung verantwortlich ist. Haben die Störungen Einfluss auf die Sicherstellung der Kühlung, so sind durch den Nutzer Massnahmen zur geforderten Aufrechterhaltung zu treffen. Sämtliche mit den Proben und allgemeinen Kühltanksinhalten verbundenen Massnahmen müssen dabei durch den Nutzer und ausschliesslich durch diesen vorgenommen werden.

2.4.2 Alarmintervall

Aufgrund der unterschiedlichen Sensibilität der Inhalte und deren Überwachungsvorgaben, wird die Alarmierung in zwei Alarmierungszeiten unterteilt.

2.4.2.1 Alarmierung sofort für sensitive Inhalte (wie z.B. Blutkühlschränke)

- Sofortige Alarmierung bei Über- oder Unterschreiten der Grenzwerte
- 15 Minuten Intervall, solange die Temperatur ausserhalb der Grenzwerte liegt (Quittierungen egal)

2.4.2.2 Alarmierung verzögert für normale Inhalte:

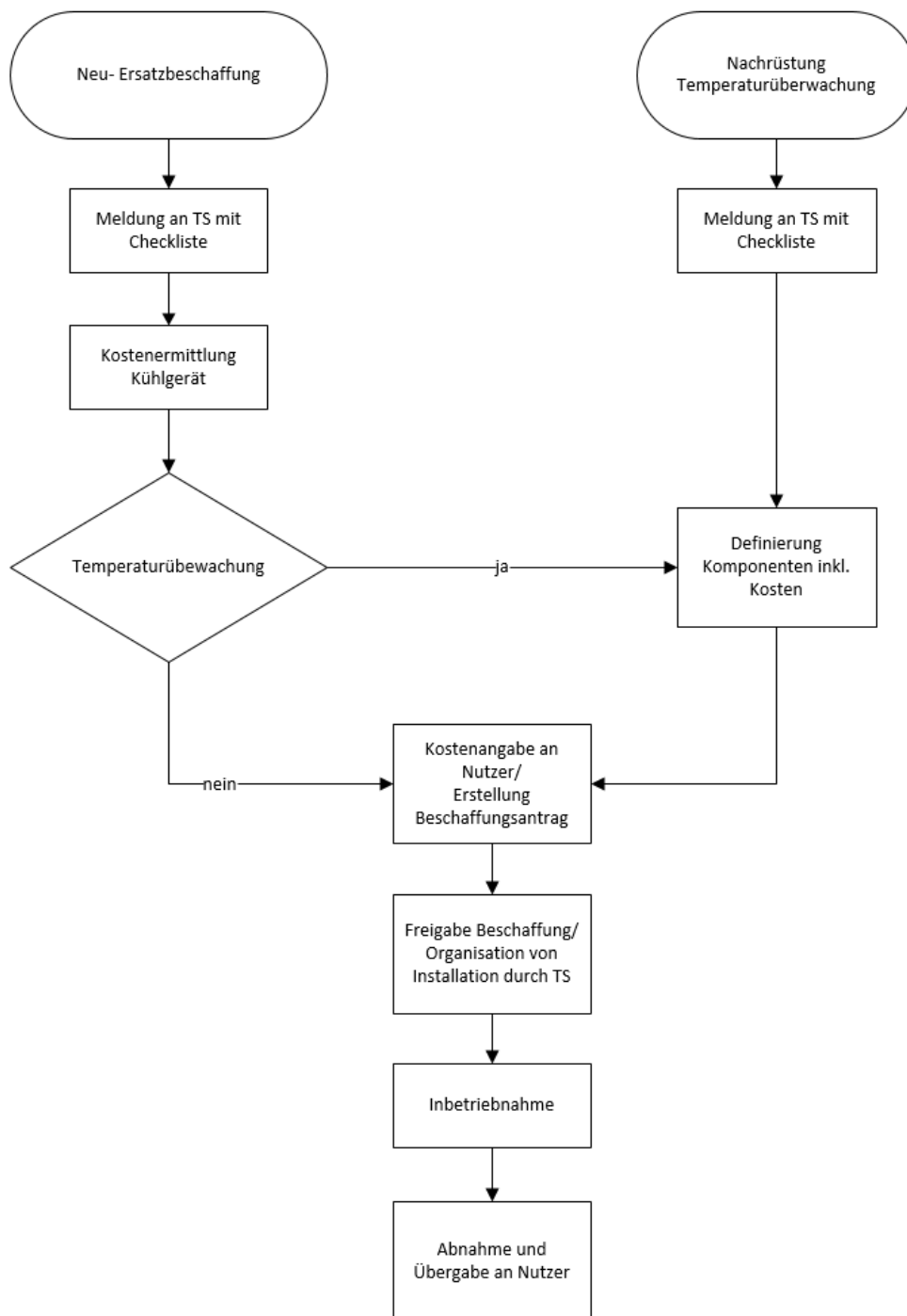
- Einmalige Verzögerung des Alarm (15 Minuten)
- 15 Minuten Intervall, solange die Temperatur ausserhalb der Grenzwerte liegt (Quittierungen egal)

3 Planung und Installation

3.1 Beschaffung

Werden bei Kühlgeräten Temperaturüberwachungen nachgerüstet oder neue bestellt, so sind diese in das System Testo zu integrieren. Werden neue Sensoren gefordert ist vorab zu klären, ob es sich dabei um eine Erweiterung oder eine komplett neue Überwachung handelt. Entscheidend dazu ist ob für die zuständigen Nutzer bereits eine Überwachung vorhanden ist welche erweitert werden kann. In jedem Fall sind sämtliche für die Überwachung nötigen Komponenten in die Beschaffung des Kühl- oder Wärmegeräts zu inkludieren. Neu- oder Ersatzbeschaffungen, sind dabei im ordentlichen Budgetverfahren einzureichen. Vor der Einreichung des Beschaffungsantrags ist die «Checkliste Beschaffung Kühlschrank» an die Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik einzureichen.

Die Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik trifft alle Abklärungen zur Überwachung und dafür notwendigen Komponenten, welche anschliessend in den Beschaffungsantrag inkludiert werden müssen. Als Übersicht zum Ablauf dient die nachfolgende Darstellung:



3.2 Installationshinweise

Bei der Installation ist auf eine möglichst einheitliche Umsetzung zu achten. Die nachfolgenden Hinweise zu den jeweiligen Komponenten sind dabei für die Planung und Umsetzung zu beachten.

3.2.1 Base

Sämtliche Base sind an einem zentralen Ort in das Netzwerk zu integrieren und werden über ein Netzteil gespeist. Die Base muss für jede Nutzergruppe separat installiert werden. Der Standort der Base wird durch die Abteilung Elektro- und Gebäudetechnik vorgegeben.

3.2.2 Gateway

Das Gateway ist in der Nähe der zu überwachenden Kühlgeräte zu platzieren.

3.2.3 Logger

Für sämtliche Logger (ausgenommen Einzelfühler T1) ist ein separates Netzteil zur Speisung vorzusehen. Die interne Batterie dient lediglich zur kurzzeitigen Überbrückung von Ausfällen.

An jedem Standard- Logger (TUC 4) können bis zu 4 Sensoren angeschlossen werden. Es ist darauf zu achten die Anzahl Logger auf ein Minimum zu reduzieren und einzelne Messpunkte in unmittelbarer Nähe auf einem Logger zusammenzuführen. Raumübergreifende Sensoren, angeschlossen an einem Logger, sind zu vermeiden. Die maximalen Längen sind im Kapitel Sensoren aufgeführt.

Bei der Platzierung von den Loggern ist auf einfache Zugänglichkeit und gute Bedien- und Lesbarkeit zu achten, wie auch auf eine gute Verbindungsqualität zum Gateway. Vor der Installation, respektive in der Planungsphase, kann mit zwei Testgeräten, welche am Standort vom Gateway und Logger platziert werden, die Verbindungsqualität getestet werden.

3.2.4 Sensoren

Alle Sensoren sind über ein Verlängerungskabel zum Logger zu verlegen. Die Verlängerungskabel sind in drei verschiedenen Längen von 2m, 6m und 10m erhältlich. Es dürfen dabei nicht mehr als 4 Verlängerungskabel verwendet werden und die Gesamtlänge darf 30m nicht überschreiten. Als Standard ist ein 6m Kabel zu verwenden und dieses soll nur in Ausnahmefällen erweitert werden. Allgemein gilt, dass keine raumübergreifenden Überwachungen vorgenommen werden sollen.

Das Verlängerungskabel ist durch den Kühlschranklieferant direkt und luftdicht in den Kühlschrank einzubauen. So kann der Sensor im Kühlschrank selbst, direkt steckbar angeschlossen werden, was Kalibrierungen oder einen Fühlerersatz einfach, zeit- und ressourcenschonend ohne bauliche Anpassungen am Kühlschrank ermöglicht.

Die Leitungen zum Logger sind wo möglich immer ortsfest zu installieren. Bei sehr kurzen Distanzen zwischen Logger und Sensor (<1.5m), wo es der Raum und die Umgebung zulassen und die Leitungen nicht über den Boden verlegt werden, ist eine Installation ohne Kanal- oder Rohrinstallationen bei sauberer Verlegung gestattet.

Herrschen im Kühlschrank Temperaturen < -30°C (Temperaturgrenzen eingeschlossen), so ist die Steckverbindung ausserhalb des Gerätes anzuordnen. In diesem Fall muss der Sensor bei einer Kalibrierung oder einem Ersatz ausgebaut, respektive neu eingebaut werden.

Die Sensoren sind im Gerät jeweils in einem Behälter mit Glasperlen zu platzieren.

Sind Raumfühler nötig, so können diese direkt als steckbare Stummelfühler beim Logger platziert werden. Der Raumfühler soll dabei sofern möglich immer an einer einheitlichen Stelle platziert werden. Die grundsätzliche Anordnung ist dabei jeweils bei der Türe auf 1.5m vorzusehen. Bei der Platzierung ist auf die nachfolgenden Punkte speziell zu achten, um Störeinflüsse zu minimieren:

- Platzierung nicht in Abwärme- Luftstrom von Kühlschränken oder Lüftungen
- Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung
- Distanz zum Kühlschrank soll nicht mehr als 10m betragen.

Sind die Distanzen zum Kühlschrank grösser, so ist für die Raumfühler ein separater Logger zu verwenden oder dieser zwischen Raum- und Kühlschranksensor zu platzieren.

Die Notwendigkeit, Anzahl und Standorte der Sensoren sind durch die jeweiligen Nutzer in Absprache mit den Überwachungs- und Zertifizierungsorganen zu definieren, respektive vorzugeben.

3.3 Standardkomponenten

Zur Vereinheitlichung und Vereinfachung des Unterhalts sind, wenn immer möglich, die nachfolgenden Komponenten, welche als Standard definiert sind, zu verwenden.

Pos.	Bezeichnung	Artikelnummer	Bemerkung
1	Base	0572 9320	
2	Gateway	0572 9310	
3	Kommunikationsmodul Funk zu Gateway	0554 9311 02	
4	Testo 150 Datenloggermodul TUC4	0572 3320	Standard
5	Testo 150 Datenloggermodul T1 mit int. NTC-Sensor	0572 33 50	
6	Kommunikationsmodul zu Loggermodul Pos. 4,5	0554 9311 01	Zwingend zu jedem Logger
7	Digitaler Temperaturfühler 0.7m zu TUC 4	8711 0019	Standard
8	Digitaler Temperaturfühler 5m zu TUC 4	8711 0005	Bei Temp. < -30C°
9	Stummelfühler zu TUC 4		Für Raumtemperatur
10	Verlängerungskabel 2m	0449 3302	
11	Verlängerungskabel 6m	0449 3306	Standard
12	Verlängerungskabel 10m	0449 3310	
13	Set aus Strom und Datenkabel	0572 5004	Zwingend zu Pos. 1 / 4
14	Tischfuss Base / Gateway	0554 7200	Optional

3.4 Abnahme

Für die Abnahme und Übergabe ist das Dokument «Checkliste Abnahme Temperaturüberwachung» verpflichtend. Darin enthalten sind sämtliche Bedingungen, Anforderungen und Dokumente gelistet, welche zur Übergabe vorliegen müssen. Das Dokument ist durch den Nutzer wie auch Betreiber, sprich die Elektroinstandhaltung zu prüfen und unterzeichnen, womit die Installation als genehmigt und abgeschlossen, respektive zur Nutzung freigegeben wird. Die Abnahme selbst wird durch die Elektroinstandhaltung organisiert und an die zuständigen Super User der Abteilung gemeldet, welche wiederum die Teilnahme innerhalb der Abteilung organisiert.

4 Wartung, Betrieb und Unterhalt

4.1 Allgemein

Sämtliche Geräte und Komponenten der Temperaturüberwachung müssen periodisch auf Ihre korrekte Funktion getestet werden. Je nach Inhalt unterscheiden sich die gesetzlichen Anforderungen und Häufigkeit dieser Tests. In diesem Kapitel werden die einzelnen Kategorien mit deren Massnahmen erläutert.

4.2 Kategorien

Die Einteilung in einer der drei Kategorien mit den zugehörigen Wartungsarbeiten und Kalibrierungen, muss bei der Bestellung der Geräte oder Temperaturüberwachung mittels vorab in Kapitel 3.1 erwähntem Dokument erfolgen.

Die nachfolgende Matrix gibt eine Übersicht zu den einzelnen Kategorien. Die Kalibrier- und Kontrollvorgehen sind im Kapitel 4.3 Inbetriebnahme und Wartung beschrieben.

	V1	V2	V3	Bemerkung
Temperaturmapping	X	X	X	Siehe 4.3.2.1
Vergleichsmessung		X		Siehe 4.3.2.3
Kalibrierung Fühler	X			Siehe 4.3.2.2
Alarmierung sofort	X			Siehe 2.4.2.1
Alarmierung verzögert		X	X	Siehe 2.4.2.2

4.3 Inbetriebnahme und Wartung

4.3.1 Inbetriebnahme

Bei der Anschaffung von neuen Geräten sind, wenn vom Nutzer oder Lieferanten gefordert, die nachfolgenden Prüfungen und Zertifizierungen mit der Installation durch den Lieferanten vorzuweisen. Dabei ist nicht relevant in welche Kategorie die Kühlschränke eingeteilt werden.

4.3.1.1 IQ Installation qualification

Bezeugt die korrekte Installation des Gerätes. Mit der Installation und Übergabe des Geräts, muss vom Lieferanten ein Protokoll zur korrekten Installation des Geräts inkl. allen Vorgaben vom Hersteller vorgelegt werden.

4.3.1.2 OQ Operation qualification

Bezeugt die korrekte Funktion des Gerätes. Mit der Installation und Übergabe des Geräts, muss vom Lieferanten ein Protokoll zur korrekten Funktion des Geräts inkl. allen Vorgaben vom Hersteller vorgelegt werden.

4.3.2 Prüfung und Wartung

Nach erfolgreicher Installation des Kühl- oder Wärmegerätes werden die nachfolgenden Prüfungen durch den Betreiber des Testo Überwachungssystem, die Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik vorgenommen. Die Organisation der Erstprüfung (sofern kein Fachplaner vorhanden), wie auch die periodischen Prüfungen werden durch die Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik organisiert und vorzeitig an die jeweiligen Super User kommuniziert.

4.3.2.1 PQ Performance qualification (Temperaturmapping)

Beim Temperaturmapping wird der Nachweis erbracht, dass das Gerät richtig funktioniert. Dies bedeutet, dass nachgewiesen werden muss, dass die spezifizierte Temperatur innerhalb des Kühlschranks gleichmässig erreicht wird. Das Temperaturmapping beinhaltet:

- Sensor pro Schublade vorne + hinten, neben Testo- Sensor, sowie im Raum
- Messdauer: 60 Minuten (ohne Vor- und Nachbereitung)
- Messintervall: minütlich (alle 1 Minute)

Das Temperaturmapping wird nebst der Inbetriebnahme, alle 5 Jahre, sowie nach grösseren Reparaturen (z.B. Auswechslung der Steuerung, Kompressor Austausch, Wechsel der Dichtung und/oder Abweichungen im Testosystem nach der Reparatur) oder einem Umzug vorgenommen.

Für die Messung ist der Kühlschrank geschlossen und darf auch nicht geöffnet werden, da sonst die Messwerte verfälscht werden. Ob die Messung mit leerem oder gefülltem Kühlschrank erfolgt, ist den jeweiligen Nutzern überlassen.

4.3.2.2 Kalibrierung Sensoren

Sämtliche Sensoren vom Testo Überwachungssystem werden bei Inbetriebnahme mittels 2 Punkt Kalibration auf die beiden Temperaturgrenzen (untere und obere Alarmgrenze) kalibriert. Bei gesetzlichen Vorgaben einer jährlichen Kalibration, werden die Sensoren jährlich durch frisch kalibrierte Sensoren ausgetauscht.

4.3.2.3 Vergleichsmessung

Wo keine gesetzliche Vorgabe zur Kalibrierung bestehen, eine periodische Überprüfung des Systems jedoch vorgegeben wird, werden alle zwei Jahre Vergleichsmessungen vorgenommen. Dabei kann mittels eines kalibrierten Messgeräts, welches direkt neben den Sensor vom Testo System platziert wird, die korrekte Temperaturmessung nachgewiesen werden. Werden die Sensoren jährlich kalibriert gemäss Punkt 4.3.2.2, entfallen die Vergleichsmessungen. Die Vergleichsmessung beinhaltet:

- Kalibrierter Sensor direkt neben Testo Fühler
- Messdauer 30 Minuten (ohne Vor- und Nachbearbeitung)
- Messintervall: minütlich (alle 1 Minuten)

Für die Messung ist der Kühlschrank geschlossen und darf auch nicht geöffnet werden, da sonst die Messwerte verfälscht werden. Die Messung erfolgt während dem normalen Betrieb, also meist mit gefülltem Kühlschrank.

4.3.3 Zuständigkeiten

Alle vorgenannten Messungen und Messwerte werden schriftlich dokumentiert und von der Fachabteilung Elektro- und Gebäudetechnik an die zuständigen Nutzer zugestellt. Die Überprüfung und Einhaltung gesetzlicher Vorgaben müssen durch die Nutzer selbst beurteilt werden.