Messkonzept Energiemonitoring (AW)

Für Gebäudetechnische Anlagen (HLKSE und Gebäudeautomation)

Integrale / nachhaltige Immobilienstandards definieren, pflegen und vorgeben

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 2
1.1 Ziel und Zweck ... 2
1.2 Geltungsbereich ... 2
1.3 Verbindlichkeit ... 2
1.4 Mitgeldende Unterlagen ... 2
2 Abgrenzungen ... 3
2.1 Übergeordnete Systemübersicht ... 3
3 Verantwortlichkeiten ... 4
3.1 Workflow ... 5
4 Dokumente welche zu erarbeiten sind ... 6
4.1 Prinzipschemas ... 6
4.2 Messstellenplan ... 8
4.3 Messstellentopologie ... 10
4.4 Messstellenliste ... 11
5 Definition der Messtruktur ... 12
5.1 Messebenen ... 12
5.2 Einzubauende Messeinrichtungen ... 13
5.2.1 Primärmessung ... 13
5.2.2 Heizungsanlagen ... 14
5.2.3 Kälteanlagen ... 15
5.2.4 Sanitäranlagen ... 16
5.2.5 Druckluftanlagen ... 18
5.2.6 Elektroanlagen ... 18
5.2.7 Lüftungsanlagen ... 20
5.2.8 Plausibilitätskontrolle Areal ... 20
6 Spezifikation von Messstellen ... 21
7 Eichpflicht ... 22
8 Abbildungsverzeichnis ... 22
9 Tabellenverzeichnis ... 22

Änderungsindex

Datum	Version	Bemerkung
01.02.2025	01.00	

1 Einleitung

1.1 Ziel und Zweck

Mit diesem Konzept definiert das Amt für Grundstücke und Gebäude des Kanton Bern (nachfolgend AGG genannt) einheitliche Vorgaben und Standards in den Bereichen Energie und Gebäudetechnik für kantonale Liegenschaften, welche in deren Auftrag geplant und verwaltet werden. Die Richtlinie dient als Vorgabe für eine ökonomische, zukunftsgerichtete und effiziente Planung sowie Realisierung von Gebäudetechniklösungen.

Das Dokument legt für alle Gebäudetechnikanlagen das generelle Energie-Messkonzept fest mit folgenden Zielen:
- Ermittlung der Gebäudekennzahlen
- Fehlfunktion der Anlagen feststellen
- Energieeffizienz erkennen, umgesetzte Massnahmen plausibilisieren
- Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle von Anlagen (Energiecontrolling)
- Überprüfung von Garantiewerten bei Abnahmen
- Einrichtung von Energieverbrauchsstatistiken
- Erstellung von transparenten Nebenkostenabrechnungen bei Vermietungen

1.2 Geltungsbereich

Beschrieben werden die Anforderungen an neu zu erstellende gebäudetechnische Anlagen im Rahmen von Neu- und Umbauprojekten. Bei Sanierungen und Anpassungen bestehender Anlagen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit. Begründete Abweichungen sind in Absprache mit der Bauherrschaft, namentlich dem Projektleiter und der Fachstelle Nachhaltiges Bauen und Bewirtschaften (FS NBB), und dem von der Bauherrschaft beauftragten Vertreter (Fachcontrolling) möglich. Sollten in einem Bauvorhaben Gründe auftauchen, die eine Abweichung von den vorliegenden Vorgaben erfordern, ist die Abweichung mit der Bauherrschaft und dem projektverantwortlichen Fachcontrolling zu besprechen. Die Vorgaben gelten als Minimalanforderung. Der Einbau der als optional bezeichneten Messstellen ist für jedes Projekt unter Einbezug der FS NBB zu beurteilen und der Entscheid ist zu dokumentieren. Sind weitere projektspezifische Vorgaben vorhanden, sind diese ebenfalls zu berücksichtigen.

1.3 Verbindlichkeit

Die Vorgaben dieser Richtlinie sind verbindlich, sofern diese nicht im Widerspruch zu den aktuell gültigen Gesetzen und Normen stehen. Jedes Projekt sowie sämtliche Abweichungen von diesen Vorgaben mit begründeten Ausnahmen sind durch die FS NBB unter Einbezug des projektverantwortlichen Fachcontrollings genehmigen zu lassen.

1.4 Mitgeldende Unterlagen

Nachfolgende Unterlagen sind als mitgeltende Vorgaben zu beachten:
- Die vorliegende AGG-Richtlinie "Energie und Haustechnik"
- Die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik"
- Anlagen- und Adressierungskennzeichnungssystem für die Gebäudeautomation und HLKSE-Gewerke (AW)

https://www.bvd.be.ch/de/start/themen/immobilien/downloads-und-links.html

2 Abgrenzungen

In diesem Dokument werden die Anforderungen an die Feldebene bezüglich der Messstellen beschrieben. Nicht Bestandteil sind die Automations-, Kommunikations- und Managementebene sowie die Datenauswertung in einem Energiemanagementsystem. Die Energiedaten der Feldebene werden immer via Messbox in eine zentrale Datenbank übermittelt und anschliessend einer übergeordneten Applikation zur Verfügung gestellt.

2.1 Übergeordnete Systemübersicht

Ein Gebäudeautomationssystem wird grundsätzlich in vier Funktionsebenen eingeteilt.
- Managementebene (Bedien- und Managementfunktionen, Alarmierung)
- Automationsebene (Verarbeitungsfunktionen, Schnittstellen)
- Feldebene (Aktoren und Sensoren inkl. Messstellen)
- Kommunikationsebene (Kommunikation zwischen Automationsebene und Managementebene)

Grün markierte Anlagenteile sind Bestandteil des Messkonzepts Energiemonitoring.
- Die Messungen sind Bestandteil der Feldebene

Die Integration der Messstellen von der Feld- in Automations- und Managementebene erfolgt immer via M-Bus oder Modbus in eine Messbox.

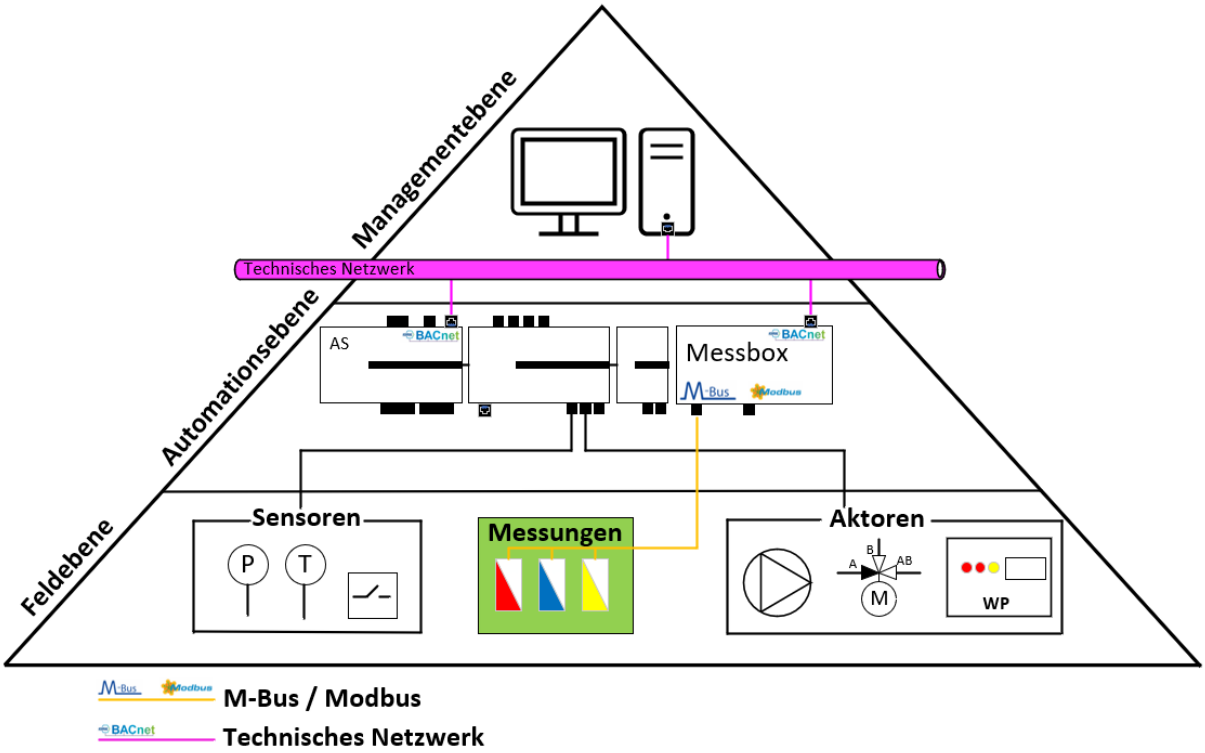


Abbildung 1 Systemübersicht

3 Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung respektive der Lead für die Einhaltung der nachfolgenden Vorgaben liegt grundsätzlich bei der Fachplanung Gebäudeautomation (GA). Ist im Projekt keine Fachplanung GA beauftragt, liegt die Verantwortung bei der Fachplanung HLKSE. In diesem Fall ist eine zuständige Person vor Projektbeginn zu definieren. Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft oder einem von der Bauherrschaft beauftragten Vertreter (Fachcontrolling) bewilligen zu lassen und gelten dann als Grundlage für die nächste Planungsphase.

Projektphasen	Leistungen	FP HLKSE	FP GA	UT HLKSE	UT GA	BH
31 Vorprojekt	Definition Zuständigkeit zur Erstellung der Unterlagen		V			K
31 Vorprojekt	Erstellen Prinzipschemas mit Messtellen	V	M			K
31 Vorprojekt	Erstellen Messtellenplan	M	V			K
31 Vorprojekt	Erstellen Messtopologie	K	V			K
31 Vorprojekt	Erstellen Messstellenliste	K	V			K
31 Vorprojekt	Kontrolle und Freigabe Dokumente					V
32 Bauprojekt	Bearbeiten Prinzipschemas mit Messtellen	V	M			K
32 Bauprojekt	Bearbeiten Messtellenplan	M	V			K
32 Bauprojekt	Bearbeiten Messtopologie	K	V			K
32 Bauprojekt	Bearbeiten Messstellenliste	K	V			K
32 Bauprojekt	Kontrolle und Freigabe Dokumente					V
41 Ausschreibung	Messtellen Ausschreiben	V				K
41 Ausschreibung	Integration Messstellen Ausschreiben		V			K
						K
5 Ausführung	Messstellen beschaffen und einbauen	K		V		K
5 Ausführung	Inbetriebnahme der Messstellen inkl. Inbetriebnahmeprotokoll	K		V		K
5 Ausführung	Integration der Messstellen		K		V	
5 Ausführung	Prüfung und Plausibilisieren der Messwerte	M	K	M	V	
5 Ausführung	Abnahme Installation Messstellen	V		M		M
5 Ausführung	Abnahme Integration Messstellen		V		M	M
61 Betrieb	Dokumente aktuell halten					V
61 Betrieb	Wartung und Unterhalt der Messstellen					V

V = Verantwortlich, **M** = Mithilfe, **K** = Kontrolle
FP = Fachplanung, **UT** = Unternehmer, **BH** = Bauherrschaft oder Fachcontrolling
HLKSE = Heizung, Lüftung, Kälte, Sanitär, Elektro **GA** = Gebäudeautomation

Tabelle 1 Verantwortlichkeiten Messkonzept SIA Phasen 31-61

3.1 Workflow

Die nachfolgende Darstellung zeigt die einzelnen Arbeitsschritte von der SIA-Phase 31 Vorprojekt bis zur Phase 6 Betrieb der Anlage zur Erstellung der benötigten Unterlagen inkl. der notwendigen Prüfstellen.

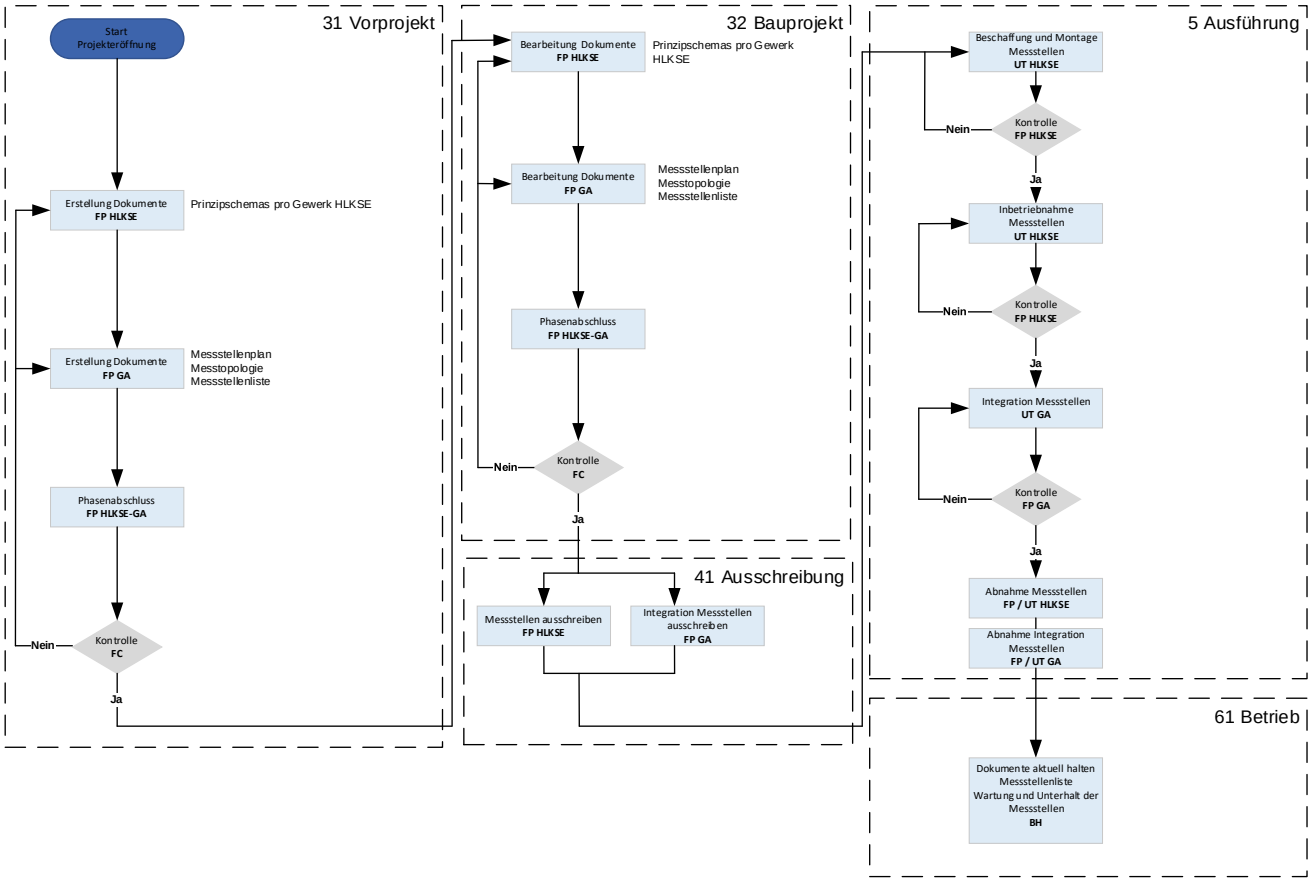


Abbildung 2 Darstellung Workflow SIA-Phase 31-61

V = Verantwortlich, **M** = Mithilfe, **K** = Kontrolle
FP = Fachplanung, **UT** = Unternehmer, **BH** = Bauherrschaft, **FC** = Fachcontroller,
HLKSE = Heizung, Lüftung, Kälte, Sanitär, Elektro **GA** = Gebäudeautomation

Umsetzung gemäss Phasen des SIA-Leistungsmodells

SIA-Phase 3, Projektierung

- SIA-Phase 31, Vorprojekt
  - Erstellung von Prinzipschemas pro Gewerk (FP HLKSE)
  - Messstellenplan, Messtopologie, Messstellenliste (FP GA)
  - Freigabe durch Fachcontrolling (FC)

- SIA-Phase 32, Bauprojekt
  - Bearbeitung Prinzipschemas pro Gewerk (FP HLKSE)
  - Messstellenplan, Messtopologie, Messstellenliste (FP GA)
  - Freigabe durch Fachcontrolling (FC)

SIA-Phase 4, Ausschreibung

- SIA-Phase 41, Ausschreibung
  - Ausschreibung der Messstellen (FP HLKSE)
  - Ausschreibung Integration der Messstellen (FP GA)

SIA-Phase 5, Realisation

- SIA-Phase 52, Ausführung
  - Realisierung, Montage und elektrische Erschliessung der Messstellen (UT HLKSE)

- SIA-Phase 53 Inbetriebnahme
  - Inbetriebnahme der Messstellen (UT HLKSE)
  - Integration der Messstellen (UT GA)
  - Plausibilisieren der Messwerte (UT GA)
  - Revision der Unterlagen Prinzipschemas pro Gewerk, Messstellenplan, Messtopologie, Messstellenliste (FP HLKSE-GA)

SIA-Phase 6, Bewirtschaftung

- SIA-Phase 61, Betrieb
  - Erfassung und Auswertung der Energiemesswerte (BH)
  - Überwachung und Optimierung des Energieflusses- und Verbrauchs (BH)

4 Dokumente welche zu erarbeiten sind

Die zu erarbeitenden Unterlagen in Bezug auf das Messkonzept bilden einen integrierenden Bestandteil der Gebäudetechnikunterlagen, welche folgenden Dokumente enthalten:

- Prinzipschemas Gebäudetechnik Kapitel 4.1
- Messstellplan Kapitel 4.2
- Messtopologie Kapitel 4.3
- Messtellenliste Kapitel 4.4

4.1 Prinzipschemas

Die Prinzipschemen der nachfolgenden Gewerke werden separat pro Gewerk durch den jeweiligen Fachplaner erstellt.

- Heizung
- Kälte
- Lüftung
- Sanitär
- Druckluft
- Elektro

Workflow Erstellung Prinzipschemas

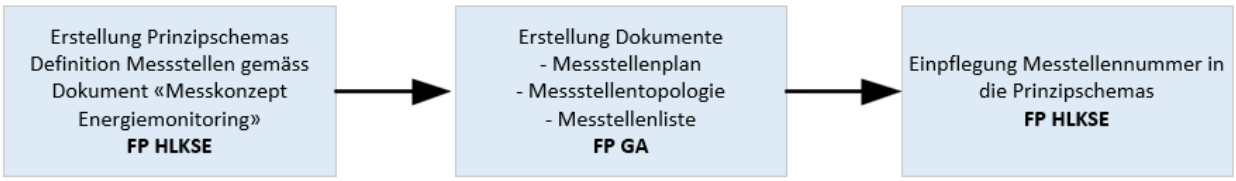


Abbildung 3 Workflow Erstellung Prinzipschemas

Der Bezug von der Messstellenliste, Messstellenplan und Messstellentopologie zum Prinzipschema muss immer klar ersichtlich sein.

- Die Erstellung der Prinzipschema und die Definition der Anzahl Messstellen erfolgen durch die Fachplanung HLKSE.
- Die Nummerierung der Messstellen erfolgt in der Messstellenliste durch die Fachplanung GA.
- Anschliessend wird die Messstellenummer durch die Fachplanung HLKSE gemäss Messstellenliste in die Prinzipschema eingepflegt werden.

Bespiel Prinzipschema mit Bezeichnung Messstellnummer:

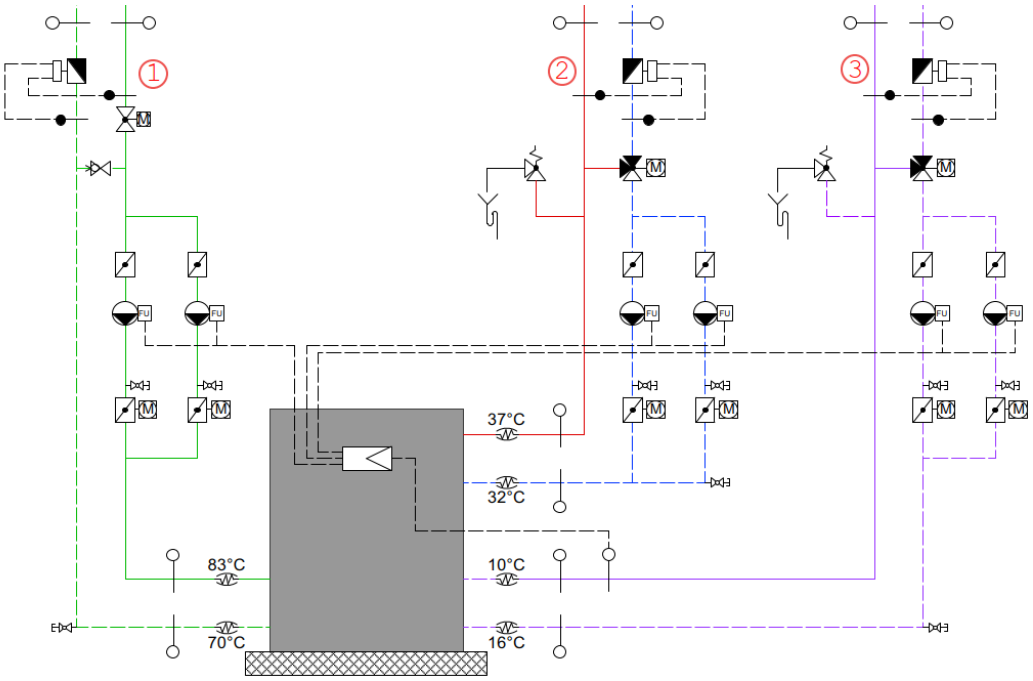


Abbildung 4 Bespieldarstellung Prinzipschema

Nachfolgende Informationen sind im Prinzipschema darzustellen:

- Korrektes Messstellensymbol Gewerk pro Messstelle
- Eineindeutige Messstellennummer gemäss Messstellenliste pro Messstelle

4.2 Messstellenplan

Der Messstellenplan wird durch die Fachplanung-GA erstellt. Ist im Projekt keine Fachplanung GA beauftragt, liegt die Verantwortung bei der Fachplanung HLKSE. In diesem Fall ist für die Erstellung des Messstellenplans eine zuständige Person vor Projektbeginn zu definieren.

Der Messstellenplan soll einen transparenten Überblick der Messstellen über die Gewerke HLKSE ermöglichen. Die Grundlagen für die Erstellung des Messstellenplans sind die Prinzipschemas HLKSE.

Messebenen:
Im Messkonzept werden vier Messebenen unterschieden:

Primärmessung	Energie-Input in ein Areal oder Gebäude Energie-Rücklieferungen aus einem Areal oder Gebäude
Sekundärmessung	Energie-Umwandlung Energie-Erzeugung innerhalb eines Areals oder Gebäude
Objektmessung	Energie-Input in ein Objekt Energieabgabe an Objekte ausserhalb der Wirtschaftseinheit
Verteilmessung	Energie-Verteilung in einem Objekt
Verbrauchsmessung	Messungen spezielle Verbraucher

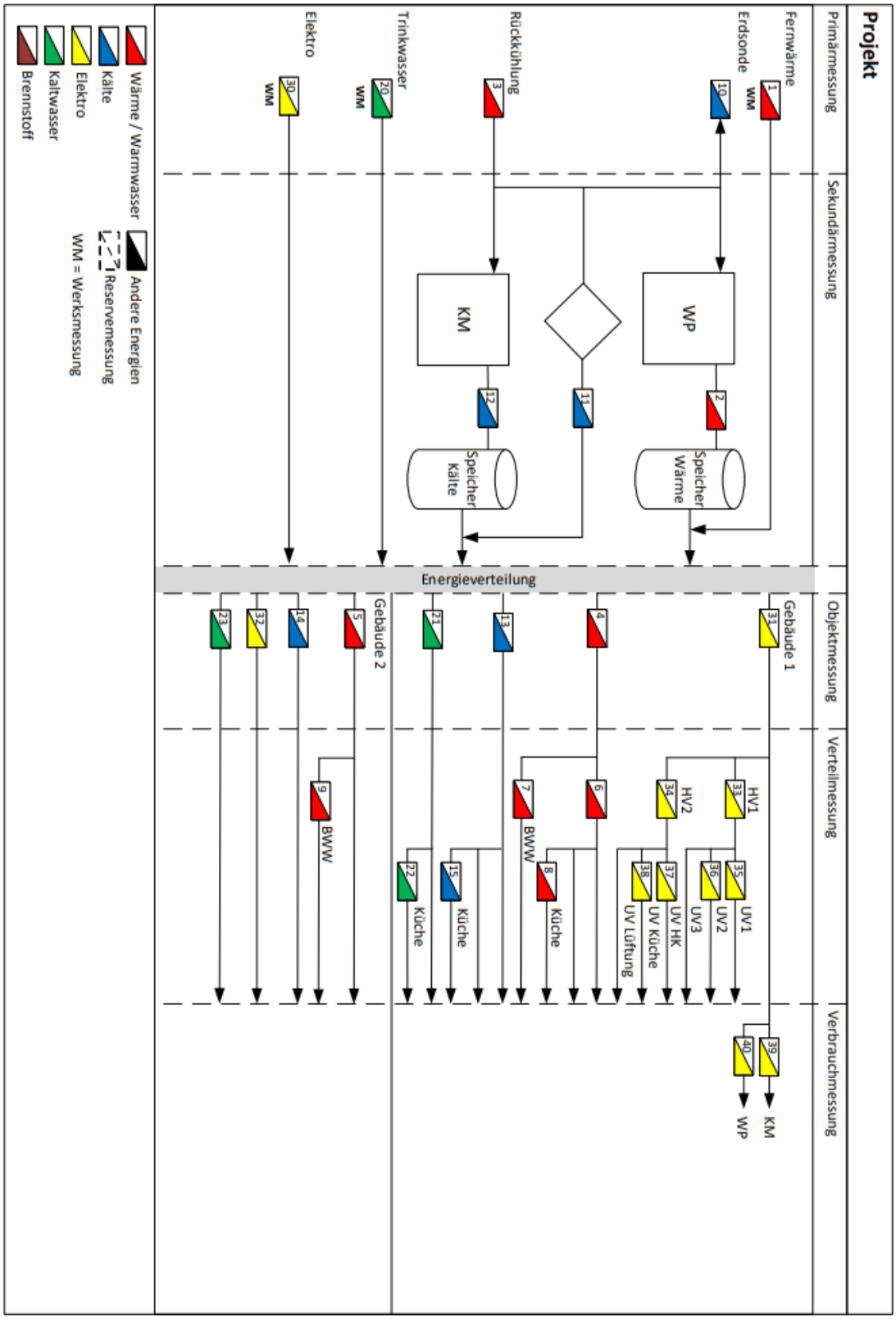
Messstellensymbol:
Das Messstellensymbol wird pro Gewerk farblich dargestellt.

Gewerk	Farbe	Symbol
Wärme / Warmwasser	Rot	
Kälte	Blau	
Elektro	Gelb	
Kaltwasser	Grün	
Brennstoff	Braun	
Andere Energien Medien	Schwarz	
Passstück für Reservemessung1		

Werksmessungen müssen in den Dokumenten entsprechend bezeichnet werden.
[1]Reserve-Messung = Nur Passstück, Tauchhülsen usw. vorsehen, grundsätzlich werden keine Reservemessungen verbaut.

Nachfolgende Informationen sind im Messstellenplan darzustellen:
- Erforderliche Messstruktur
- Eineindeutige Messstellennummer gemäss Messstellenliste pro Messstelle
- Korrektes Messstellensymbol pro Messstelle
- Die Energieflüsse müssen klar ersichtlich sein
- Plausibilitätskontrolle Areal ist, wenn möglich, zu berücksichtigen
  - Sekundärmessung = Summe der Objektmessung

Beispiel Messstellenplan:
Die Darstellung dient als Beispiel und wird auf das jeweilige Objekt angepasst.
Der Messstellenplan kann auch separat pro Gewerk erstellt werden.



4.3 Messstellentopologie

Die Messstellentopologie wird durch die Fachplanung GA erstellt. Ist im Projekt keine Fachplanung GA beauftragt, liegt die Verantwortung bei der Fachplanung HLKSE. In diesem Fall ist für die Erstellung der Messstellentopologie eine zuständige Person vor Projektbeginn zu definieren.

Die Messstellentopologie soll einen transparenten Überblick ermöglichen, auf welche Schaltschränke oder Messboxen die Messstellen aufgeschaltet werden. Erfolgt die Messstellenintegration in einem Projekt über verschiedene Schaltschränke oder Messboxen, ist eine Messstellentopologie zu erstellen.

Nachfolgende Informationen sind in der Messstellentopologie darzustellen:

- Standort Schaltschrank: Raumbezeichnung, Raumnummer
- Schaltschrankbezeichnung, Messboxbezeichnung
- Korrektes Messstellensymbol Gewerk pro Messstelle
- Eineindeutige Messstellennummer gemäss Messstellenliste pro Messstelle
- Integration M-Bus oder Modbus

Beispiel Messstellentopologie:

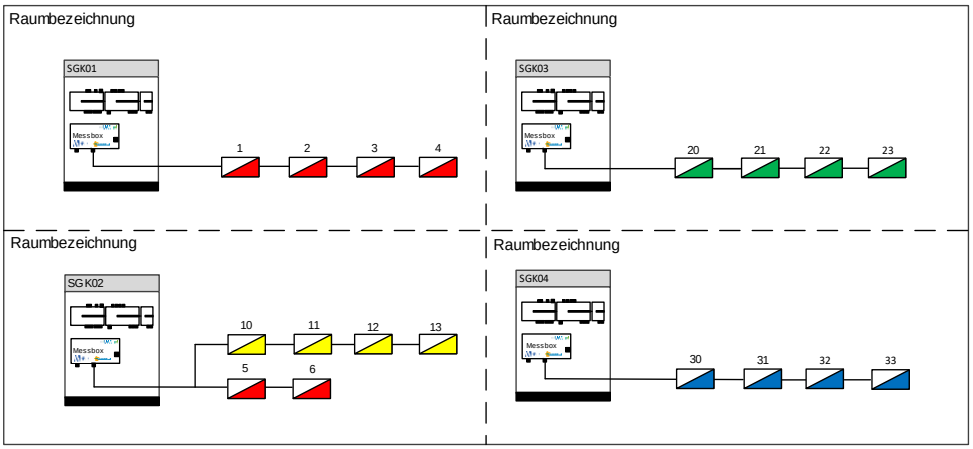


Abbildung 5 Bespieldarstellung Messstellentopologie

4.4 Messstellenliste

Die Messstellenliste wird durch die Fachplanung GA erstellt. Ist im Projekt keine Fachplanung GA beauftragt, liegt die Verantwortung bei der Fachplanung HLKSE. In diesem Fall ist für die Erstellung der Messstellenliste eine zuständige Person vor Projektbeginn zu definieren.

Die geplanten Messstellen werden mit einer Messstellenliste (Format Excel) dokumentiert.

Die Messstellenliste enthält pro Messstelle minimal folgende Angaben:
- Gewerk HLKSE
- Bezeichnung Messstelle
- Eineindeutige Messstellennummer
- Kennzeichnung gemäss Adressierungskennzeichnungssystem
- Bus-Adressierung
- Physikalische Einheit der Messung (z.B. m^3, kWh)
- Schaltschrankbezeichnung / Schaltschranknummer
- Messboxbezeichnung / Messboxnummer

Sind bei einer Messstelle (z.B. Werkmessung Strom HT/NT/Rücklieferung HT/NT) mehrere Ablesungen möglich, so ist für jede Ablesung eine Zeile auszufüllen.

Die Messstellenbezeichnung und Beschriftung erfolgten gemäss Dokument «Anlagen- und Adressierungskennzeichnungssystem für die Gebäudeautomation und HLKSE-Gewerke (AW)»

5 Definition der Messtruktur

Mit einer gewerkeübergreifenden Messstruktur wird sichergestellt, dass alle relevanten Energieflüsse transparent und einheitlich nachvollzogen werden können, was eine wesentliche Grundlage für die Optimierung des Energieverbrauchs und die Implementierung effizienter Massnahmen darstellt.

5.1 Messebenen

In der Messstruktur werden bis zu fünf Messebenen unterschieden:

Primärmessung
Mit der Primärmessung wird der Energieinput in ein Areal oder ein Gebäude gemessen. Ist bereits eine Werksmessung vorhanden, sollte geprüft werden, ob die Energiedaten über eine Schnittstelle ausgelesen werden können. Ist dies nicht möglich, muss eine zusätzliche, private Messung installiert werden. (z.B. Elektro / Wasser / Öl / Gas / Fernwärme / Fernkälte).

Sekundärmessung
Mit der Sekundärmessung wird der Energieoutput nach der Aufbereitung oder Umformung gemessen. (z.B. Energieoutput Wärmepumpe oder Kältemaschine)

Objektmessung
Mit der Objektmessung wird der Energieinput in ein Gebäude gemessen (z.B. Elektro, Wasser, Wärme, Kälte). Bei nur einem Gebäude kann evtl. auf die Objektmessung verzichtet werden (Sekundärmessung = Objektmessung).

Verteilmessung
Mit der Verteilmessung wird der Energiefluss innerhalb eines Gebäudes gemessen.
Definition Verteilmessung gemäss Kapitel 5.2

Verbrauchsmessung
Ziel der Verbrauchsmessung ist es, spezielle oder grosse Energieverbraucher separat zu messen.
Definition Verbrauchsmessung gemäss Kapitel 5.2

Visuelle Darstellung Messebene

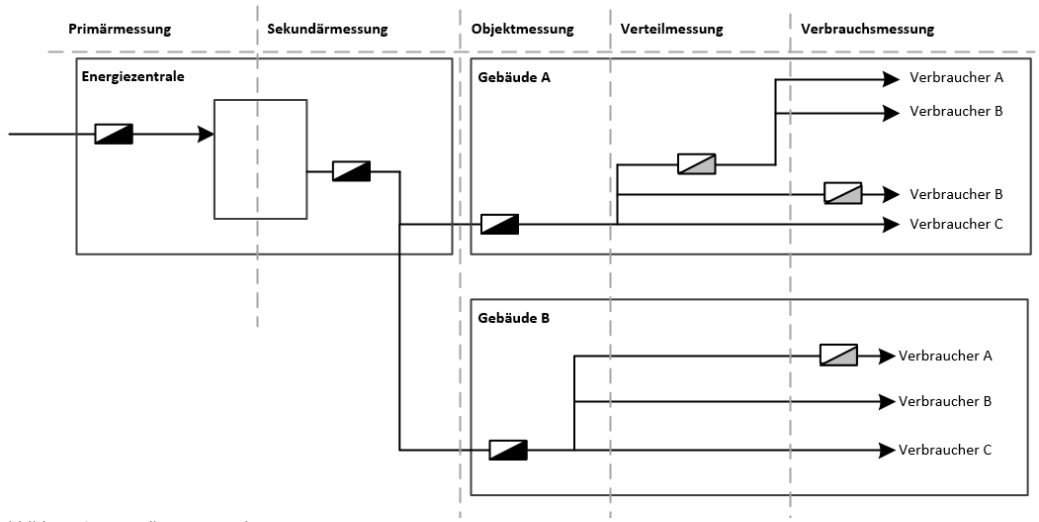


Abbildung 6 Darstellung Messebenen

Messstellen welche grundsätzlich immer gefordert sind

Umsetzung gemäss Messkonzept Kapitel 5.2

5.2 Einzubauende Messeinrichtungen

Innerhalb des Areals oder Gebäudes sind nachfolgende Messungen vorzusehen:
(Die Aufzählung gilt als Minimalanforderung)

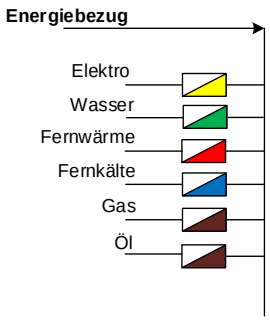
Die Anforderungen sind nachfolgend in folgende Gewerke / Kapitel unterteilt:
- Primärmessungen: Kapitel 5.2.1
- Heizungsanlagen: Kapitel 5.2.2
- Kälteanlagen: Kapitel 5.2.3
- Sanitäranlagen: Kapitel 5.2.4
- Druckluftanlagen: Kapitel 5.2.5
- Elektroanlagen: Kapitel 5.2.6
- Lüftungsanlagen: Kapitel 5.2.7

5.2.1 Primärmessung

Der Energieinput in ein Areal oder Gebäude muss grundsätzlich immer gemessen werden.
Ist bereits eine Werksmessung vorhanden, sollte geprüft werden, ob die Energiedaten über eine Schnittstelle ausgelesen werden können. Falls dies nicht möglich ist, muss eine zusätzliche, private Messung installiert werden.

Energiebezug

Nutzen der Messungen:
Verbrauch, Kennzahl

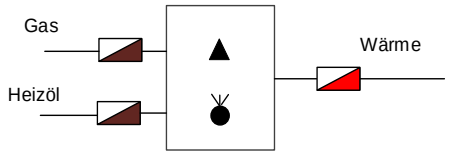


Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
Elektrizität	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Fernwärme	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Fernkälte	Kälte	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Wasser	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	
Heizöl	Heizöl	Verbrauch	l	Erforderlich	Abrechnung via Lieferanten möglich
Erdgas	Erdgas	Verbrauch	m³	Erforderlich	

5.2.2 Heizungsanlagen

Kesselanlagen

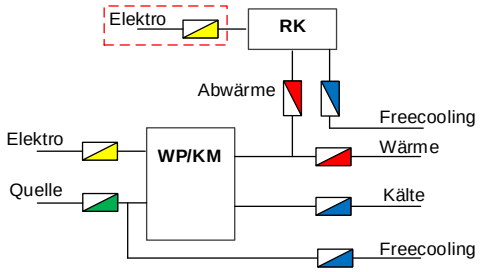
Nutzen der Messungen:
Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl



Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
Öl- oder Gaskessel	Öl/Gas	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	
	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	
Holzheizkessel Schnitzel, Pellet oder Stückholz	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	

Wärmepumpe / Kältemaschine

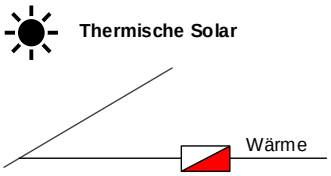
Nutzen der Messungen:
Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl, Leistungsziffer COP



Beschreibung	Medium	Art	Ein-heit	Einbau	Bemerkung
WP / KM	Wasser	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Quelle z.B. Erdsonde, Grundwasser
	Kälte	Abgabe	kWh	Erforderlich	
	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	
	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Rückkühlung	Elektro	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	Ab > 300 kW
Free-Cooling	Kälte	Abgabe	KWh	Erforderlich	z.B. via Rückkühlung oder Grundwasser

Thermische Solaranlage

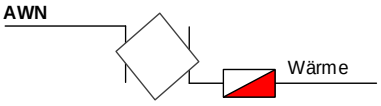
Nutzen der Messungen:
Erzeugung, Kennzahl



Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
Thermische Solaranlage	Wärme	Ertrag	kWh	Erforderlich	

Wärmerückgewinnung

Nutzen der Messungen:
Erzeugung, Kennzahl



Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
WRG	Wärme	Ertrag	kWh	Erforderlich	

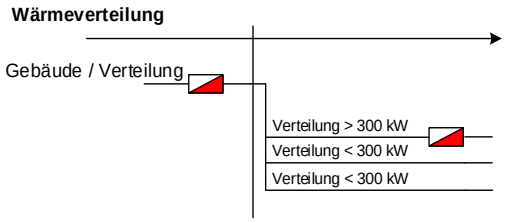
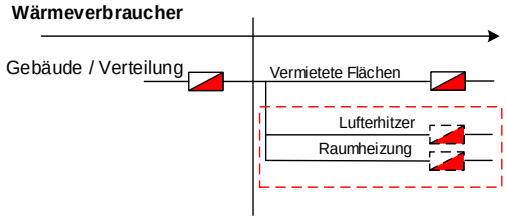
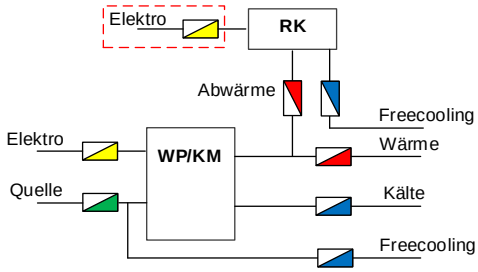
Wärmeverteilung **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Wärmeverteilung	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau Leistung > 300 kW
Wärmeverbraucher **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Gebäude	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Gebäudemessung
Vermietete Flächen	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Die installierte Energiemessung muss den aktuellen Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen
Lufterhitzer	Wärme	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
Raumheizung	Wärme	Verbrauch	kWh		

Tabelle 2 Einbau Messstellen Heizungsanlagen

5.2.3 Kälteanlagen

Wärmepumpe / Kältemaschine **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl, Leistungsziffer COP					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
WP / KM	Wasser	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Quelle z.B. Erdsonde, Grundwasser
	Kälte	Abgabe	kWh	Erforderlich	
	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	
	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Rückkühlung	Elektro	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
	Wärme	Abgabe	kWh	Erforderlich	Ab > 300 kW
Free-Cooling	Kälte	Abgabe	KWh	Erforderlich	z.B. via Rückkühlung oder Grundwasser

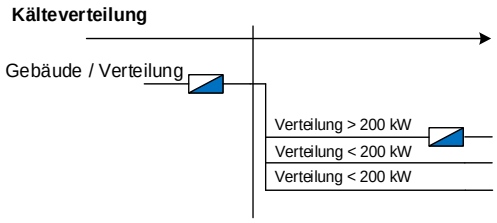
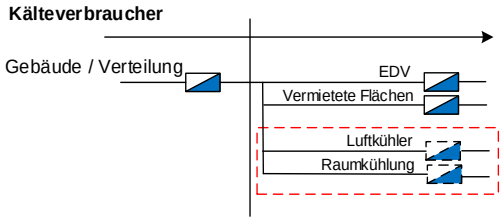
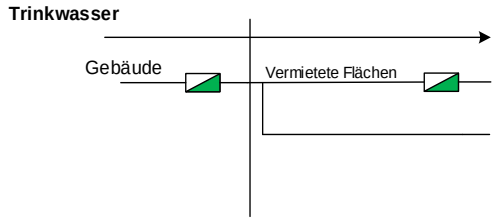
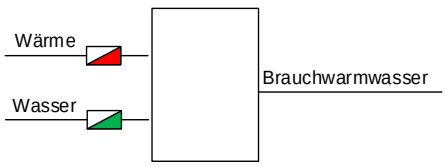
Kälteverteilung **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Kälteverteilung	Kälte	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau ab einer Leistung > 200 kW
Kälteverbraucher **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Gebäude	Kälte	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Gebäudemessung
EDV	Kälte	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau ab einer Leistung > 10 kW
Vermietete Flächen	Kälte	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Die installierte Energiemessung muss den aktuellen Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen
Luftkühler	Kälte	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
Raumkühlung	Kälte	Verbrauch	kWh		

Tabelle 3 Einbau Messstellen Kälteanalgen

5.2.4 Sanitäranlagen

Trinkwasser **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Gebäude	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Gebäudemessung
Vermietete Flächen	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Die installierte Energiemessung muss den Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen
Brauchwarmwassererzeugung mit Wärme **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Mit Warmwasser	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Ab > 500 Liter Inhalt
	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Ab > 500 Liter Inhalt

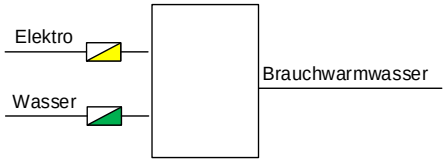
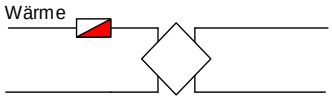
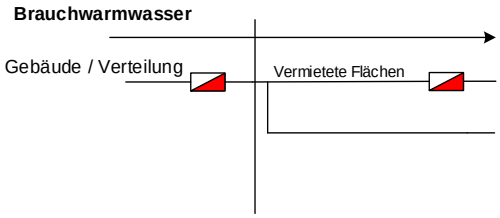
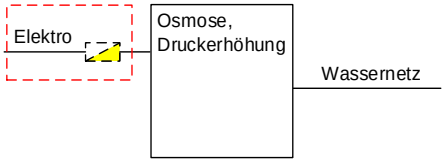
Brauchwarmwassererzeugung mit Elektro **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Wassererwärmer (WP-Boiler)	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Ab > 500 Liter Inhalt
	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Ab > 500 Liter Inhalt
Frischwasserstation **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Frischwasserstation	Wärme	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Ab > 100 kW
	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Ab > 100 kW
Brauchwarmwasser **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Gebäude	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Gebäudemessung
Vermietete Flächen	Wasser	Verbrauch	l / m³	Erforderlich	Die installierte Energiemessung muss den aktuellen Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen
Sanitärzentrale **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Osmose, Druckerhöhung usw.	Elektro	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling

Tabelle 4 Einbau Messstellen Sanitäranlagen

5.2.5 Druckluftanlagen

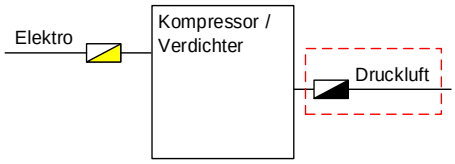
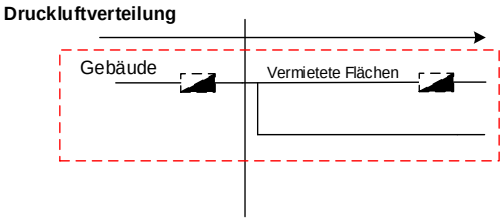
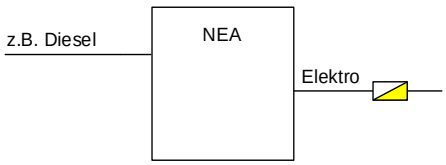
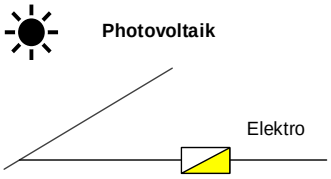
Drucklufterzeugung **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Kompressor / Verdichter	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Ab einer Stromaufnahme >20 A
Kompressor / Verdichter	Druckluft	Abgabe	m³		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
Druckluftverbrauch **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Gebäude	Druckluft	Luftmenge	m³		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
Vermietete Flächen	Druckluft	Luftmenge	m³		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling Die installierte Luftmengenmessung muss den Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen

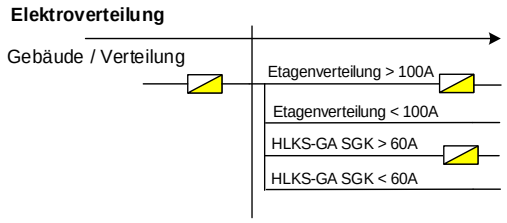
Tabelle 5 Einbau Messstellen Druckluftanlagen

5.2.6 Elektroanlagen

Netzersatzanlagen **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Netzersatzanlagen	Elektro	Erzeugung	kWh	Erforderlich	
Photovoltaikanlage **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Erzeugung, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
PV	Elektro	Erzeugung	kWh	Erforderlich	Zweirichtungszähler / Messung von Produktion und Rückspeisung

Elektroverteilung

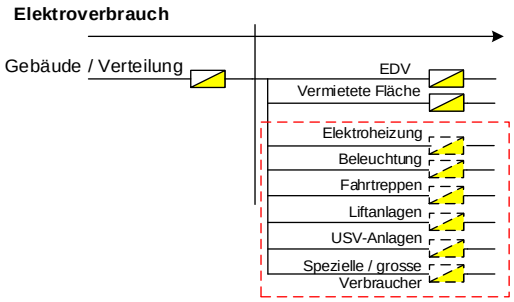
Nutzen der Messungen:
Verbrauch, Kennzahl



Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
Hauptverteilung	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Etagenverteilung	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau ab > 100 A
HLKSE-SGK	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau ab > 60 A

Elektroverbraucher

Nutzen der Messungen:
Verbrauch, Kennzahl



Beschreibung	Medium	Art	Einheit	Einbau	Bemerkung
Gebäude	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Gebäudemessung
EDV (Server)	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Anlagen mit einer IT-Leistung von mindestens 50 kW sind mit den notwendigen Messeinrichtungen zur Bestimmung der Power Usage Effectiveness (PUE) auszurüsten.
Vermietete Flächen	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Die installierte Energiemessung muss den Eichvorschriften für eine Weiterverrechnung entsprechen
Elektroladestation	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Elektroheizung	Elektro	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling
Beleuchtung	Elektro	Verbrauch	kWh		
Fahrtreppen	Elektro	Verbrauch	kWh		
Liftanlagen	Elektro	Verbrauch	kWh		
USV-Anlagen	Elektro	Verbrauch	kWh		
Küchen mit gewerblicher Nutzung	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	
Spezielle Grosse Verbraucher	Elektro	Verbrauch	kWh	Erforderlich	Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling

Tabelle 6 Einbau Messstellen Elektroanlagen

5.2.7 Lüftungsanlagen

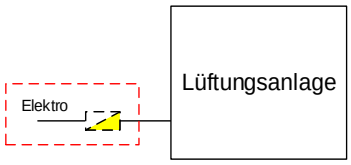
Lüftungsanlagen **Nutzen der Messungen:** Verbrauch, Kennzahl					
Beschreibung	**Medium**	**Art**	**Einheit**	**Einbau**	**Bemerkung**
Lüftungsanlagen	Elektro	Verbrauch	kWh		Einbau optional, nur nach Absprache mit dem zuständigen Fachcontrolling

Tabelle 7 Einbau Messstellen Lüftungsanlagen

5.2.8 Plausibilitätskontrolle Areal

In einem Areal sollten, wenn möglich, die Messstellen so geplant werden, dass eine Plausibilitätskontrolle möglich ist.

Areal
Sekundärmessung = Summer der Objektmessung = Gebäude A + Gebäude B

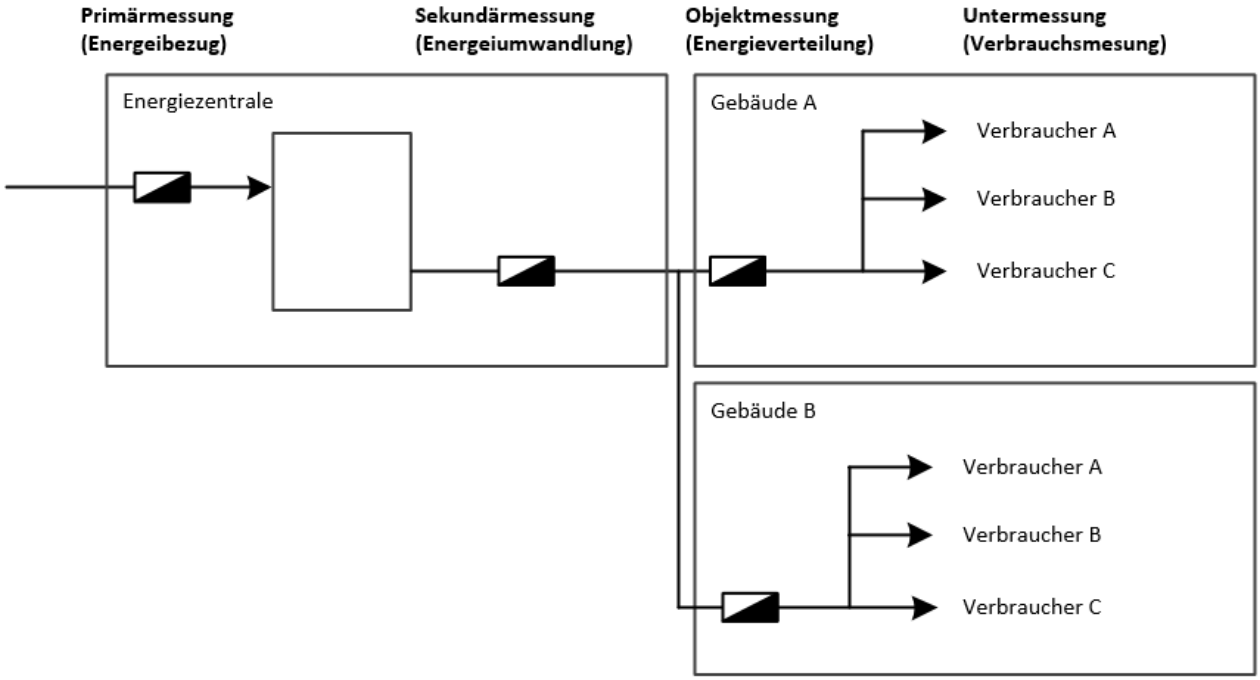


Abbildung 7 Darstellung Plausibilitätskontrolle Areal

6 Spezifikation von Messstellen

Die lokalen Messeinrichtungen müssen immer ohne Hilfsmittel (Werkzeug, Leiter usw.) zugänglich sein. Die Messstelleninformationen (Seriennummer) müssen lesbar sein. An unzugänglichen Orten muss der Energierechner z.B. vom Durchflusszähler getrennt montiert werden können. Der Energierechner ist an einem gut ablesbaren Ort zu montieren. Die Messstellen dürfen keine Batterien enthalten. Für sämtliche Messstellen hat der Hersteller eine Konformitätserklärung mitzuliefern.

Werksmessungen
Die Primärmessung (Werksmessungen am Areal- oder Gebäudeeintritt für Elektrizität, Fernwärme, Fernkälte, Wasser und Gas wird vom jeweiligen Energieversorgungsunternehmen vorgegeben. Es sollte geprüft werden, ob die Energiedaten über eine Schnittstelle ausgelesen werden können. Falls dies nicht möglich ist, muss eine zusätzliche, private Messung installiert werden.

Schnittstellen
Für eine zuverlässige und effiziente Anbindung der Messstellen in die Messbox sind ausschliesslich folgende Schnittstellen zugelassen:
- M-Bus
- Modbus

Wärme- und Kältezähler, Temperaturfühler
Ein Wärmezähler ist entweder ein vollständiger Wärmezähler oder ein kombinierter Wärmezähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk oder einer Kombination davon besteht.

Typ:	Wärmezähler mit Netzanschluss
Messgenauigkeit:	± 2% für Verrechnungszähler mit Eichung
	± 2% zum Prüfen von Garantiewerten
	± 3% übrige Zähler

Elektrizität

Beschreibung:	230 / 3 x 400V, 50 Hz
Messunsicherheit:	Wirkenergie Klasse 1.0
Messgrössen:	Wirkenergie kWh
	Wirkleistung kW

Trinkwasser

Messgenauigkeit:	± 2 % vom Messwert im oberen Messbereich
	± 5 % vom Messwert im unteren Messbereich

Brennstoffe

Brennstoff:	Gas
Messgenauigkeit:	Anschlussleistung < 350 kW ± 2%
	Anschlussleistung > 300 kW ± 1%

Brennstoff:	Öl
Messgenauigkeit:	± 1.5%

7 Eichpflicht

Grundsätzlich unterliegen sämtliche Zähler der Eichpflicht. Das Eichintervall variiert je nach Messtellentyp und Medium. Die Nachfolgende Auflistung gemäss Verordnungen des EJPD z.B. 941.231 Messmittel für thermische Energie / 941.241 Gasmengenmessmittel und 941.251 über Messmittel für elektrische Energie und Leistung, gibt Auskunft über das Eichintervall einiger Zähler.

Elektrozähler

- Zähler mit elektronischem Messwerk: alle 10 Jahre
- Zähler mit elektromechanischem Messwerk: alle 15 Jahre

Wärme- und Kältezähler

- Zähler mit beweglichen mechanischen Messteilen: alle 6 Jahre
- Andere Wärmezähler: alle 8 Jahre

Gaszähler

- Gaszähler mit verformbaren Trennwänden alle 14 Jahre
- Drehkolben-Gaszähler: alle 11 Jahre
- Turbinenrad- und Wirbelgaszähler sowie für Gaszähler nach neuen Messprinzipien wie Ultraschall: alle 6 Jahre
- Mengenumwerter: alle 2 Jahre

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Systemübersicht 3
Abbildung 2 Darstellung Workflow SIA-Phase 31-61 5
Abbildung 3 Workflow Erstellung Prinzipschemas 6
Abbildung 4 Bespieldarstellung Prinzipschema 7
Abbildung 5 Bespieldarstellung Messstellentopologie 10
Abbildung 6 Darstellung Messebenen 12
Abbildung 7 Darstellung Plausibilitätskontrolle Areal 20

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Verantwortlichkeiten Messkonzept SIA Phasen 31-61 4
Tabelle 2 Einbau Messstellen Heizungsanlagen 15
Tabelle 3 Einbau Messstellen Kälteanalgen 16
Tabelle 4 Einbau Messstellen Sanitäranlagen 17
Tabelle 5 Einbau Messstellen Druckluftanlagen 18
Tabelle 6 Einbau Messstellen Elektroanlagen 19
Tabelle 7 Einbau Messstellen Lüftungsanlagen 20