



STADTQUARTIER 2050

Partner:



überlingen

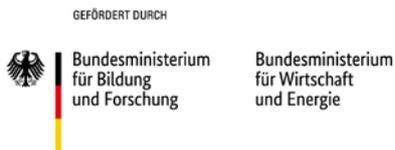


Assoziierte Partner:



D6.1

Dokumentiertes Messkonzept für das Stadtquartier Stuttgart



AUFGRUND EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES

Erstellt im Verbundvorhaben STADTQUARTIER 2050 im Rahmen der Förderinitiative „Solares Bauen/ Energieeffiziente Stadt“ aus dem 6. Energieforschungsprogramm

Autoren:

Heinz-Michael Beckert, Fraunhofer IBP
Herbert Sinnesbichler, Fraunhofer IBP

Holzkirchen/Stuttgart, 31. Juli 2020

Inhalt

1	Kurzfassung	3
2	Anforderungen an das Messkonzept	3
2.1	Bilanzraum Quartier	4
2.2	Datenbedarf Quartiers-App	6
3	Beschreibung der Messkonzepte	7
3.1	Energiezentrale	7
3.2	Bau 2 (Bettenhaus)	9
3.3	Klimadatenerfassung	10
3.4	Datenbank	10
4	Literaturverzeichnis	11
5	Anhang	12
A.1	Messkonzept STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Energiezentrale	12
A.2	Messkonzept STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Bauabschnitt 1, Bau 2	12

1 Kurzfassung

Im Deliverable D6.1 wird der aktuelle Stand der Messkonzepte für das Stadtquartier Bürgerhospital Stuttgart dokumentiert. Hierbei werden zunächst die grundsätzlichen Anforderungen an das Messkonzept und an den Bilanzierungsrahmen für den messtechnischen Nachweis einer „klimaneutralen Quartiers-Versorgung“ diskutiert. Bis zum aktuellen Zeitpunkt konnten die Messkonzepte für die geplante Energiezentrale (Vorentwurf) sowie für den Bau 2 (Bettenhaus) des ersten Bauabschnittes konkretisiert werden. Eine übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Messgrößen findet sich in den Anlagen D6.1_A.1 (STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Energiezentrale) und D6.1_A.2 (STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Bauabschnitt 1, Bau 2). Die einzelnen Messkonzepte werden im weiteren Projektverlauf sukzessiv an die geänderten bzw. erweiterten Planungen angepasst.

2 Anforderungen an das Messkonzept

Die Demonstrationsquartiere in Stuttgart und Überlingen haben das Ziel, klimaneutrale Quartiersimmobilien bezogen auf Wärme und Strom, inklusive dem Nutzerstrom, zu konzipieren, planen und umzusetzen. Als Bewertungsgröße ist hier die äquivalente CO₂-Emission als Jahresbilanz vorgesehen.

Klimaneutrale Energieversorgung

Wir verstehen unter klimaneutraler Energieversorgung der beiden Stadtquartiere 2050, dass die freigesetzten Treibhausgase der für den Gebäudebetrieb (Wärme- und Stromversorgung) des Quartiers verwendeten Energieträger in der Jahresbilanz null ergeben. Dafür werden die Treibhausgase in eine der Wirkung entsprechenden Menge CO₂ umgerechnet (CO₂-Äquivalent) und durch technische Kompensation substituiert. Als Kompensationsmaßnahmen können auch kostengünstige Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden, mittels denen die CO₂-äquivalenten Emissionen im Quartier durch Treibhausgas-Einsparungen an anderer Stelle wieder ausgeglichen werden (z.B. durch Export von im Quartier erzeugter überschüssiger Wärme oder Strom aus erneuerbaren Energiequellen in das regionale oder überregionale Strom- oder Wärmenetz). Die konsequenteste Form klimaneutraler Energienutzung ist die direkte Nutzung treibhausgasfreier Energiequellen wie Sonnen-, Wind- und Wasserenergie. Auch die Nutzung pflanzlicher, nicht-fossiler Brennstoffe (wie Bioethanol, Rapsöl, Holz und Biogas) wird als klimaneutral gewertet.

Zum Nachweis, dass die gesteckten Ziele eines klimaneutralen Quartiers im Praxisbetrieb erreicht werden können, sowie zur Bewertung möglicher Betriebsoptimierungen ist ein entsprechendes Monitoring vorgesehen. Im Rahmen des aktuellen Projektes sollen diese Messungen vorbereitet werden. Die Analyse der Messdaten, deren Interpretation und die Ableitung von Optimierungsmaßnahmen sind nicht Gegenstand des aktuellen Forschungsvorhabens. Diese Evaluierung soll in einer späteren Projektphase erfolgen.

Die aktuellen Arbeiten im laufenden Projekt dienen zur Entwicklung, Ausschreibung und Umsetzung von an die Demonstrationsquartiere angepassten Monitoringkonzepte. Hierbei sollen die eingesetzten innovativen Technologien detailliert analysiert und die Energieverbräuche im Quartier, je Gebäude und in einer repräsentativen Anzahl an Wohneinheiten kontinuierlich erfasst werden. Ergänzend soll das Messkonzept auch eine Datengrundlage schaffen, um eine Überprüfung der Auswirkung der Quartiers-App (AP5.1) zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens zu ermöglichen.

Basierend auf den Anforderungen an eine energetische Messung eines Stadtquartiers zum Nachweis der Klimaneutralität, den dort eingesetzten innovativen Technologien und zur Überprüfung der Auswirkung der Quartiers-App wird eine Liste der zu erfassenden Kenngrößen erstellt, die durch das Messprogramm erfasst werden sollen. Für die zu messenden Größen werden der Messort, die Art des Messaufnehmers und die Messfrequenz bzw. die Genauigkeitsanforderungen festgelegt. Es wird überprüft, ob die Messdaten auch aus vorhandenen Gebäudemanagementsystemen oder ähnlichen Systemen übernommen werden können. Das geplante Messkonzept wird in die Ausschreibungsunterlagen der Fachplaner eingearbeitet. Nach dem Einbau und Inbetriebnahme der Messaufnehmer wird das Messsystem auf seine Funktionsfähigkeit überprüft und die Fachfirmen bei deren Inbetriebnahme unterstützt.

Ein Konzept für die Übertragung der Daten und Datenbankspeicherung wird unter Berücksichtigung von bereits bestehenden Systemen der beiden Städte (z.B. SEKS) sowie der Forschungseinrichtung entwickelt.

2.1 Bilanzraum Quartier

Im Rahmen des Arbeitspaketes AP6 werden für die beiden Demonstrationsquartiere Stuttgart und Überlingen Monitoringkonzepte entwickelt, mit denen die dort eingesetzten innovativen Technologien detailliert analysiert und die Energieverbräuche im Quartier erfasst werden können. Die Definition der Bilanzräume für das Monitoring eines Quartieres und die Auswahl bzw. Positionierung der hierzu erforderlichen Messaufnehmer orientiert sich an den Mindestvorgaben des BMWi-Messleitfadens für Demonstrationsvorhaben im Bereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“ [Erhorn-Kluttig 2018].

Die zu erfassenden Stufen der Energieversorgung (Bild 1) beziehen sich hierbei auf die Vorgaben der DIN V 18599 [DIN V 18599 2018]. Im Vergleich zu den Einzelgebäuden liegt im Quartier der Schwerpunkt der Messung auf der zentralen Energieversorgung des Quartiers. Befinden sich einzelne dezentral versorgte Gebäude innerhalb des zu betrachtenden Quartiers bzw. sind dezentrale Erzeugungseinheiten wie Photovoltaik oder Solarthermie vorhanden, sind diese ebenfalls mit zu erfassen. Während die Messungen beim Einzelgebäude bis zur Übergabe (z. B. Radiatoren) in den einzelnen Wohnungen reichen, können die Messungen im Quartier bei zentral versorg-

ten Gebäuden an der Kante der Gebäude (auf jeden Fall an der Gebäudeübergabestation, bei vorhandenen Gebäudepufferspeichern zusätzlich am Speicherausgang) und bei dezentral versorgten Gebäuden nach dem Erzeuger und dem zugehörigen Speicher enden.

Bild 1 zeigt beispielhaft die Energieflüsse in einem Quartier mit zentral und dezentral versorgten Gebäuden. Die roten Pfeile markieren jeweils die Bereiche, die mindestens von den Messungen in einem Quartier abgedeckt werden müssen

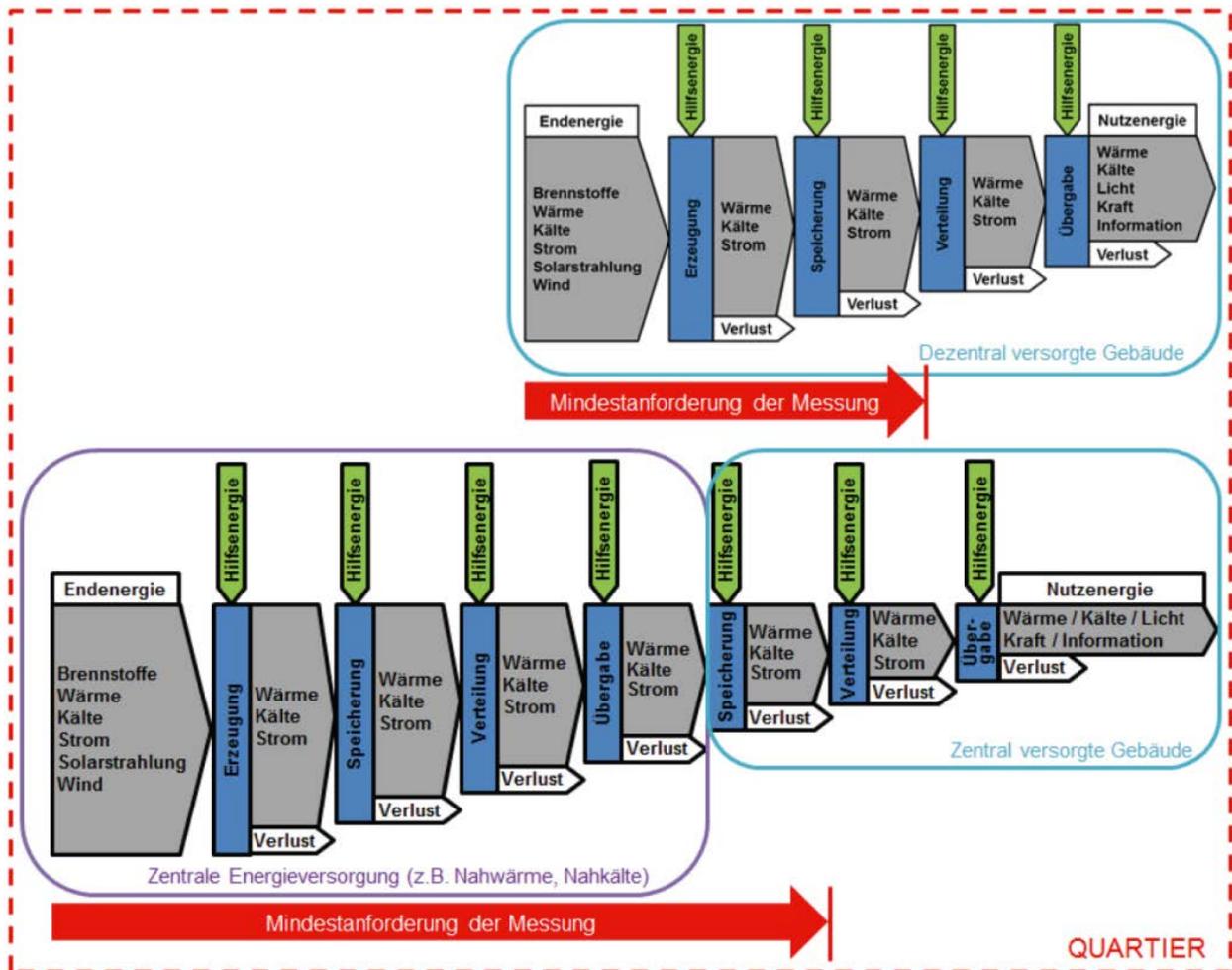


Bild 1: Energieflüsse in einem Quartier mit zentral und dezentral versorgten Gebäuden. Die roten Pfeile markieren jeweils die Bereiche, die mindestens von den Messungen in einem Quartier abgedeckt werden müssen [Erhorn-Klutzig 2018].

Bei Gebäuden mit unterschiedlichen Nutzungsarten (z. B. Wohneinheiten plus Büronutzungen oder Gewerbenutzungen) ist der Energieverbrauch (Raumwärme, Warmwasser, Strom, Kühlung, etc.) nach Nutzungsart getrennt zu erfassen. Darüber hinaus ist der nutzerbedingte Stromverbrauch

mit zu bilanzieren. Im Gegensatz zu Einzelgebäuden sind im Quartier in der Regel keine raumklimatischen Bedingungen in den Gebäuden bzw. den einzelnen Wohnungen zu ermitteln.

Die Wetterdaten sollten möglichst auf dem Grundstück bzw. im Quartier gemessen werden. Hierbei sind folgende Messwerte zu erfassen:

- Globalstrahlung (horizontal und senkrecht Süd)
- Außenlufttemperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Windgeschwindigkeit, Windrichtung

Für die Quartiersbilanzierung sollten die Messwerte mindestens in einer zeitlichen Auflösung von Stundensummenwerten (bzw. Mittelwerten) vorliegen. Soweit möglich sind kürzere Zeitintervalle wünschenswert. Bei den Stromzählern ist mindestens eine ¼-stündliche Taktung nötig.

2.2 Datenbedarf Quartiers-App

Das Messkonzept soll auch eine Überprüfung der Auswirkung der Quartiers-App (AP5.1) zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens ermöglichen. Hierzu sind ergänzend zu den Messwerten auf Quartiersebene wohnungsweise Verbrauchswerte sowie Informationen zum Raumklima nötig. Während für das Quartiers-Monitoring in der Regel Stundenmittelwerte (bzw. Summenwerte) für die Wärmeverbräuche und Viertelstundenwerte für die Stromverbräuche ausreichend sind, werden für die Quartiers-App deutlich kürzere Abtastintervalle benötigt. Hierzu sind geeignete Messgeräte wie z.B. Smart Meter Gateways vorzusehen, welche eine hochfrequente Erfassung von Minutenwerten ermöglichen. Auch die Systeme zur Datenerfassung und –Speicherung sind entsprechend dieser Anforderungen auszuwählen.

3 Beschreibung der Messkonzepte

Bild 2 zeigt eine Übersicht des Quartiers Bürgerhospital mit den einzelnen Bestandsbauten. Zum aktuellen Zeitpunkt der Erstellung des Deliverables konnten Messkonzepte für die geplante zentrale Energieversorgung sowie für den Bau 2 (Bettenhaus) ausgearbeitet werden. Für die weiteren Gebäude werden diese sukzessive fortgeschrieben.



Bild 2: Übersicht Bürgerhospital mit Bestandsbauten

3.1 Energiezentrale

Die aktuell favorisierte Variante für die zentrale Energieversorgung des Quartiers Bürgerhospital sieht zwei Wärmepumpen mit einem Erdsondenfeld als Energiequelle und einem zentralen Pufferspeicher vor. Zur Abdeckung von Spitzenlasten ist ein zusätzlicher Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz geplant. Auf einzelnen Gebäude ist der Einsatz von Photovoltaik (ggf. inkl. Batteriespeicher) vorgesehen. Da zum aktuellen Zeitpunkt noch keine detaillierte Planung der Energiezentrale vorliegt, wurde eine Prinzip-Skizze zur Verdeutlichung der geplanten Messstellen erstellt (Bild 3).

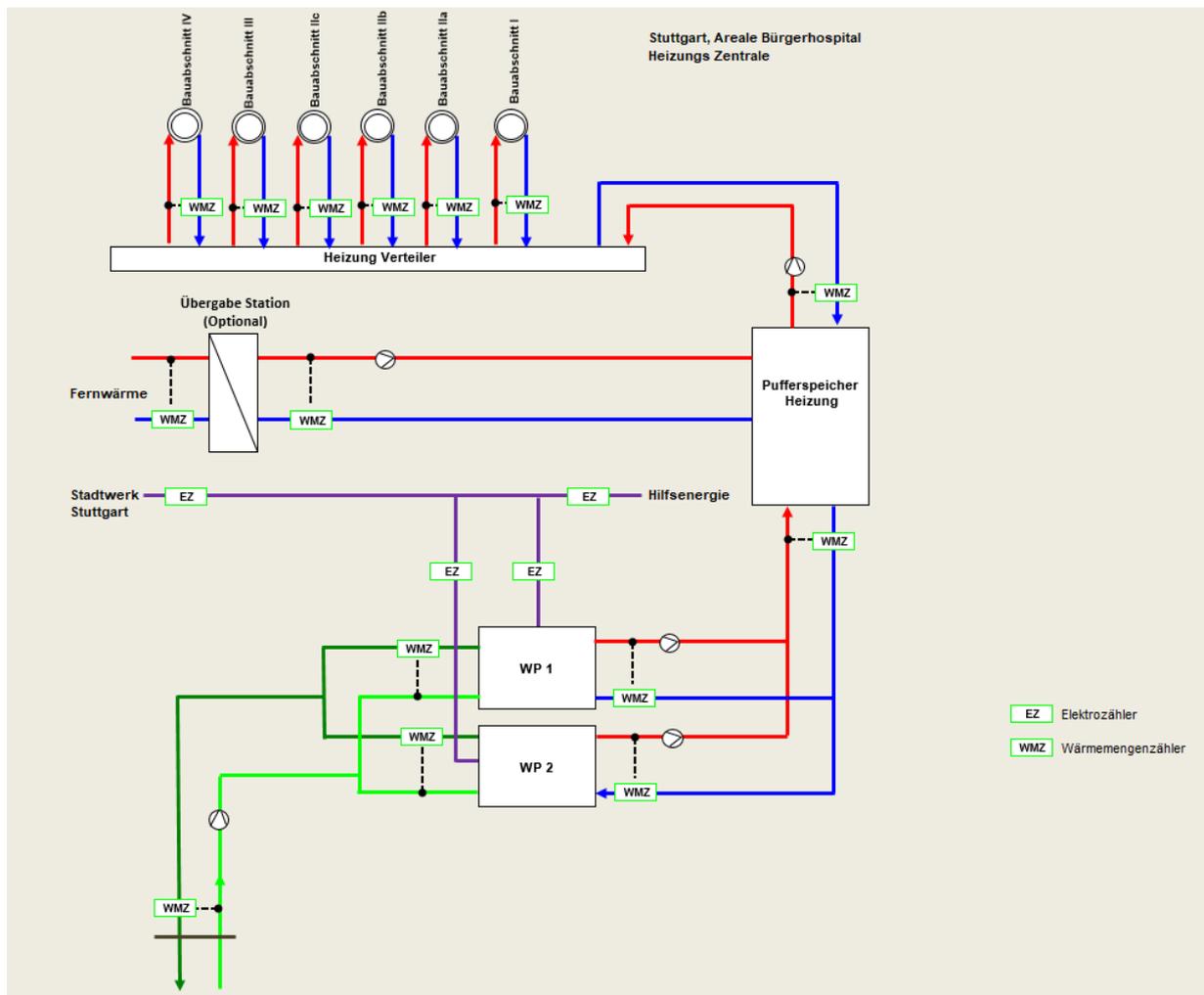


Bild 3:
Entwurf Messstellenübersicht zentrale Energieerzeugung.

Die Messstellen wurden so ausgewählt, dass vollständige Energiebilanzen der Wärmeerzeugung inkl. deren elektrischen Hilfsenergieaufwendungen ermittelt werden können. Diese umfassen die primärseitigen Wärmemengen aus den Erdsonden, die jeweils von den Wärmepumpen sekundärseitig abgegebenen Wärmemengen und die elektrischen Verbräuche der beiden Wärmepumpen. An der Übergabestation zum Bestands-Fernwärmenetz werden Wärmemengenzähler sowohl vor als auch nach dem Wärmetauscher vorgesehen. Am Pufferspeicher findet sich jeweils ein Wärmemengenzähler im Be- und Entladekreis. Darüber hinaus sind Wärmemengenzähler je zu versorgendem Gebäude geplant. Ergänzend zu den Wärmemengenzählern sind im Bereich des Erdsondenfelds, der Übergabestation zum Fernwärmeanschluss sowie im Lade- und Entladekreis des Pufferspeichers Vor- und Rücklauftemperatursensoren geplant.

Sofern im Bereich der Energiezentrale eine PV-Anlage und ggf. ein Batteriespeicher eingesetzt werden, sind der PV-Ertrag, die Be- und Entladung der Batterie sowie der Bezug und die Lieferung ans öffentliche Stromnetz messtechnisch zu erfassen.

Die Wärmemengenzähler sollten möglichst nicht über einen Impulsausgang sondern über eine M-Bus-Schnittstelle an die Datenerfassung angebunden werden. Hierdurch ist es möglich, dass ergänzend zu den Wärmemengen weitere Systemparameter wie Vor-/Rücklauftemperaturen, Durchflüsse, Leistungen, etc. erfasst und abgespeichert werden können. Die Messgrößen der Energiezentrale werden überwiegend ohnehin von den Stadtwerken Stuttgart zur Betriebssteuerung erfasst und aufgezeichnet. Der Einbau ggf. notwendiger zusätzlicher Sensorik erfolgt in Abstimmung mit dem IBP. Der Zugriff auf die Messdaten kann über das Stadtwerke-Portal erfolgen. Die Messwerte werden hierzu zunächst in einer MySQL-Datenbank gespeichert. Über eine noch im Detail abzustimmende Schnittstelle kann für den Datenimport auf diese Datenbank zugegriffen werden.

Eine Zusammenstellung der einzelnen Messgrößen der Energiezentrale und deren geplante Einbauposition befindet sich in der Anlage D6.1_A.1.

3.2 Bau 2 (Bettenhaus)

Das Gebäude Bau 2 wird aktuell an das vorhandene Fernwärmenetz angeschlossen und soll anschließend in das neue Nahwärmenetz eingebunden werden. Da in diesem Gebäudekomplex neben einer Wohnnutzung auch eine Kita und ein Familienzentrum geplant sind, ist eine separate Erfassung der Energieverbräuche für die jeweils unterschiedlichen Nutzungsbereiche vorgesehen. Im Bau 2 werden die Wärmemengen vor der Fernwärmeübergabestation sowie gebäudeseitig an den Verteilern der Hauptheizungsstränge gemessen. Im Gebäude befinden sich 3 Wärmespeicher-Kaskaden, bei denen jeweils 3 bzw. 4 Einzelspeicher in Serie zusammengeschaltet sind. Zur Erfassung der Speicherverlust sowie zur Beurteilung der Beladestrategien sind jeweils Wärmemengenzähler im Be- und Entladekreis vorgesehen.

Zur Erfassung der Stromverbräuche im Gebäude ist ein zentraler Zweirichtungszähler sowie weitere Unterzähler zur getrennten Ermittlung der Stromverbräuche für die Wohnnutzung und der Kita bzw. des Familienzentrums vorgesehen. Auf dem Dach der Kita ist eine PV-Anlage (ca. 10 kW_p) geplant. Die hierfür benötigten Messstellen wurden ebenfalls in das Messkonzept mit aufgenommen.

Die einzelnen Messwerte können über die im Gebäude vorgesehene Gebäudeautomatisation erfasst und über eine noch im Detail abzustimmende Schnittstelle dem IBP zur Verfügung gestellt werden.

Eine detaillierte wohnungsweise Strom- und Wärmemengenerfassung als Datengrundlage für die Quartiers-App ist im Bau 2 nicht möglich. Hierzu sollen frühzeitig im Vorfeld des nächsten Bauabschnittes (voraussichtlich Objekt Bau 2A) entsprechende Möglichkeiten geprüft werden.

Eine Zusammenstellung der einzelnen Messgrößen zum Bau 2 und deren geplante Einbauposition befindet sich in der Anlage D6.1_A.2.

3.3 Klimadatenerfassung

Zur Erfassung der Klimadaten wird auf dem Bettenhaus eine Wetterstation vorgesehen. Im Einzelnen werden die Außenlufttemperatur, die Außenluftfeuchte, Globalstrahlung (horizontal und Süd) sowie die Windgeschwindigkeit und Windrichtung gemessen.

3.4 Datenbank

Zum aktuellen Zeitpunkt liegt noch keine Entscheidung bzgl. einer zentralen Messdatenbank für das Quartier Bürgerhospital Stuttgart vor.

4 Literaturverzeichnis

- [Erhorn-Kluttig 2018] Erhorn-Kluttig, H.; Erhorn, H.; Reiß, J.; Sinnesbichler, H.; Kirnats, K.; Frisch, J.; Krämer, B.; Möhlenkamp, M.: Messleitfaden EnOB / EnEff:Stadt. Messleitfaden für Demonstrationsvorhaben im Bereich „Energie in Gebäuden und Quartieren“. Update 06.01.2018. Bericht der Wissenschaftlichen Begleitforschung ENERGIEWENDEBAUEN. ISBN: 978-3-942789-87-5
- [DIN V 18599 2018] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung (DIN V 18599), Teile 1 bis 11. Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2018.

5 Anhang

D6.1_A1 Messkonzept STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Energiezentrale

D6.1_A2 Messkonzept STADTQUARTIER 2050 Bürgerhospital Stuttgart Bauabschnitt 1, Bau 2

STADTQUARTIER 2050
Bürgerhospital Stuttgart
Energiezentrale



MESSPLANUNG MEDA Version 1.0

Stand 03.03.2020

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
STUTTGART/HOLZKIRCHEN

Heinz-Michael Beckert
Telefon: +49 711 970-3321
E-Mail: heinz-michael.beckert@ibp.fraunhofer.de

Herbert Sinnesbichler
Telefon: +49 8024 643 241
E-Mail: herbert.sinnesbichler@ibp.fraunhofer.de

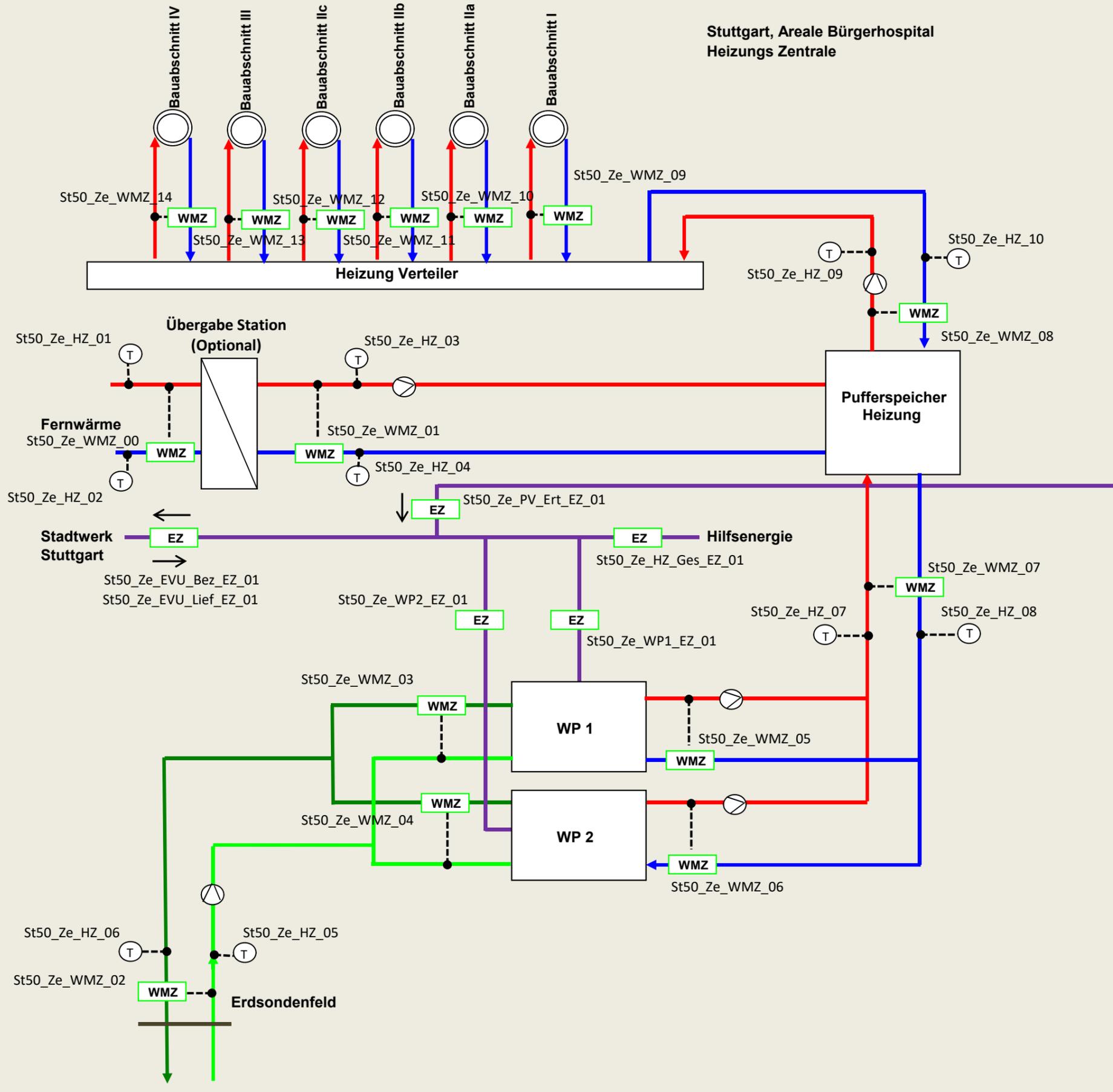
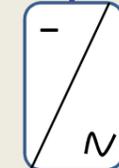
Quartier Bürgerhospital Wohnsiedlung

Heizzentrale Version 1.0

03.03.2020

Kanal	Bezeichnung	Sensor-Nummer	Einheit	Interval
Wärmemengenzähler				
100	Vor Fernwärmeübergabestation	St50_Ze_WMZ_00	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
101	nach Fernwärmeübergabestation	St50_Ze_WMZ_01	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
102	Erdsondern Summe	St50_Ze_WMZ_02	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
103	Erdsondern WP 1	St50_Ze_WMZ_03	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
104	Erdsondern WP 2	St50_Ze_WMZ_04	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
105	WP 1 Ausgang	St50_Ze_WMZ_05	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
106	WP 2 Ausgang	St50_Ze_WMZ_06	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
107	Pufferspeicher Ladung	St50_Ze_WMZ_07	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
108	Pufferspeicher Entladung	St50_Ze_WMZ_08	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
109	Heizung Bauabschnitt I	St50_Ze_WMZ_09	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
110	Heizung Bauabschnitt IIa	St50_Ze_WMZ_10	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
111	Heizung Bauabschnitt IIb	St50_Ze_WMZ_11	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
112	Heizung Bauabschnitt IIc	St50_Ze_WMZ_12	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
113	Heizung Bauabschnitt III	St50_Ze_WMZ_13	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
114	Heizung Bauabschnitt IV	St50_Ze_WMZ_14	kWh, W, m³/h, m³, RLT, VLT	15 min
Stromzähler				
115	Stadwerk Bezug	St50_Ze_EVU_Bez_EZ_01	kWh	15 min
116	Stadwerk Lieferung	St50_Ze_EVU_Lief_EZ_01	kWh	15 min
117	PV Ertrag (sofern vorhanden)	St50_Ze_PV_Ert_EZ_01	kWh	15 min
118	Batterie Speicher Ladung (sofern vorhanden)	St50_Ze_Bat_lad_EZ_01	kWh	15 min
119	Batterie Speicher Entladung (sofern vorhanden)	St50_Ze_Bat_entl_EZ_01	kWh	15 min
120	WP 1	St50_Ze_WP1_EZ_01	kWh	15 min
121	WP 2	St50_Ze_WP2_EZ_01	kWh	15 min
122	Hilfsenergie Heizung Verteiler	St50_Ze_HZ_Ges_EZ_01	kWh	15 min
Heizungstemperatur				
123	Vorlauftemperatur vor Übergabestation	St50_Ze_HZT_01	°C	15 min
124	Rücklauftemperatur vor Übergabestation	St50_Ze_HZT_02	°C	15 min
125	Vorlauftemperatur nach Übergabestation	St50_Ze_HZT_03	°C	15 min
126	Rücklauftemperatur nach Übergabestation	St50_Ze_HZT_04	°C	15 min
127	Vorlauftemperatur Erdsonden	St50_Ze_HZT_05	°C	15 min
128	Rücklauftemperatur Erdsonden	St50_Ze_HZT_06	°C	15 min
129	Vorlauftemperatur Ladung Pufferspeicher	St50_Ze_HZT_07	°C	15 min
130	Rücklauftemperatur Ladung Pufferspeicher	St50_Ze_HZT_08	°C	15 min
131	Vorlauftemperatur Entladung Pufferspeicher	St50_Ze_HZT_09	°C	15 min
132	Rücklauftemperatur Entladung Pufferspeicher	St50_Ze_HZT_10	°C	15 min

Stuttgart, Areale Bürgerhospital
Heizungs Zentrale



- ⊙ T Heizungtemperatur
- ⬜ EZ Elektrozähler
- ⬜ WMZ Wärmemengenzähler

STADTQUARTIER 2050
Bürgerhospital Stuttgart
Bauabschnitt 1, Bau 2



MESSPLANUNG MEDA Version 1.4

Stand 30.06.2020

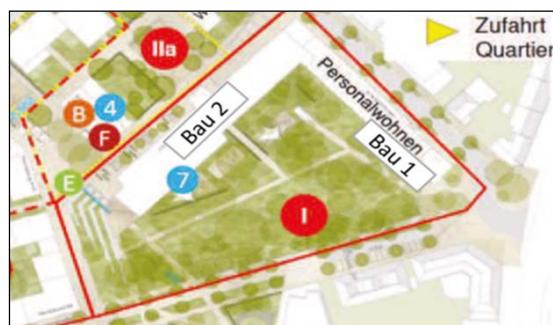
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
STUTTGART/HOLZKIRCHEN

Heinz-Michael Beckert
Telefon: +49 711 970-3321
E-Mail: heinz-michael.beckert@ibp.fraunhofer.de

Herbert Sinnesbichler
Telefon: +49 8024 643 241
E-Mail: herbert.sinnesbichler@ibp.fraunhofer.de

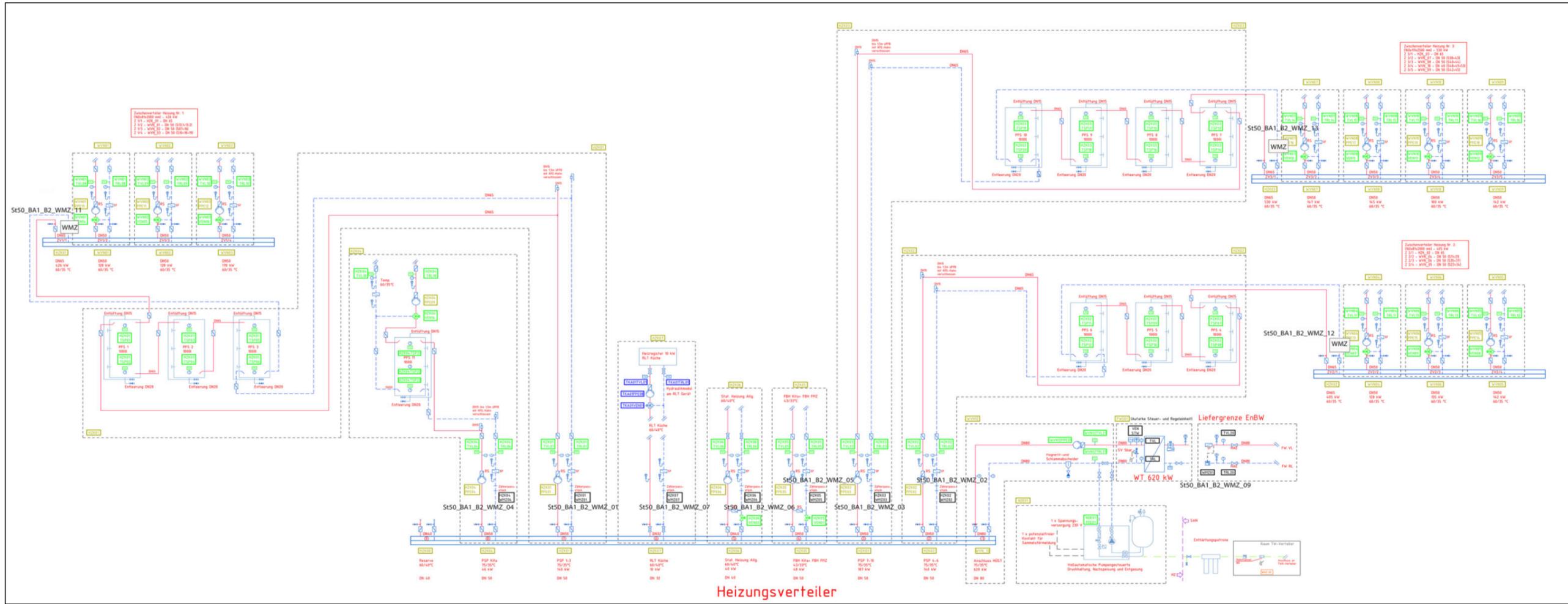
St50 Bauabschnitt 1 Bauteil 2

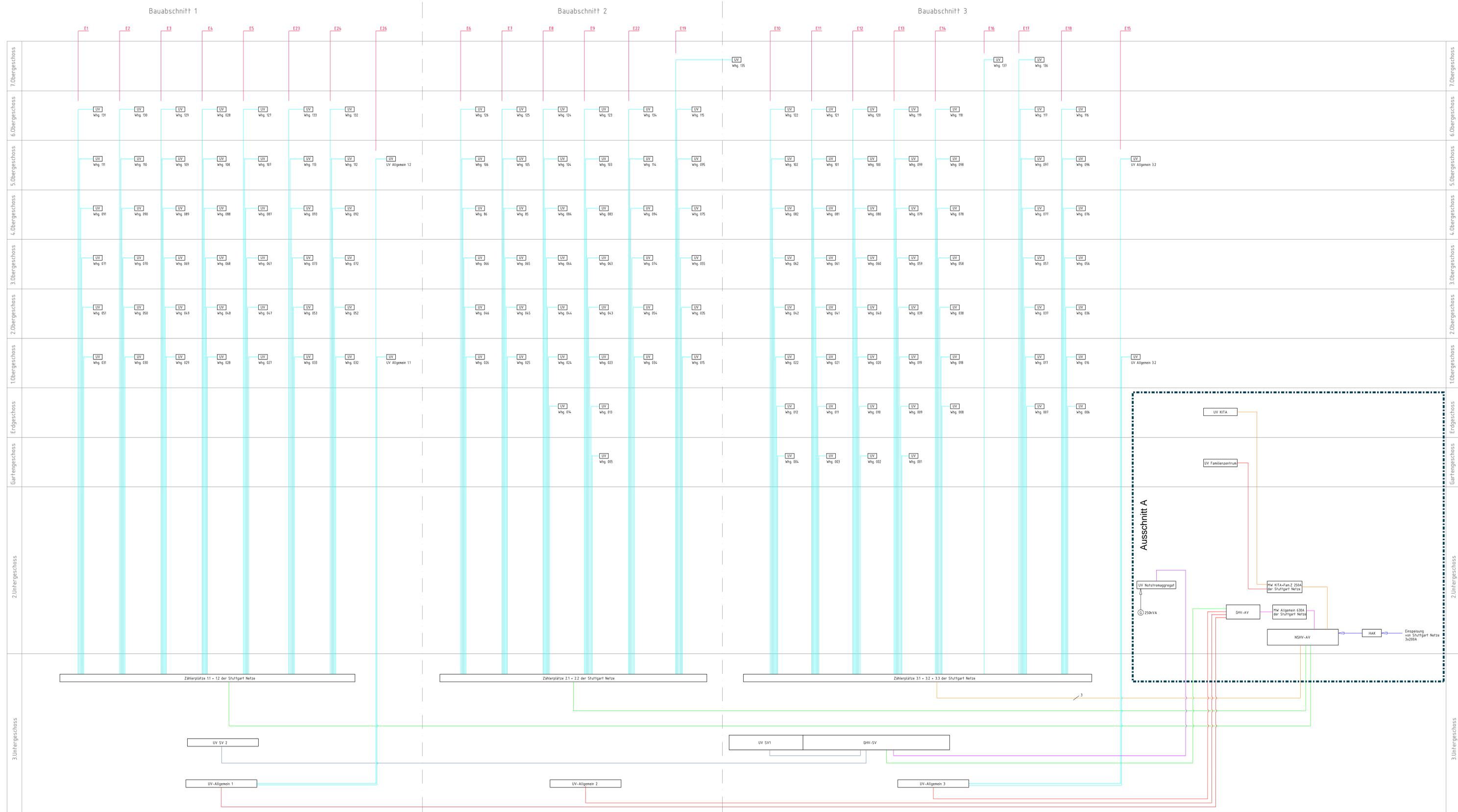
Version 1.4
30.06.2020



WMZ = Wärmemenge [kWh]
 Volumenstrom [m³/h]
 Leistung [W]
 T Vorlauf [°C]
 T Rücklauf [°C]

Kanal	Bezeichnung	Sensor-Nummer	Einheit	Interval
	Wärmemengenzähler			
100	Vor Fernwärmeübergabestation	St50_BA1_B2_WMZ_09	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
101	PSP 1 - 3	St50_BA1_B2_WMZ_01	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
102	PSP 4 - 6	St50_BA1_B2_WMZ_02	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
103	PSP 7 - 10	St50_BA1_B2_WMZ_03	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
104	PSP Kita	St50_BA1_B2_WMZ_04	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
105	FBH Kita & FBH FMZ	St50_BA1_B2_WMZ_05	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
106	Stat. Heizung Allg	St50_BA1_B2_WMZ_06	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
107	RLT Küche	St50_BA1_B2_WMZ_07	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
108	PSP 1 - 3 Nutzenergie	St50_BA1_B2_WMZ_11	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
109	PSP 4 - 6 Nutzenergie	St50_BA1_B2_WMZ_12	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
110	PSP 7 - 10 Nutzenergie	St50_BA1_B2_WMZ_13	kWh, W, m³/h, RLT, VLT	60 min
	Stromzähler			
120	Gebäude Netzanschluss Bezug von Stadtwerk	St50_BA1_B2_EVU_Bez_EZ_01	kWh	15 min
121	Gebäude Netzanschluss Lieferung an Stadtwerk	St50_BA1_B2_EVU_Lief_EZ_01	kWh	15 min
122	PV Ertrag	St50_BA1_B2_PV_Ert_EZ_01	kWh	15 min
113	MW Kita (Bezug von Stadtwerk)	St50_BA1_B2_Kita_Bez_EZ_01	kWh	15 min
114	MW Kita (Lieferung an Stadtwerk)	St50_BA1_B2_Kita_Lief_EZ_01	kWh	15 min
115	MW Kita & Familienzentrum	St50_BA1_B2_FzKi_EZ_01	kWh	15 min
116	Allgemein Treppenhaus, Keller, Aufzug	St50_BA1_B2_TRH_EZ_01	kWh	15 min
117	Zählerplätze 1.1, 1.2	St50_BA1_B2_Wohn_EZ_01	kWh	15 min
118	Zählerplätze 2.1, 2.2	St50_BA1_B2_Wohn_EZ_02	kWh	15 min
119	Zählerplätze 3.1, 3.2,3.3	St50_BA1_B2_Wohn_EZ_03	kWh	15 min
	Wetterstation			
130	Außenlufttemperatur	St50_ALT_01	°C	5 min
131	Außenluftfeuchte	St50_ALF_01	%	5 min
132	Globalstrahlung Horizontal	St50_GloH_01	W/m²	5 min
133	Globalstrahlung Vertikal Süd	St50_GloS_01	W/m²	5 min
134	Windrichtung	St50_WR_01	°	5 min
135	Windgeschwindigkeit	St50_WG_01	m/s	5 min





FREIGABE

Datum _____ Unterschrift / Firmenstempel _____

Rev.	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Änderungen
c	20.09.2021	US			Schema bearbeitet
b	12.02.2020	MS	US		Schema bearbeitet
a	20.02.2019	MS	US		Schema bearbeitet
					Änderungen

uri INGENIEUR- UND SACHVERSTÄNDIGENBÜRO FÜR ELEKTROTECHNIK

Objekt: SWGS Sügerhospital, Tuuhöfer Straße 14-16, 70191 Stuttgart

Bauwerk: SWGS Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH, Augsburg Str. 696, 70329 Stuttgart

Zeichnung: Schema, Hauptabstimmung AV

Gezeichnet: MS/US

Geprüft: MS/US

Freigegeben: MS/US

Datum: 18.03.2019

Zeichnungsnummer: U19010-200

Vorabzug

Bauabschnitt 1 Bau2



Ausschnitt A

UV KITA

UV Familienzentrum



St50_BA1_B2_PV_Ert_EZ_01

St50_BA1_B2_Kita_Lief_EZ_01

St50_BA1_B2_Kita_Bez_EZ_01

St50_BA1_B2_FzKi_EZ_01

UV Notstromaggregat

MW KITA+Fam.Z 250A
der Stuttgart Netze

250kVA

GHV-AV

MW Allgemein 630A
der Stuttgart Netze

St50_BA1_B2_TRH_EZ_01

St50_BA1_B2_EVU_Bez_EZ_01

NSHV-AV

HAK

Einspeisung
von Stuttgart Netze
3x200A

St50_BA1_B2_EVU_Lief_EZ_01

St50_BA1_B2_Wohn_EZ_03
Zählerplätze 3.1, 3.2, 3.3

St50_BA1_B2_Wohn_EZ_02
Zählerplätze 2.1, 2.2

St50_BA1_B2_Wohn_EZ_01
Zählerplätze 1.1, 1.2

