

# Psychiatrische Klinik Münsterlingen (PKM)

## „Sanierung Energiezentrale Haus M“



## Bericht: Vorprojekt Gebäudetechnik; Ersatz Wärmepumpen

Datum: 12.05.2020  
Nr. 19-01 / Version: 1.2

## Kontaktdaten

Standort (PKM)	<p>Spital Thurgau AG, Spitalcampus1, 8596 Münsterlingen          Psychiatrische Klinik Münsterlingen  <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a> ; <a href="http://www.spitalcampus.ch">www.spitalcampus.ch</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marc Kohler, Dr. sc. techn., CEO  <a href="mailto:marc.kohler@stgag.ch">marc.kohler@stgag.ch</a></li> <li>Stephan Kunz, Spitaldirektor Kantonsspital          Verwaltungsdirektor Psychiatrische Dienste          T +41 71 686 23 91; <a href="mailto:stephan.kunz@stgag.ch">stephan.kunz@stgag.ch</a></li> <li>PD Dr. med. Gerhard Dammann,          Spitaldirektor Psychiatrische Dienste Thurgau          T +41 71 686 41 41; <a href="mailto:gerhard.dammann@stgag.ch">gerhard.dammann@stgag.ch</a></li> </ul>
Bauherrschaft; Kunde	<p>Thurmed Immobilien AG          Waldeggstrasse 8a, CH-8501 Frauenfeld          T +41 52 723 70 10; <a href="mailto:tiag@stgag.ch">tiag@stgag.ch</a> ; <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a></p>
Bauherrschaft; Ansprechpersonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alfons Eder, Geschäftsleiter          T +41 52 723 70 20; <a href="mailto:alfons.eder@stgag.ch">alfons.eder@stgag.ch</a></li> <li>Fabian Büchel, Standortleiter TD          T: +41 71 686 24 51; <a href="mailto:fabian.buechel@stgag.ch">fabian.buechel@stgag.ch</a></li> <li>Felix Kaufmann, Projektleiter Haustechnik          T +41 52 723 70 24; <a href="mailto:felix.kaufmann@stgag.ch">felix.kaufmann@stgag.ch</a></li> </ul>
Projekt	<p>Psychiatrische Klinik Münsterlingen,          Sanierung Energiezentrale „Haus M“;          Ersatz Wärmepumpen</p>
Auftragnehmer	<p>Evoplan AG, Beckenhofstrasse 6, CH- 8006 Zürich</p> <p>Zoran Alimpic, CEO; Prof. Dr. dipl. Ing., MBA          T + 41 44 576 43 33; M +41 79 689 71 19  <a href="mailto:zoran.alimpic@evoplan.ch">zoran.alimpic@evoplan.ch</a>; <a href="http://www.evoplan.ch">www.evoplan.ch</a></p>
Evoplan_PKM_HausM_Vorprojekt_GT_2020-05-10	

## Änderungsnachweis:

Version	Datum	Beschreibung	Personen
1.0	05.12.2019	Dokument erstellt	Alimpic
1.1	21.02.2019	Dokument ergänzt	Alimpic
1.2	12.05.2020	Dokument ergänzt	Alimpic

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PROJEKTPERIMETER; ENERGIEZENTRALE HAUS M .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>IST- ZUSTAND .....</b>	<b>6</b>
3.1	Komponenten .....	6
3.2	Heizenergieverbrauch.....	7
<b>4</b>	<b>SOLL- ZUSTAND .....</b>	<b>8</b>
4.1	Konzept.....	8
4.2	Investition.....	9
4.3	Mögliche Einsparungen .....	10
<b>5</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG; EMPFEHLUNG .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG A1: DETAILKOSTEN HEIZUNG .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ANHANG A2: DETAILKOSTEN KLIMAKÄLTE .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>ANHANG A3: HONORAR SUBMISSION .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG A4: HONORAR AUSFÜHRUNG .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>ANHANG A5: ANLAGEN-/ FUNKTIONSBESCHRIEB (KONZEPT)..</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>ANHANG A6: ELEKTRISCHE ANSCHLUSSLEISTUNGEN .....</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>ANHANG A7: ENERGIEFLUSSDIAGRAMM 2019 .....</b>	<b>27</b>

## 1 Ausgangslage

Die Evoplan AG wurde eingeladen, ein Vorprojekt zur Sanierung der Energiezentrale im Haus M zu erarbeiten. Diese Zentrale versorgt die PKM mit Wärme (Heizung) und Kälte (Kaltwasser für Klimaanlage).

*Auftrag*

In der Energiezentrale Haus M sind von ursprünglich vier Maschinen (2 x WP, 2 x KM) nur noch zwei (je 1 WP+KM) in Betrieb und haben ihre technische Lebensdauer bereits überschritten. Die Steuerung der aufgeführten Anlagen ist veraltet und es gibt keinen Support und keine Ersatzteile mehr. Deshalb müssen die Anlagen aus Gründen der Versorgungssicherheit und des Alters der Komponenten ersetzt werden. Darum steht der ROI (Return on Investment) nicht im Vordergrund und wird deshalb nicht ausgewiesen.

*Problematik:  
Betriebsalter*

Die Wärmepumpe (WP) ist unverhältnismässig teuer im Unterhalt und wird mit dem umweltschädlichen Kältemittel R12 betrieben. Der Verkauf dieses Kältemittels ist seit 2010 verboten, auch gilt seit dem 01.01.2015 ein generelles Nachfüllverbot. Die Wärmequelle der WP ist ARA- Wasser, welches auf Kosten der PKM ca. 1km weit gefördert und ohne Netztrennung durch die WP geleitet wird. Ablagerungen aus diesem Wasser verschmutzen den Wärmetauscher der WP, deshalb ist ein aufwändiges Reinigungssystem nötig. Zudem kann die noch genutzte WP das benötigte Temperaturniveau von 68°C nicht erreichen. Der Vorlauf muss im Winter über lange Perioden mittels Fernwärme (Erdgas-Dampfkessel in der Energiezentrale Haus „KE“) nachgeheizt werden. Eine adäquate Versorgungssicherheit ist nur für die Wärme gegeben.

*Problematik:  
Kältemittel*

Die Klimakälte, zur Kühlung diverser Lüftungsanlagen im Haus „GZ“, wird mit einer verbleibenden Kältemaschine (KM) bereitgestellt. Für diese Maschine gibt es keine Rückfallebene/ resp. keine Redundanz. Auch können am aktuellen Kältenetz keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden.

*Problematik:  
Kälteausbau*

Die Zielsetzungen dieses Projektes sind folgende:

*Zielsetzung*

- Gesamtanierung der Energiezentrale Haus M für mindestens 15 weitere Jahre (2021 bis 2036).
- Dimensionierung der Anlagen für den Endausbau des PKM- Areals (inkl. 2'700m<sup>2</sup> Landreserve), jedoch wird in der ersten Phase nur eine Maschine installiert.
- Maximierung der Energieeffizienz, durch möglichst gleichzeitige Wärme- und Kälteproduktion, und Verzicht auf fossile Brennstoffe.

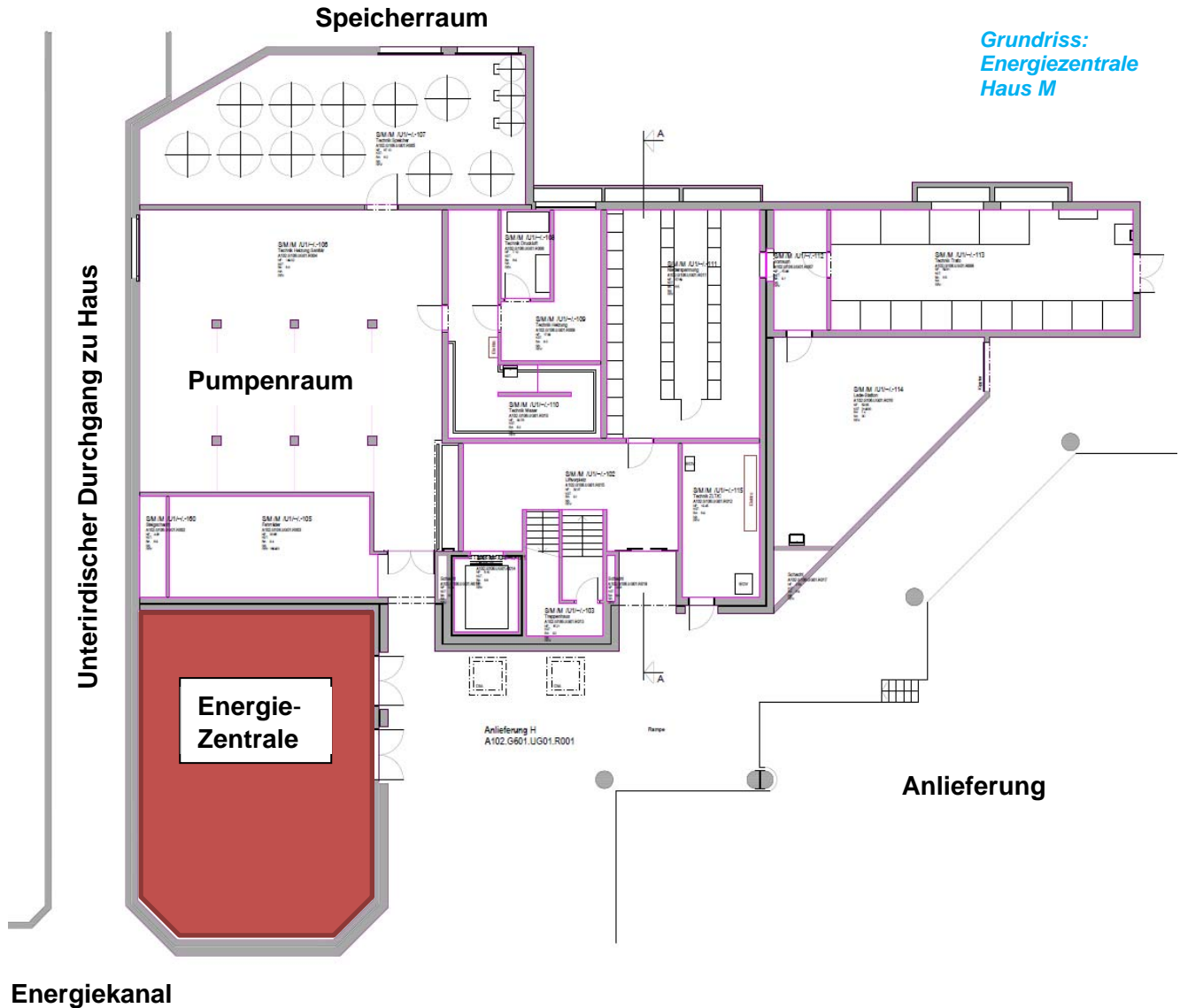
Mögliche Termine, zur Realisierung dieses Projektes, werden direkt mit den Auftraggebern definiert.

*Termine*

## 2 Projektperimeter; Energiezentrale Haus M

Die Umbauten beschränken sich auf die Energiezentrale (Raum A102.G106.UG01.R001) und den angrenzenden Räumen wie Speicher- und Pumpenraum (-> Beilage IST-Zustand, B3+B4). Vereinzelt werden hydraulische Systeme in unmittelbarer Umgebung der Zentrale auf die neuen Gegebenheiten angepasst.

*Projektperimeter*



### 3 IST- Zustand

#### 3.1 Komponenten

In der Energiezentrale Haus M sind folgende Wärme- und Kälteerzeuger installiert (-> Anhang IST-Zustand, B6):

*Wärme-/ Kälteerzeuger*

- Wärmepumpe 1: Fabrikat Sulzer Unitop 22A-5107U, Kältemittel R12. Heizleistung = 1'555 kW (50/40°C), Kühlleistung = 1'200 kW, Anschluss = 410 kWe.
- Wärmepumpe 2: Fabrikat Sulzer Unitop 22A-5107U, Kältemittel R12. Heizleistung = 1'555 kW (50/40°C), Kühlleistung = 1'200 kW (2.4/8°C), Anschluss = 410 kWe.
- Kältemaschine Klimakühlung: Fabrikat Frigorex SMC 112S. Heizleistung = 360 kW (50/40°C), Kühlleistung = 272 kW (6/12°C), Anschluss = 110 kWe.
- Kältemaschine Raumkühlung: Fabrikat Frigorex SMC 106S. Heizleistung = 209 kW (50/40°C), Kühlleistung = ca. 134 kW, Anschluss = 75 kWe.

Zur Speicherung der Wärme sind 7 Speicher à je 15.5m<sup>3</sup> (Total = 108.5m<sup>3</sup>, 50°C) im Speicherraum installiert.

*Wärmespeicher*

Zur Speicherung der Kälte sind 2 Speicher à je 16.3m<sup>3</sup> (Total = 32.6m<sup>3</sup>, 6°C) im Speicherraum installiert.

*Kältespeicher*

Zur Speicherung des Brauchwarmwassers (BWW) sind 2 Speicher à je ca.15m<sup>3</sup> (Annahme; Total = ca.30m<sup>3</sup>, > 60°C) im Speicherraum installiert.

*BWW-Speicher*

In der Energiezentrale Haus M sind folgende Heizgruppen vorhanden, welche den Nahwärmeverbund versorgen (-> Anhang IST-Zustand, B1+B2):

*Heizgruppen*

- Nahwärmeverbund 1, Ost = GZ, W, L, B.
- Nahwärmeverbund 2, West = Haus: F, C, J, P, E, PH Nord (SCH).
- Nahwärmeverbund 3, Nord = Haus: A, AZ, G, U, K, HH, VH, S.
- Gruppe Lüftung Haus O.
- Gruppe Heizung Haus O.
- Gruppe Heizung Haus M.

Parallel zu allen Heizleitungen sind je eine BWW und Zirkulationsleitung vorhanden. Diese sind ganzjährig in Betrieb.

*BWW- Gruppen*

In der Energiezentrale Haus M ist folgende Kühlgruppe vorhanden, welche den Nahkälteverbund versorgt (-> Anhang IST-Zustand, B1+B2):

*Kühlgruppen*

- Fernleitung Klimakälte, Haus: M, GZ, F.

### 3.2 Heizenergieverbrauch

Der Heizenergieverbrauch der letzten fünf Jahre präsentiert sich wie folgt:

Wärmebedarf

Gebäude	Energie- bezugs- fläche: EBF [m²]	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
		Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)	Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)	Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)	Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)	Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)	Heizenergie- Verbrauch (GJ)	E-Verbrauch pro m² und Jahr (MJ)
		Total		Total		Total		Total		Total		Total	
Haus A	3'796	707	186	778	205	751	198	726	191	663	175	658	173
Haus B	1'635	359	95	428	113	430	113	462	122	448	274	434	265
Haus C	2'382	512	135	564	149	571	150	538	142	432	181	408	171
Haus F	1'915	347	91	377	99	346	91	394	104	366	191	357	186
Haus J	2'199	472	124	579	153	623	164	538	142	467	212	462	210
Haus K**	2'206	360	95	447	118	429	113	472	124	107	49	157	71
Haus U	2'912	695	183	767	202	736	194	754	199	632	217	759	261
Haus VH	2'020	320	84	367	97	367	97	384	101	381	189	316	156
Haus HH	4'743	1'103	291	1'224	322	1'252	330	1'395	367	1'250	264	1'285	271
Haus E	3'371	983	259	1'180	311	1'289	340	1'301	343	1'067	317	1'033	306
Haus G	404	80	21	86	23	87	23	93	24	89	220	92	228
Haus M *	593	83	22	92	24	111	29	96	25	104	175	94	159
Haus P	5'698	930	245	1'073	283	1'176	310	1'251	330	1'059	186	1'050	184
Haus W *	2'393	284	75	340	90	338	89	372	98	331	138	317	132
Haus AZ	2'026	214	56	377	99	429	113	472	124	488	241	388	192
Haus GZ	5'062	1'427	376	1'923	507	1'729	455	1'808	476	1'784	352	1'853	366
Haus O	1'123	215	57	279	73	302	80	305	80	251	224	237	211
Pers. h **	5'134	1'362	359	1'628	429	1'661	438	1'698	447	1'476	287	1'478	288
TOTAL	49'612	10'453	2'211	12'509	3'252	12'627	3'255	13'059	3'263	11'395	2'230	11'378	2'229
Heizgradtage Göttingen (als Info)			2'787		3'108		3'269		3'279		2'877		3'079

Dementsprechend wird für die Raumheizung und die Lüftungsanlagen durchschnittlich ca. 12'000 GJ/a, resp. 3'300 MWh/a benötigt. Zu diesem Wert kommen alle Wärmeverluste und die Nachwärmung des BWW hinzu. Dies ergibt, gemäss Energieflussdiagramm fürs Jahr 2019, den Totalwert von ca. 4'180 MWh/a. Dies ist das Resultat einer separaten Zählerauswertung. Mit der Annahme, dass zukünftig alle Häuser saniert werden, wird der Energieverbrauch abnehmen. Zudem führt die Klimaerwärmung/ resp. der Klimawandel ebenfalls dazu, dass zukünftig weniger Wärme benötigt wird.

Wärmeleistung

Wir gehen davon aus, dass zukünftig durchschnittlich ca. 15% der Wärme über die nächsten 15 Jahre eingespart werden kann. Dies ergibt ca.  $4'180 \cdot 0.85 = 3'550$  MWh/a, resp. einer Wärmeleistung von ca. 1'200 kW (VBS = 2'960 h/a). Diese hohe Vollbetriebszeit kann erreicht werden, weil einerseits 7 Speicher à je 15.5m³ (Total = 108.5m³) installiert sind und andererseits der Nahwärmeverbund auch als „Speicher“ genutzt werden kann. Auch kann mit derselben Wärmepumpe im Sommer der Campus gekühlt werden, mit gleichzeitiger BWW-Aufbereitung.

Annahme: Wärmeleistung

In einer späteren Planungsphase sind die Energieverbrauchswerte fürs 2020 vor Ort abzulesen und zu verifizieren. Dies ist die Basis für die Auslegung der neuen Wärme-/ resp. Kälteerzeuger.

Hinweis

## 4 SOLL- Zustand

### 4.1 Konzept

Der optimale SOLL- Zustand kann nicht innerhalb einer kurzen Sanierungsphase erreicht werden. Zudem steht auch nicht ein so grosses Budget zur Verfügung. Dementsprechend erfolgt die Sanierung etappenweise.

*Konzept*

Die erste Sanierungsetappe sieht folgende Massnahmen vor:

*Erste Etappe*

- Abbruch der bestehenden zwei Kältemaschinen und der stillgelegten Wärmepumpe.
- Bau einer neuen Wärmepumpe/ Kältemaschine (ca. 600kW Heizleistung; ca. 450kW Kühlleistung), inkl. Einbindung ins hydraulische Netz und Sanierung der Reinigungsanlage (-> ARA-Wasser). Dabei können alle Netze bis 68°C betrieben werden. Damit kann in jeder Unterstation Brauchwarmwasser (>60°C) erzeugt werden.
- Abbruch der bestehenden Wärmepumpe.
- Ersatz der Fernwärmepumpen aller drei Nahwärmenetze (Ost, West, Nord). Damit kann Pumpenstrom eingespart werden.
- Energetische Betriebsoptimierungen im Sommer- und Winterbetrieb, zwecks Maximierung der Energieeffizienz.
- Der Anlagen- und Funktionsbeschreibung ist im Anhang A5 ersichtlich.
- Die elektrischen Anschlussleistungen sind im Anhang A6 aufgelistet.

Weitere Etappen können zu einem späteren Zeitpunkt geprüft und realisiert werden:

*Weitere Etappen*

- Bau der zweiten Wärmepumpe/ Kältemaschine (ca. 600kW Heizleistung).
- Bau von Unterstationen in den jeweiligen Häusern, mit dezentralen BWW-Tagesspeichern. Ein erster Schritt wäre die Abkoppelung des Hauses „PH Nord“ vom Nahwärmeverbund.
- Stilllegung des BWW- Nahwärmeverbundes, inkl. der parallelgeführten Zirkulationsleitungen. Einsparpotential = ca. 15'000.- CHF pro Jahr.
- Vermehrte Nutzung des Seewassers und des ARA- Wassers, zur Einsparung fossiler Brennstoffe.
- Vermehrte Versorgung der Spitalgebäude mit erneuerbaren Energien.
- Maximierung der Versorgungssicherheit, mit Synergienutzung zwischen PKM und des KSM (Kantonsspital).

## 4.2 Investition

Aufgrund der Beilage SOLL-Zustand (C1-C7) wurden die Kosten zur teilweisen Sanierung der Energiezentrale berechnet. Ein ROI (Return on Investment) wird in diesem Projekt nicht ausgewiesen. Die Anlagen müssen aus Gründen der Versorgungssicherheit ersetzt werden.

*Einleitung*

Die Kosten Heizung/ Klimakälte präsentieren sich anhand der Detailberechnungen (A1-A4) wie folgt:

BKP	Heizung/ Klimakälte, inkl. Material & Honorar	Total (CHF)	Gesamttotal
Nr.	HLKK (exkl. Elektro, GA, Sanitär, Brandschutz)		
<b>23-25</b>	<b>Klimakälte; Kälteerzeugung</b>		<b>1'047'700</b>
24	Wärmepumpe; Nutzung ARA- und Seewasser	652'000	
24	Klimakälte	395'700	
23	Elektro -> bauseitige Leistung, inkl. Honorar	(120'000)	0
23	GA/MSRL -> bauseitige Leistung, inkl. Honorar	(120'000)	0
25	Sanitär/ Medigas -> bauseitige Leistung, inkl. Honorar	(60'000)	0
594	Honorar Submission (exkl. Elektro, GA, Sanitär, Brandschutz)		<b>132'731</b>
594	Honorar Ausschreibung (exkl. Elektro, GA, Sanitär, Brandschutz)		<b>68'152</b>
594	Nebenkosten, ca. 3-5% vom Honorar (ohne Bewilligungen)		<b>7'390</b>
<b>23-25</b>	<b>Zwischentotal in CHF, ohne MwSt.</b>		<b>1'255'973</b>
	Mehrwertsteuer = 7.7%		96'710
<b>23-25</b>	<b>Total Gebäudetechnik HLKK in CHF, inkl. MwSt.</b>		<b>1'352'682</b>

*Kosten  
Vorprojekt*

Die Kostenberechnung basiert auf folgenden Punkten:

*Kostenbasis*

- Kostenschätzung in CHF, Genauigkeit Vorprojekt +/- 15%.
- Die Fachgewerke Bau, Elektro, GA/ MSRL, Sanitär/ Medgas und Brandschutz sowie Bauphysik sind in obigen Kosten nicht enthalten.
- Die Regelarmaturen sind enthalten.
- Reserven sind in obigen Kosten nicht eingerechnet.
- Kosten für Eingaben und zusätzlichen behördlichen Auflagen sind in obigen Kosten nicht enthalten.
- Beibehaltung der heutigen Notstromdiesel- Anlage, ohne Anpassungsarbeiten.
- Beibehaltung aller Speicheranlagen.
- Beibehaltung des heutigen Heisswassernetzes, als Redundanz beim Ausfall der Wärmepumpe.

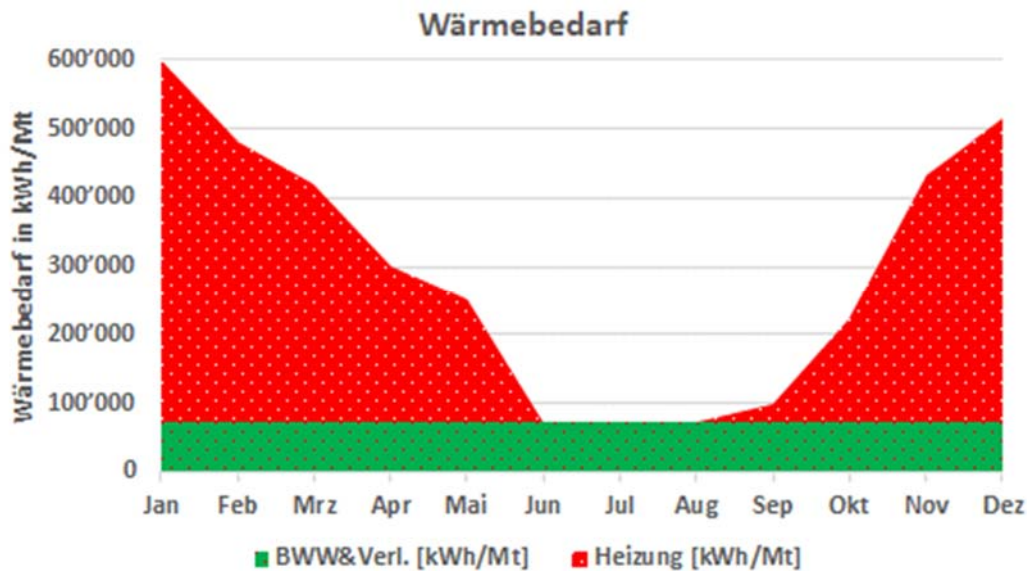
Mit dieser Sanierung resultieren Einsparungen von mindestens 40'000.- CHF/a.

*Fazit*

### 4.3 Mögliche Einsparungen

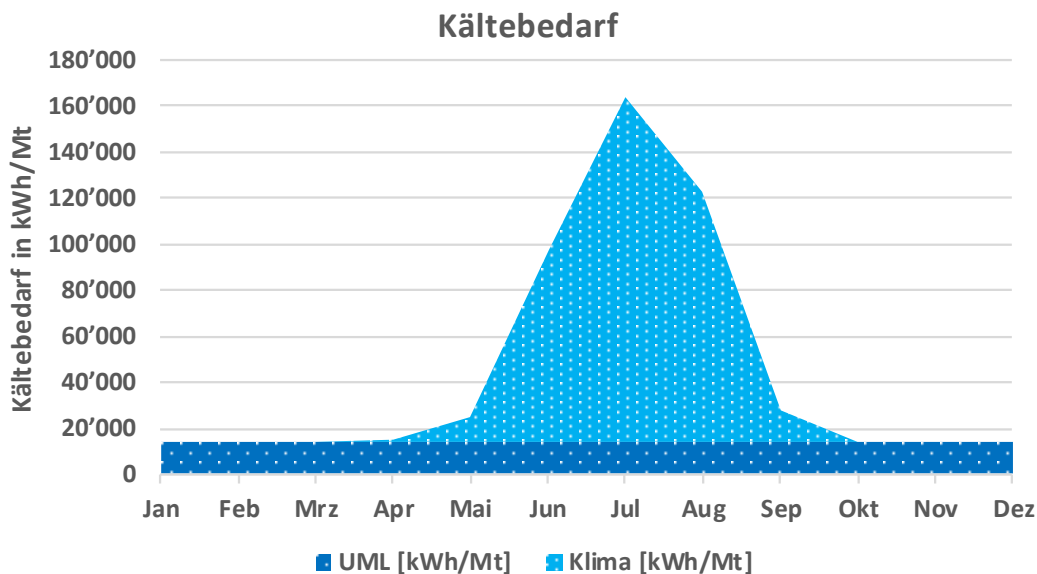
Der Wärmebedarf für die nächsten Jahre präsentiert sich in etwa wie folgt:

*Wärmebedarf*



Der Kältebedarf für die nächsten Jahre wurde wie folgt angenommen:

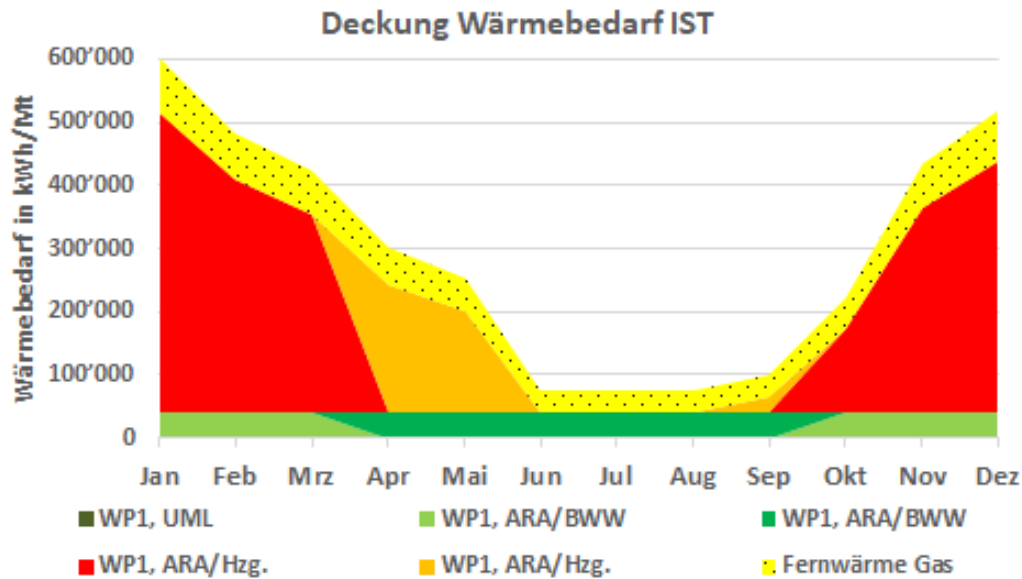
*Kältebedarf*



Wird der Kältebedarf gedeckt, so kann mit dem neuen Konzept die Abwärme sowohl für die Heizung als auch fürs BWW genutzt werden.

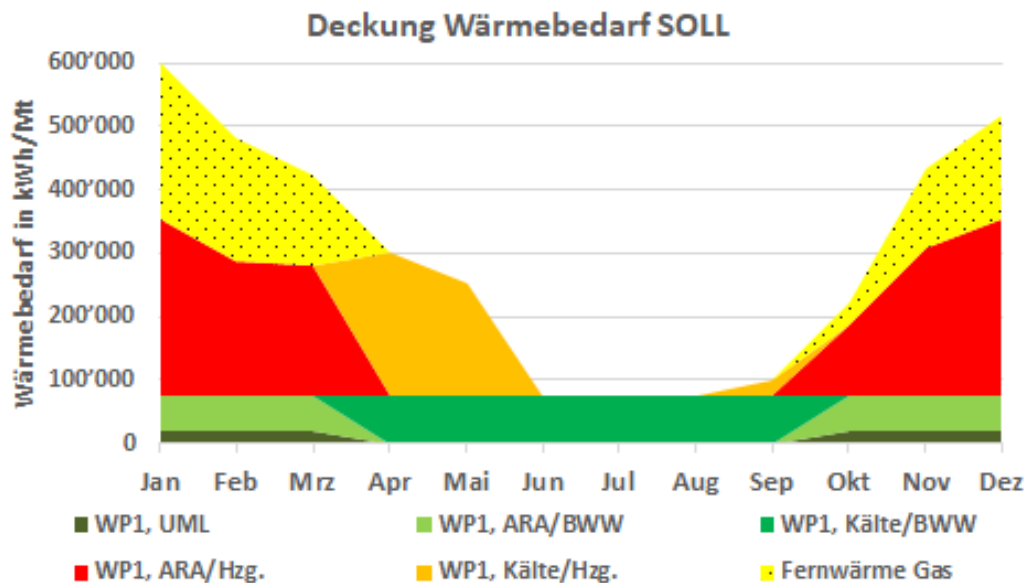
Mit dem heutigen Konzept (IST) würde die Wärme wie folgt gedeckt werden:

*Konzept IST-Zustand*



Mit dem neuen Konzept (SOLL) würde die Wärme wie folgt gedeckt werden:

*Konzept SOLL-Zustand*



Durch einen besseren Wirkungsgrad der Maschine (COP/ EER), durch die gleichzeitige Wärme- und Kälteproduktion mit Abwärmenutzung auch fürs BWW sowie optimaler Förderpumpen mit FU's resultieren folgende approximative Einsparungen:

*Einsparungen*

- Wärme ca. 30'000.- CHF/a.
- Strom ca. 5'000.- CHF/a.
- Betriebskosten ca. 5'000.- CHF/a.
- **Total = ca. 40'000.- CHF/a.**

## 5 Schlussbemerkung; Empfehlung

In der Energiezentrale Haus M sind von ursprünglich vier Maschinen (2 x WP, 2 x KM) nur noch zwei (je 1 WP+KM) in Betrieb und haben ihre technische Lebensdauer bereits überschritten (-> Anhang IST). Die Wärmepumpe (WP) ist unverhältnismässig teuer im Unterhalt und wird mit dem umweltschädlichen Kältemittel R12 betrieben. Zudem ist die Steuerung veraltet und es gibt keinen Support und auch keine Ersatzteile mehr. Deshalb müssen die Anlagen aus Gründen der Versorgungssicherheit und des Alters der Komponenten ersetzt werden.

*Problematik:  
Betriebsalter*

Im Rahmen des Vorprojektes resultierten folgende Kernpunkte, resp. Empfehlungen seitens Evoplan:

*Kernpunkte;  
Empfehlung*

- Der heutige Heizenergieverbrauch beträgt durchschnittlich ca. 3'300 MWh/a. Zu diesem Wert kommen alle Wärmeverluste und die Nachwärmung des BWW hinzu. Dies ergibt den Totalwert von ca. 4'180 MWh/a.
- Wir gehen davon aus, dass zukünftig durchschnittlich ca. 15% der Wärme über die nächsten 15 Jahre eingespart werden kann. Dies ergibt ca.  $4'180 \cdot 0.85 = 3'550$  MWh/a, resp. einer Wärmeleistung von ca. 1'200 kW (VBS = 2'960 h/a).
- In einer ersten Phase wird eine neue Wärmepumpe/ Kältemaschine (ca. 600kW Heizleistung; ca. 450kW Kühlleistung) eingebaut (-> Anhang SOLL).
- Diese WP wird ins bestehende hydraulische Netz eingebunden, wobei die bestehende Reinigungsanlage (-> ARA-Wasser) ebenfalls saniert wird.
- Damit kann der Nahwärmeverbund mit ca. 68°C versorgt werden (inkl. BWW-Netz).
- Das Kälteklimanetz wird mit ca. 10-12°C Vorlauftemperatur betrieben.
- Zudem werden alle Förderpumpen der drei Nahwärmenetze (Ost, West, Nord) und des Kälteverbundes ersetzt. Damit kann Pumpenstrom eingespart werden.

Die Investition für den Bau dieser neuen Wärmepumpe/ Kältemaschine beträgt **ca. 1.35 Mio. CHF** (+/- 20%; inkl. MwSt., Anhang: A1-A4). Damit können die Stromkosten um ca. **40'000.- CHF/a** reduziert werden.

*Investition*

Folgende Etappen können zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden:

*Ausblick*

- Bau der zweiten Wärmepumpe/ Kältemaschine (ca. 600kW Heizleistung).
- Bau von Unterstationen (etappenweise) in allen dezentralen Häusern (inkl. BWW- Tagesspeichern). Ein erster Schritt wäre die Abkoppelung des Hauses „PH Nord“ vom Nahwärmeverbund.
- Stilllegung des BWW- Nahwärmeverbundes, inkl. der parallelgeführten Zirkulationsleitungen. Einsparpotential = ca. 15'000.- CHF pro Jahr.
- Vermehrte Nutzung des Seewassers und des ARA- Wassers, auch für das Kantonsspital Münsterlingen, zur Einsparung fossiler Brennstoffe.

Zürich, 10.05.2020



Prof. Dr. Zoran Alimpic, CEO

## 6 Anhang A1: Detailkosten Heizung

Investition  
Heizung

BKP-Nr.	Materialzusammenstellung : HLK	Gesamttotal CHF (exkl. MwSt.)
24	Heizung, Lüftung, Klima	
<b>24</b>	<b>Wärmepumpe; Nutzung ARA- und Seewasser</b>	
<b>1</b>	<b>Abbrucharbeiten</b>	<b>31'000</b>
	Abbruch der bestehenden Wärmepumpen 1+2	
	Abbruch best. Wärmepumpen-Anschlüsse	
	Anpassungen Medien	
	Entsorgung Kältemittel	
	Fernleitungspumpen	
	Kondensator-/ Verdampferpumpen	
	Leitungen	
<b>2</b>	<b>WP 1: Wärmepumpe</b>	<b>498'500</b>
	WP / KM: 600 kW, mit HFO1234ze	
	Einbringung	
	Schalldämmgehäuse/ Anpassung Sturmlüftung	
	Sicherheitskonzept/ Engineering	
	Inbetriebnahme	
	Montage	
	Rost; Sockelanpassung	
	Wärmeleitungen DN200	
	Wärmeleitungen DN150	
	Montage	
	Kondensatoranschluss komplett, mit Regelventil	
	Kondenserpumpe mit FU und Kaltleiterschutz	
	Energiezähler, Montage	
	Expansion; Sicherheit	
	Anpassungen Medien	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
<b>3</b>	<b>Nahwärmeverbund</b>	<b>122'500</b>
	Fernleitungspumpen mit FU	
	Armaturen	
	Schmutzfänger (Magnetflussfilter)	
	Wärmeleitungen DN200	
	Wärmeleitungen DN150	
	Montage	
	Versatz bestehender Leitungen	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
	<b>GESAMTTOTAL: Kälteerzeugung (exkl. MwSt.)</b>	<b>652'000</b>

## 7 Anhang A2: Detailkosten Klimakälte

Investition  
Klimakälte

BKP-Nr.	Materialzusammenstellung : HLK	Gesamttotal CHF (exkl. MwSt.)
24	Heizung, Lüftung, Klima	
<b>246</b>	<b>Klimakälte</b>	
<b>1</b>	<b>Abbrucharbeiten</b>	<b>28'500</b>
	Abbruch der bestehenden Kältemaschinen 1+2	
	Abbruch best. Kältemaschinen-Anschlüsse	
	Anpassungen Medien	
	Entsorgung Kältemittel	
	Fernleitungspumpen	
	Kondensator-/ Verdampferpumpen	
	Reinigungsanlage ARA-Wasser	
	Anschluss Seewasser	
	Leitungen	
<b>2</b>	<b>Kälteerzeugung</b>	<b>121'400</b>
	Kälteleitungen DN200	
	Kälteleitungen DN150	
	Montage	
	Verdampferanschluss komplett, ohne Regelventil	
	Kältepumpe mit FU und Kaltleiterschutz	
	Wärmetauscher komplett	
	Energiezähler, Montage	
	Expansion; Sicherheit	
	Anpassungen Medien	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
<b>3</b>	<b>Kälteverteilung</b>	<b>105'300</b>
	Fernleitungspumpen mit FU	
	Armaturen	
	Schmutzfänger (Magnetflussfilter)	
	Wärmeleitungen DN200	
	Wärmeleitungen DN150	
	Montage	
	Versatz bestehender Leitungen	
	UML-Kühler in Zentralen	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
<b>4</b>	<b>Anschlussgruppe ARA</b>	<b>80'250</b>
	Regelung mit Mischventil, Montage	
	Schmutzfänger; Reinigungsanlage	
	Leitungen DN200	
	Montage	
	Energiezähler, Montage	
	Expansion; Sicherheit	
	Anpassungen Medien	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
<b>5</b>	<b>Anschlussgruppe Seewasser</b>	<b>60'250</b>
	Regelung mit Mischventil, Montage	
	Schmutzfänger; Reinigungsanlage	
	Leitungen DN200	
	Montage	
	Energiezähler, Montage	
	Expansion; Sicherheit	
	Anpassungen Medien	
	Schaltschrankanteil, exkl. GA/ MSRL	
	<b>GESAMTTOTAL: Klimakälte (exkl. MwSt.)</b>	<b>395'700</b>

## 8 Anhang A3: Honorar Submission

Tarifwert:		2019	2019		
Koeffizient 1:	Z1 =	0.066	0.066		
Koeffizient 2:	Z2 =	11.280	11.280		
Honorarprozensatz	p =	17.706	17.706		
Stundenansatz	h =	150.00	150.00		
Schwierigkeitsgrad:	n =	0.900	0.900		
Rabatt-Faktor:	r =	1.000	1.000		
Teamfaktor:	i =	1.00	1.00		
Sonderleistung:	s =	1.00	1.00		
Anforderungsfaktor:	a =	1.00	1.00		
		<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
		100% TL	100% TL	(exkl. Mwst)	(inkl. Mwst, 7.7%)
Prozensatz:					
Bausumme: Bp =		652 000	395 700	1 047 700	1 128 373
Vorprojekt	q1 =	10	10		
Bauprojekt	q2 =	20	20		
Ausschreibung	q3 =	23	23		
Zeitaufwand:	Tm 1 =	104	63		
Zeitaufwand:	Tm 2 =	208	126		
Zeitaufwand:	Tm 3 =	239	145		
<b>Honorare, Phase 1:</b>	<b>H1 =</b>	<b>15 585</b>	<b>9 459</b>	<b>25 044</b>	<b>Pauschal</b>
Honorare, Phase 2:	H2 =	31 170	18 917	50 087	nach Bausummen
Honorare, Phase 3:	H3 =	35 845	21 755	57 600	nach Bausummen
<b>Honorar, exkl. Mwst:</b>		<b>82 600</b>	<b>50 131</b>	<b>132 731</b>	<b>142 951</b>
				3 982	4 289
					147 240
<b>Eingabe-Tabelle:</b>	<b>SIA-Phase:</b>	Teilleistungen	Teilleistungen	Bemerkungen	
	(in %)	<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>		
Vorbereitung:	1	0.0	0.0		
Strategische Planung:	2	0.0	0.0		
Vorprojekt:	31	10.0	10.0		
Bauprojekt:	32	17.0	17.0		
Bewilligung:	33	3.0	3.0		
Ausschreibung:	41	23.0	23.0		
Ausführung: Verträge	51				
Ausführungsprojekt:	51				
Fachbauleitung (FBL):	52				
Übergeordnete FBL:	52				
Abschluss:	53				
	<b>Total 1-5</b>	<b>53</b>	<b>53</b>		
<b>SIA-Normtabelle:</b>	<b>SIA-Phase:</b>	Teilleistungen	Teilleistungen		
	(in %)	<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>		
Vorbereitung:	1	0.0	0.0		
Strategische Planung:	2	0.0	0.0		
Vorprojekt:	31	10.0	12.0		
Bauprojekt:	32	17.0	15.0		
Bewilligung:	33	3.0	3.0		
Ausschreibung:	41	23.0	23.0		
Ausführung: Verträge	51	1.0	1.0		
Ausführungsprojekt:	51	24.0	26.0		
<b>Fachbauleitung (FBL):</b>	<b>52</b>	<b>9.6</b>	<b>8.0</b>		
Übergeordnete FBL:	52	2.4	2.0		
Abschluss:	53	10.0	10.0		
	<b>Total 1-5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		

## 9 Anhang A4: Honorar Ausführung

Tarifwert:		2019	2019		
Koeffizient 1:	Z1 =	0.066	0.066		
Koeffizient 2:	Z2 =	11.280	11.280		
Honorarprozentsatz	p =	17.706	17.706		
Stundenansatz	h =	130.00	130.00		
Schwierigkeitsgrad:	n =	0.900	0.900		
Rabatt-Faktor:	r =	1.000	1.000		
Teamfaktor:	i =	1.00	1.00		
Sonderleistung:	s =	1.00	1.00		
Anforderungsfaktor:	a =	1.00	1.00		
		<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
		100% TL	100% TL	(exkl. MwSt)	(inkl. MwSt, 7.7%)
Prozentsatz:					
Bausumme: Bp =		652 000	395 700	1 047 700	1 128 373
Ausführung	q4 =	31	31		
Zeitaufwand:	Tm 4 =	326	198		
<b>Honorare, Phase 4:</b>	<b>H1 =</b>	<b>42 412</b>	<b>25 740</b>	<b>68 152</b>	nach Bausummen
<b>Honorar, exkl. MwSt:</b>		<b>42 412</b>	<b>25 740</b>	<b>68 152</b>	<b>73 400</b>
				3 408	<b>3 670</b>
					<b>77 070</b>
<b>Eingabe-Tabelle:</b>	<b>SIA-Phase:</b>	Teilleistungen	Teilleistungen	Bemerkungen	
	(in %)	<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>		
Vorbereitung:	1	0.0	0.0		
Strategische Planung:	2	0.0	0.0		
Vorprojekt:	31				
Bauprojekt:	32				
Bewilligung:	33				
Ausschreibung:	41				
Ausführung: Verträge	51	0.0	0.0		
Ausführungsprojekt:	51	24.0	24.0		
Fachbauleitung (FBL):	52	0.0	0.0		
Übergeordnete FBL:	52	2.4	2.4		
Abschluss:	53	5.0	5.0		
	<b>Total 1-5</b>	<b>31</b>	<b>31</b>		
<b>SIA-Normtabelle:</b>	<b>SIA-Phase:</b>	Teilleistungen	Teilleistungen		
	(in %)	<b>Wärme</b>	<b>Kälte</b>		
Vorbereitung:	1	0.0	0.0		
Strategische Planung:	2	0.0	0.0		
Vorprojekt:	31	10.0	12.0		
Bauprojekt:	32	17.0	15.0		
Bewilligung:	33	3.0	3.0		
Ausschreibung:	41	23.0	23.0		
Ausführung: Verträge	51	1.0	1.0		
Ausführungsprojekt:	51	24.0	26.0		
<b>Fachbauleitung (FBL):</b>	<b>52</b>	<b>9.6</b>	<b>8.0</b>		
Übergeordnete FBL:	52	2.4	2.0		
Abschluss:	53	10.0	10.0		
	<b>Total 1-5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		

## 10 Anhang A5: Anlagen-/ Funktionsbeschreibung (Konzept)

Der vorliegende Anlagen-, und Funktionsbeschreibung dient als Bestandteil des Vorprojektes Heizung& Kälte der Firma Evoplan AG und basiert im Wesentlichen auf den nachfolgend aufgeführten Plangrundlagen bzw. Beilagen:

*Einleitung*

- Evoplan\_KSM\_schema\_Erzeugung\_SOLL\_2020-02-14, Index B
- Evoplan\_KSM\_schema\_HausM\_Demontagen\_2019-11-25\_1, Index A
- Evoplan\_KSM\_schema\_HausM\_SOLL\_2020-02-14, Index B
- Evoplan\_KSM\_schema\_W&K\_Demontage\_2019-11-26, Index A

*Schemata*

- Evoplan\_KSM\_HausM\_Bestand\_Speicherraum\_2019-11-27, Index A
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Bestand\_Zentrale\_H\_S\_2019-11-27, Index A
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Demontagen\_Bodem\_2020-01-24, Index B
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Demontagen\_Decke\_2019-11-27, Index A
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Grundriss\_SOLL\_2020-02-11, Index C
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Vorprojekt\_Boden\_SOLL\_2020-02-11, Index B
- Evoplan\_KSM\_HausM\_Vorprojekt\_Decke\_SOLL\_2020-02-11, Index C

*Grundrisse*

Die Erzeugung der auf dem Areal der PKM benötigten Wärme- und Kälteleistung erfolgt über zwei Wärmepumpen sowie zwei Kältemaschinen innerhalb der Technikzentrale Untergeschoss Haus M (Technik WP, Raumnummer A102.G106.UG01.R001). Diese bestehenden Erzeuger haben Ihre Restlebensdauer erreicht bzw. bereits überschritten und wurden teilweise bereits ausser Betrieb gesetzt.

*Ausgangslage*

Das vorliegende Vorprojekt berücksichtigt den Ersatz der aufgeführten Wärmepumpen und Kältemaschinen durch eine Wärmepumpe/ Kältemaschine mit dem Kältemittel HFO1234ze. Die bestehende Wärme- und Kälteverteilung wird, im direkten Bezug auf hydraulische Einbindung und Funktionalität, innerhalb der Technikzentralen teilweise ersetzt und auf die neuen Gegebenheiten ausgerichtet. Auch wird berücksichtigt, dass zukünftig mehr Kälte auf dem Campus benötigt wird.

*Vorprojekt*

Die nachfolgende Gliederung des Anlagen-, und Funktionsbeschriebs richtet sich nach einer möglichen, späteren Aufteilung bzw. Zuordnung nach SKP/ BKP. Bestehende Anlagen sowie Komponente, welche in Sinne Betrieb, Funktion und Nutzen in keinem direkten Zusammenhang zur neuen Wärme-, und Kälteerzeugung/ Verteilung stehen, werden im Beschrieb nicht aufgeführt oder weiter behandelt. Die korrekte Implementierung sowie Sicherstellung der kompatiblen Eingliederung in das bestehende GA/ MSRL- System muss, im Zuge der weiteren Planung, durch eine zugewiesene Fachfirma geprüft und aufbereitet werden. Dies beinhaltet, nebst bedarfsmässiger Zu- und Abschaltung der Wärmepumpe im Wärme- und Kältebetrieb, im Speziellen folgende Punkte:

- Ansteuerung und Regulierung der Pumpenstation ARA mit Standort Ausgleichbecken, bestehend aus drei Förderpumpen mit externer Drehzahlregulierung mittels FU's.
- Einarbeitung und Übernahme bestehender, übergeordneten Alarmmeldungen Ausgleichsbecken sowie die damit verbundene, externe Freigabe resp. Sperrung Versorgung Technikzentrale ab Pumpenstation ARA.
- Einarbeitung und Übernahme der bedarfsmässige Umschaltung Versorgung ab Netz ARA oder Seewasser, mit Integration der bestehenden Motorklappen/ Antriebe Verteiler Technikzentrale.
- Einarbeitung, Übernahme und Anpassung Regulierung Speicherkühlung unter Berücksichtigung des neuen, zusätzlichen Rückkühlbetriebes Kälteerzeugung.
- Anpassungen und Leistungen, welche kein zwingender Bestandteil zur Realisierung des Vorprojektes bilden, werden im vorliegenden Beschrieb als mögliche Option aufgeführt bzw. erläutert. Unter Anbetracht der zur Verfügung stehenden, finanziell Mitteln können diese Punkte – gestaffelt nach dessen Priorisierung – gesondert beauftragt und realisiert werden.

*Anlagenbestandteile und Zuordnung*

*Pumpenstation ARA*

*Alarmmeldungen Ausgleichsbecken*

*Bedarfsmässige Umschaltung ARA/Seewasser*

*Speicherkühlung*

*Optional aufgeführte Punkte*

**Demontage Heizung/ Kälte; Zuordnung: BKP 113.1.** Dies beinhaltet: folgende Punkte:

- Rückbau der Anschlussleitungen Kondensatoren Wärmepumpe ab Verteiler/ Sammler ARA/ Seewasser inkl. allen Armaturen, Sensoren und Aktoren ab Verteiler/ Sammler bis und mit Anschlussstutzen Wärmepumpen. Rückbau der bestehenden Reinigungsanlage Kondensator bestehend aus Pumpen-, und Filterstation sowie dessen Verrohrung.
- Fachgerechte Evakuierung und nachgewiesene Entsorgung Kältemittel Wärmepumpen resp. Kältemaschinen durch eine Fachfirma als Vorbereitung zur späteren Demontage Erzeugung Wärme und Kälte.
- Demontage und Entsorgung der bestehenden Wärmepumpen sowie dessen, direkte Erschliessung Kondensator-, sowie Verdampfer innerhalb der Technikzentrale (Technik WP). Fachgerechter Rückbau Infrastruktur Wärme mit Vorbereitung spätere, neue Erschliessung ab Kondensator Wärmepumpe (BKP 242.1).
- Demontage und Entsorgung der bestehenden Kältemaschinen sowie dessen, direkte Erschliessung Kondensator-, sowie Verdampfer. Fachgerechter Rückbau Infrastruktur Kälte mit Vorbereitung spätere, neue Erschliessung ab den neu gebildeten Kältegruppen (BKP 246.1).
- Demontage und Entsorgung Direktverdampfer «Raumkühlung Zentralen» bestehend aus vier Umluftkühlgeräten sowie dessen komplette Verrohrung (Kältemittel) ab Erzeugung bis und mit Verbraucheranschluss.
- Demontage und Entsorgung Pumpenstation Kälte innerhalb der Technikzentrale Heizung/ Sanitär (Standort Technik Heizung Sanitär, Raumnummer A102.G106.UG01.R004) mit Anpassung Verrohrung auf neue Situation resp. Gegebenheit.

*Demontage Heizung/ Kälte*

*Primärenergiequelle*

*Evakuierung Kältemittel*

*Wärmeerzeugung*

*Kälteerzeugung*

*Kälteverteilung*

*Pumpstation*

**Pumpenstationen Raumheizung; Zuordnung: BKP 113.2.** Dies beinhaltet:

- Demontage und Entsorgung der bestehenden Pumpenstationen Raumheizung mit Standort Technik Heizung/ Sanitär als Vorbereitung zum Ersatz gemäss BKP 243.2.
- Pumpenstationen bestehend aus jeweils zwei parallel betriebenen und hydraulisch eingebundenen Sockelpumpen. Die Demontage beinhaltet zudem die direkte und unmittelbare Anschlussverrohrung inkl. dessen Armaturen, Sensoren und Aktoren. Die externen Frequenzumformer sind bauseits resp. durch eine entsprechende Fachfirma ebenfalls zu demontieren.

*Demontage, Option 1*

**Tauscher Speicherkühlung; Zuordnung: BKP 113.3.** Dies beinhaltet:

- Demontage und Entsorgung des bestehenden Wärmetauschers zur Speicherkühlung mit Standort Technik Heizung/ Sanitär als Vorbereitung zum Ersatz gemäss BKP 246.2. Anpassung der Anschlusssituation zur Vorbereitung neue Erschliessung unter Berücksichtigung eines neuen Standorts.

*Demontage, Option 2*

**Energiequelle, primär; Zuordnung: BKP 241.1.** Dies beinhaltet:

*Energiequelle,  
primär*

- Anpassungen zur Übernahme des bestehenden Verteilers/ Sammlers ARA/ Seewasser, unter Berücksichtigung der neuen Gegebenheiten und Anforderungen. Die Nutzung ARA/ Seewasser erfolgt, analog zur bestehenden Situation, nachfolgenden Betriebszuständen: 1. Bereitstellung Primärenergie Wärmepumpe, 2. Rückkühlung/ Freie Kühlung «Speicherkühlung», 3. Rückkühlung Kältebetrieb.
- Bedarfsmässige Zu-, und Abschaltung resp. Umschaltung des Betriebes ab Netz ARA oder Seewasser, gemäss folgender Priorisierung: 1. Priorität: Nutzung ab ARA für Wärmequelle Wärmepumpe, Rückkühlung Kältemaschine, Speicherkühlung – Temperaturgeführt (Lastabhängig). 2. Priorität: Nutzung ab Seewasser für Speicherkühlung temperaturgeführt (Lastabhängig), Umschaltung erfolgt bei Unterschreitung Soll- Temperatur ab Netz/ Versorgung ARA.
- Nutzungsbedingt ist das, ab Netz ARA bezogene Wasser, mit Eisenchlorid belastet und weist einen hohen Wert an ungelösten Feststoffen (4 mg pro Liter) auf. Zum Schutz der neuen Anlagenkomponenten (Verdampfer, Kondensator sowie Plattenwärmetauscher) wird ein Zwischenkreislauf, bestehend aus zwei parallel eingebundenen resp. betriebenen Plattenwärmetauscher erstellt.
- Zur Verhinderung resp. Reduzierung von Betriebsstörungen (Verschmutzung, Verkalkung) erfolgt die Filtrierung resp. Reinigung über folgende Komponenten:

Lieferung und Montage eines automatischen Rückspülfilters im Vorlauf (ab ARA- Verteiler) und unmittelbar nach Abgang Verteiler in der horizontalen Leitungsführung. Der Betrieb des Filters erfolgt, über die autonome Steuerung, Wahlweise nach Betriebsstunden (Zeitschaltuhr) oder anhand der Drucküberwachung am Ein-, resp. Austritt des Filters. Zur Erfassung der Betriebs-, und Sammelstörmeldung steht ab der Steuereinheit ein entsprechender Kontakt zur Verfügung.

*Automatischer  
Rückspülfilter*

Die Reinigung des primären Leitungsnetzes resp. der primären Plattentauscherseite erfolgt über eine autonom betriebene Reinigungsanlage. Als Reinigungsmittel wird ein Peroxid- / Schawel- Gemisch à 5% eingesetzt. Der alternierende Betrieb der Reinigung erfolgt über einen eigenen/ autonomen Kreislauf mit Bedarfsmässiger Zu-, resp. Abschaltung der Plattenwärmetauscher. Die Frequenz der Reinigungsintervalle ist bedarfsgerichtet und über die Steuerung frei Wähl-, resp. programmierbar. Als Planungsbasis wird ein Intervall von einer Reinigung pro Tag empfohlen. Die Abschlammung bzw. Austreibung des gereinigten Wassers/ Anlageinhaltes, erfolgt ab Verrohrung Reinigungsanlage in die Kanalisation des Gebäudes. Für die Dauer der Reinigung sind die Plattentauscher jeweils im Ein-, und Austritt mittels dichtschiessender Motorklappe vom eigentlichen ARA- Netz zu trennen. Die eingesetzten Motorklappen resp. dessen Antriebe verfügen jeweils über einen Endkontakt zur Rückmeldung an die Steuereinheit Reinigungsanlage über das GA/ MSRL – System.

*Chemische Re-  
inigungsanlage*

Zur Sicherstellung der zurückgeführten Wasserqualität, wird am ARA- Sammler eine Leitwert-, resp. Qualitätsmessung installiert. Bei einer allfälligen Detektion von Rückständen und Spuren des Reinigungsmittels (in der Regel nicht vorkommender Fall) erfolgt eine umgehende Sperrung des Rückfuhrbetriebes mittels Schnellschlussventil/ Klappe im Anschluss an den Sammler ARA/Seewasser.

*Wasserqualität*

Die erwähnte Trennung der beiden Netze/ System erfolgt über Plattenwärmetauscher mit entsprechend geeigneter Bauform und Materialisierung in Abstimmung zur effektiv eingesetzten Reinigungsanlage. Als Planungsbasis wurden Plattenwärmetauscher in Bauform «FreeChannel» und einem Plattenabstand von min. 2.6 mm (Optimal 3.8 mm) verwendet. Materialisierung = V4a (CrNiMo-Stahl).

*Netztrennung*

Die Leistungsregulierung je Plattenwärmetauscher erfolgt über primärseitig installierte Drossel-, resp. Durchgangsventile mit sekundärseitiger Austrittstemperatur als Sollwertgeber. Die Leistungsregulierung resp. Ventilansteuerung erfolgt über das neue/ angepasste GA/ MSRL- System.

*Leistungsregulierung*

**Energiequelle, sekundär; Zuordnung: BKP 241.2.** Dies beinhaltet:

*Energiequelle, sekundär*

- Lieferung und Montag der kompletten Verrohrung ab Anschlussflansch Plattenwärmetauscher bis und mit Verdampfer- Anschluss Wärmepumpe/ Kältemaschine. Bedarfsmässige Zu-, oder Abschaltung der Plattenwärmetauscher mittels Motorklappen im Anschluss je Anschluss und Ansteuerung über das GA/ MSRL- System. Die Zu-, resp. Abschaltung der Plattenwärmetauscher richtet sich nach Bedarfsmeldung Steuerung Wärmepumpe/ Kältemaschine unter Berücksichtigung des bereits erwähnten Reinigungsbetriebes.
- Der hydraulische Abgleich der Wassermengen je Plattenwärmetauscher erfolgt mittels Strangreguliertventilen, Austrittsseitig je Plattenwärmetauscher.
- Die Sicherheitseinrichtung des Zwischenkreislaufes erfolgt über ein Expansionsgefäss mit fester Gasfüllung und Absicherung mittels Sicherheitsventils. Apparateabsicherung über Sicherheitsventile im Anschlussbereich Plattenwärmetauscher sowie Anschluss Verdampfer. Die Positionierung der Sicherheitsventile ist mit den Standorten resp. Einbaupositionen der Motorclappen abgestimmt.
- Anschluss Verdampfer ab Hauptvorlauf Wärmetauscher, bestehend aus einer Beimisch- Schaltung mit 3-Weg- Regelventil. Parallel installierte und betriebene Intern- Pumpen mit Auslegepunkt zu jeweils 50%.
- Die Ansteuerung des Regelventiles sowie der beiden Pumpen erfolgt über die Steuerung der Wärmepumpe/ Kältemaschine.
- Zur Ermittlung der Betriebswerte WP/KM (COP/JAZ) wird, beim Verdampfer- Anschluss, eine Energiemessung installiert (mengenvARIABLE Teilstrecke).

**Energiequelle, sekundär, Option 1, Speicherkühlung; Zuordnung: BKP 241.3.** Dies beinhaltet:*Energiequelle,  
sekundär, Op-  
tion 1*

- Der bestehende Wärmetauscher «Speicherkühlung» wird aktuell direkt über das Netz ARA/ Seewasser erschlossen und verfügt über keine Reinigung. Zum Schutz resp. zur Verbesserung der bestehenden Situation, erfolgt die Erschliessung des Wärmetauschers neu resp. optional ebenfalls über den Zwischenkreislauf.
- Entsprechende Lieferung und Montage eines Gruppenaufbaus, bestehend aus zwei parallel Betrieben Intern- Pumpen mit Zu-, resp. Abschaltung mittels dichtschiessender Motorklappe. Analog zur bestehenden Situation sind die Vorgaben, betreffend Notstrombetrieb, zwingend zu berücksichtigen. Mindestens eine der beiden Pumpen wird/ muss mit Versorgung ab Notstrom ausgerüstet. Die Leistungsregulierung erfolgt über die interne Regulierung der drehzahlregulierten Pumpe(n).

**Erzeugung Wärme- und Kälte; Zuordnung: BKP 242.1.** Dies beinhaltet:*Erzeugung  
Wärme- und  
Kälte*

- Lieferung und Montage einer neuen Wärmepumpe/ Kältemaschine mit HFO1234ze. Diese Maschine wird innerhalb der Technikzentrale (Technik WP) installiert und verfügt über zwei Verdampfer, sowie zwei Kondensatoranschlüsse. Zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften, resp. des geplanten Sicherheitskonzeptes, erfolgt die Aufstellung der WP/KM innerhalb einer eigenständigen ATEX- Einhausung mit dichten Abschlüssen aller Durchführungen. Die Steuereinheiten sind ausserhalb des Gehäuses an der Einhausung angebracht.
- Die WP/KM verfügt über eine eigene/ autonome Steuereinheit (SGK) mit Anschlussmöglichkeiten zur Last-, resp. Bedarfsmässigen Ansteuerung über das GA/ MSRL- System.

Der Betrieb der Wärmepumpe-, resp. Kältemaschine, richtet sich im Wesentlichen nachfolgenden Betriebszuständen bzw. Einsatzarten:

*Betrieb*

- Reiner Wärmepumpenbetrieb, Temperaturniveau «tief», Energiequelle: ARA.
- Reiner Wärmepumpenbetrieb, Temperaturniveau «hoch», Energiequelle: ARA.
- Parallelbetrieb Wärme und Kälte, Energiequelle WP = Kälte.
- Reiner Kältemaschinenbetrieb Rückkühlung: ARA

Die Wahl des effektiv benötigten Betriebes richtet sich, analog der bestehenden Anlage/ Situation im Sinne einer Speicherbewirtschaftung mit Ein-, und Ausbe- fehl, gemäss Speicherstand Wärme, resp. Kälte.

*Speicherbewirt-  
schaftung*

- Die Unterscheidung WP- Betrieb «hoch» resp. «tief» richtet sich nach Bedarf «Aufbereitung Brauchwarmwasser».

**Wärmeverteilung, Zuordnung: BKP 243.1.** Dies beinhaltet:

*Wärmeverteilung*

- Lieferung und Montage Kondensatoranschluss ab Anschluss WP bis und mit bestehender Infrastruktur Wärme. Dieser beinhaltet unter andere:
- Gruppenaufbau Kondensator Wärme: Bestehend aus Beimisch- Schaltung mit 3- Wegeventil sowie zwei, parallel geschalteten und betriebenen Intern- Pumpen (Auslegungspunkt jeweils 50%). Die Ansteuerung des Regelventiles sowie der Intern- Pumpen erfolgt über die Steuerung der WP/KM.
- Zur Ermittlung der Betriebswerte WP/KM (COP/JAZ) wird, beim Kondensator- Anschluss, eine Energiemessung installiert (mengenvARIABLE Teilstrecke). Sensoren und Aktoren, welche für den Betrieb der Wärmepumpe benötigt werden, werden ebenfalls über die interne Steuerung WP/KM geregelt.

Lieferung und Montage einer Filtereinheit Wärme bestehend aus einem Magnetflussfilter mit Messung Druckverlust (Twin- Look bei Ei-, und Austritt). Bypass zur unterbrochenen Wartung der Filtereinheit.

*Filtereinheit  
Wärmenetz*

Lieferung und Montage eines Reserveanschlusses Wärme mit Endabsperrraumatur für die spätere Nutzung als:

*Reserveabgang  
Wärme*

- Anschlusspunkt, zusätzliche Wärmepumpe
- Anschlusspunkt, Erweiterung Infrastruktur Wärme

**Wärmeverteilung, Option 1, Zuordnung: BKP 243.2.** Dies beinhaltet:

*Wärmeverteilung, Option 1*

- Optionaler Ersatz der folgenden, bestehenden Gruppenpumpen Raumheizung: Fernleitungspumpe zu Haus GZ, W, L & B; Fernleitungspumpe zu Haus F, C, J, P, E & PH; Fernleitungspumpe zu Haus A, K, U, HH, VH & AZ.
- Anpassung der Anschlussverrohrung mit Ausrichtung auf die Anschlusspunkte der neuen Pumpenanlage. Korrektur der Leitungsdimensionen resp. Armaturen auf effektiven Bedarf.
- Spezieller Hinweis zu BKP 243.1: Betriebsbedingt wurden, in den vergangenen Betriebsjahren, diverse Optimierungen an den bestehenden Pumpenanlagen vorgenommen. Zudem handelt es sich bei den bestehenden Pumpenanlagen (Fabrikat SIHI, Baujahr 1985) um spezielle Ausführungen resp. Modelle mit stark Abweichenden Betriebsdaten.
- Zur korrekten Dimensionierung der neuen Pumpenanlagen empfiehlt sich eine protokollierte Ausmessung der effektiven Betriebsparameter im Sinne Fördermengen und Förderhöhen. Ggf. könnte, für die Heizperiode 2020/21 jeweils eine Messpumpe eingesetzt werden.

## Kälteverteilung, Zuordnung: BKP 246.1. Dies beinhaltet:

### Kälteverteilung

- Lieferung und Montage Verdampfer- Anschluss ab Anschluss KM bis und mit bestehender Infrastruktur Kälte. Dieser beinhaltet unter andere:
- Gruppenaufbau Verdampfer Kälte: Bestehend aus Beimisch- Schaltung mit 3- Wegeventil sowie zwei, parallel geschalteten und betriebenen Intern- Pumpen (Auslegungspunkt jeweils 50%). Die Ansteuerung des Regelventiles sowie der Intern- Pumpen erfolgt über die Steuerung der WP/KM.
- Zur Ermittlung der Betriebswerte WP/KM (COP/JAZ) wird, beim Verdampfer- Anschluss, eine Energiemessung installiert (mengenvARIABLE Teilstrecke). Sensoren und Aktoren, welche für den Betrieb der Kältemaschine benötigt werden, werden ebenfalls über die interne Steuerung WP/KM geregelt.

Lieferung und Montage einer Filtereinheit Kälte, bestehend aus einem Magnetflussfilter mit Messung Druckverlust (Twin- Look beim Ein- und Austritt). Bypass zur unterbrochenen Wartung der Filtereinheit.

### Filtereinheit Kältenetz

Lieferung und Montage eines Reserveanschlusses Kälte mit Endabsperrearmatur für die spätere Nutzung als:

### Reserveabgang Kälte

- Anschlusspunkt, zusätzliche Kältemaschine
- Anschlusspunkt, Erweiterung Infrastruktur Kälte

Lieferung und Montage eines neuen Kälteverteilers/ Sammler mit folgenden Aufbauten:

### Kälteverteiler

- Hauptanschluss Kälte.
- Gruppe Kühlung, Haus GZ: Beimisch- Schaltung mit 3- Wegeventil, 2 x Gruppenpumpe à 2 x 50%, Pass- Stück für späteren Einbau Energiemessung, Sensoren und Aktoren (Regulierung Temperatur), Ansteuerung über GA/ MSRL- System, Betriebstemperatur = konstant.
- Gruppe Kühlung, Haus C & F: Beimisch- Schaltung mit 3- Wegeventil, 2 x Gruppenpumpe à 2 x 50%, Pass- Stück für späteren Einbau Energiemessung, Sensoren und Aktoren (Regulierung Temperatur), Ansteuerung über GA/ MSRL - System, Betriebstemperatur = konstant.
- Reservegruppe.

Die Gruppe 'Raumkühlung Notstrom' wird neu vom ARA- Wasser Verteilbalken versorgt.

### Hinweis

**Kälteverteilung, Option 1: Wärmetauscher Speicherkühlung, Zuordnung:  
BKP 246.2.** Dies beinhaltet folgende Punkte:

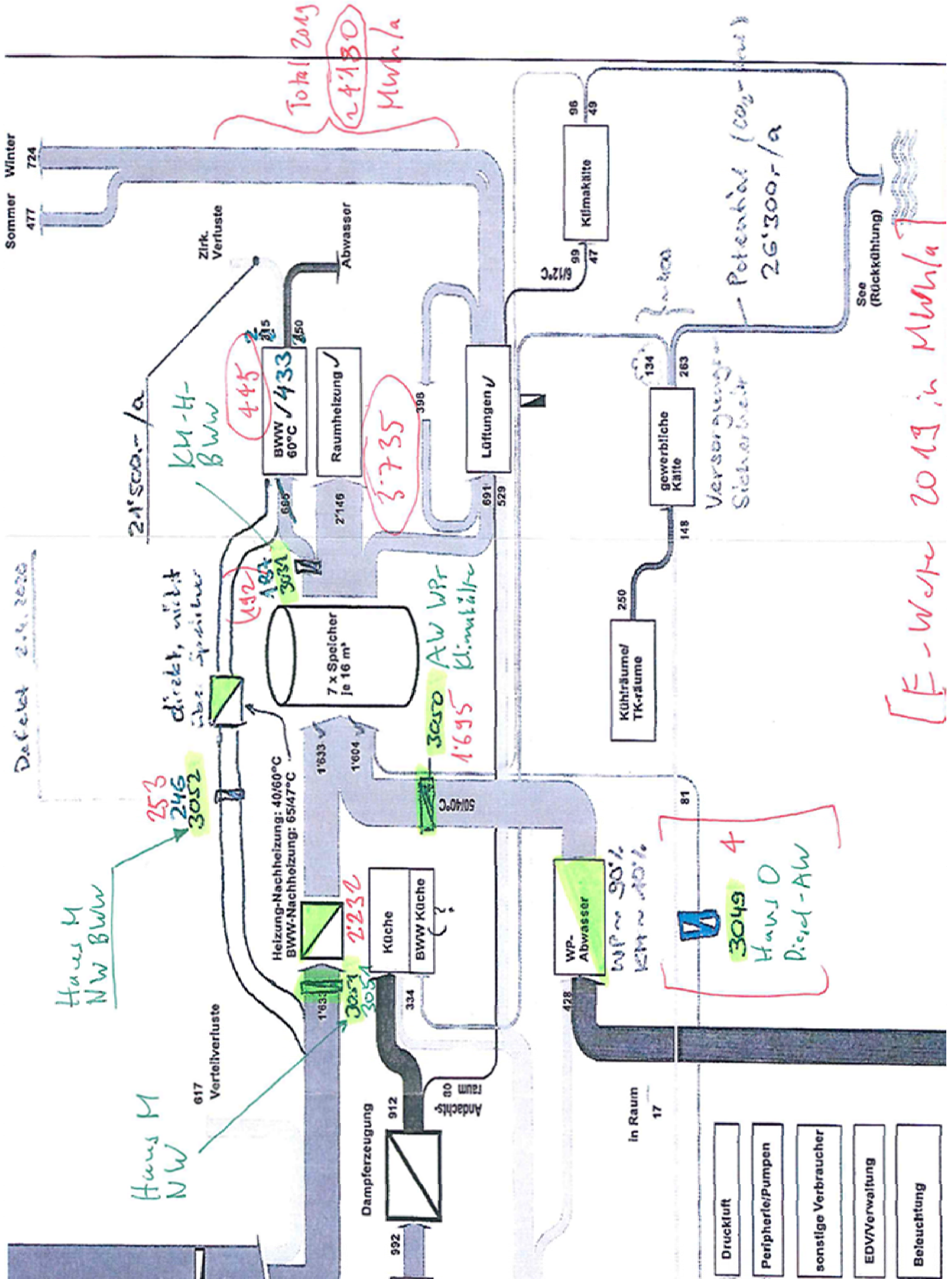
*Kälteverteilung,  
Option 1*

- Lieferung und Montage eines neuen Wärmetauschers zum Betrieb «Speicherkühlung». Inkl. Anpassungen der Anschlussverrohrung sowie dessen Armaturen, Sensoren und Aktoren mit Ausrichtung auf neue Nutzung und Leistung. Alternativ mit neuem Aufstellungsort wie z.B. Technikzentrale Kälte.
- Spezieller Hinweis zu BKP 246.2: Bei einem allfälligen Ersatz des Wärmetauschers ist zwingend zu berücksichtigen, dass der Wärmetauscher, gegenüber der bestehenden Situation, zusätzliche zur Rückkühlung des Kältemaschinenbetriebes verwendet wird. Entsprechende Korrektur der Leistungsangabe.

## 11 Anhang A6: Elektrische Anschlussleistungen

Verbraucher	Standort	Zusatzinformationen		Daten Elektro [ca.]				Bemerkungen
Klartext	Raumbezeichnung	-	-	V	Amp.	P		
<b>BKP 242.1 - Primärenergie (ARA / Seewasser)</b>								
Autom. Rückspülfilter	Technik WP	-	-	230 V	50 Hz	ca. 0.25 kW		Eigener Schaltschrank
Reinigungsanlage, bestehend aus:	Technik WP							
Kompressor Prematic MK		-	-	230 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Eigener Schaltschrank
Leiselauf- Kompressor		-	-	230 V	50 Hz	ca. 0.55 kW		Eigener Schaltschrank
<b>BKP 242.2 - Zwischenkreislauf</b>								
Pumpe Tauscher, Speicherk. Nr. 1	Technik WP	ca. 50 m³/h	ca. 75 kPa	400 V	50 Hz	ca. 1.5 kW		Ab sep. SGK, Notstrom, 1 x 100%
Pumpe Tauscher, Speicherk. Nr. 2	Technik WP	ca. 50 m³/h	ca. 75 kPa	400 V	50 Hz	ca. 1.5 kW		Ab sep. SGK, Notstrom, 1 x 100%
Pumpe Kondensator WP/KM, Nr. 1	Technik WP	ca. 47 m³/h	ca. 55 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
Pumpe Kondensator WP/KM, Nr. 2	Technik WP	ca. 47 m³/h	ca. 55 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
<b>BKP 242.3 - Erzeugung WP/KM</b>								
Wärmepumpe/ Kältemaschine	Technik WP							
Sommerbetrieb (Kälte)	siehe Datenblatt Kapag	Kälteerzeugung		3 x 400	50 Hz	ca. 182 kW		Aufgebaute SGK, FU integriert
Winterbetrieb (Wärme)	siehe Datenblatt Kapag	Wärmeerzeugung		3 x 400	50 Hz	ca. 256 kW		sep. SGK für Sicherheitskonzept
Pumpe Verdampfer WP/KM, Nr. 1	Technik WP	ca. 18 m³/h	ca. 60 kPa	1 x 230 V	50 Hz	ca. 0.55 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
Pumpe Verdampfer WP/KM, Nr. 2	Technik WP	ca. 18 m³/h	ca. 60 kPa	1 x 230 V	50 Hz	ca. 0.55 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
Pumpe Kondensator WP/KM, Nr. 1	Technik WP	ca. 43 m³/h	ca. 55 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
Pumpe Kondensator WP/KM, Nr. 2	Technik WP	ca. 43 m³/h	ca. 55 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab SGK- WP/KM, 1 x 50 %, FU intern
<b>BKP 246.2 Kälteverteilung</b>								
Gruppenp. RK Notstr. Nr. 1	Technik WP	ca. 4.5 m³/h	ca. 80 kPa	1 x 230 V	50 Hz	ca. 0.2 kW		Ab sep. SGK, Notstrom, 1 x 100%
Gruppenp. RK Notstr. Nr. 2	Technik WP	ca. 4.5 m³/h	ca. 80 kPa	1 x 230 V	50 Hz	ca. 0.2 kW		Ab sep. SGK, Notstrom, 1 x 100%
Gruppenp. Kühlung Haus GZ, Nr. 1	Technik WP	ca. 20 m³/h	ca. 115 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab sep. SGK, 1 x 50 %, FU intern
Gruppenp. Kühlung Haus GZ, Nr. 2	Technik WP	ca. 20 m³/h	ca. 115 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab sep. SGK, 1 x 50 %, FU intern
Gruppenp. Kühlung Haus C/F, Nr. 1	Technik WP	ca. 20 m³/h	ca. 115 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab sep. SGK, 1 x 50 %, FU intern
Gruppenp. Kühlung Haus C/F, Nr. 2	Technik WP	ca. 20 m³/h	ca. 115 kPa	3 x 400 V	50 Hz	ca. 1.1 kW		Ab sep. SGK, 1 x 50 %, FU intern
<b>BKP 243.1 - Wärmeverteilung (OPTION)</b>								
Pumpe HZg. GZ, W, L, B, Nr. 1	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 3.45 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern
Pumpe HZg. GZ, W, L, B, Nr. 2	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 3.45 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern
Pumpe HZg. F, C, J, P, E, PH, Nr. 1	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 4.55 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern
Pumpe HZg. F, C, J, P, E, PH, Nr. 2	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 4.55 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern
Pumpe HZg. A, K, U, HH, VH, AZ, Nr. 1	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 8.6 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern
Pumpe HZg. A, K, U, HH, VH, AZ, Nr. 2	Technik Heizung/ San.	Betriebspunkt unbek.		230 / 400	50 / 60 Hz	ca. 8.6 kW		Ab sep. SGK, 1 x 100 %, FU extern

## 12 Anhang A7: Energieflussdiagramm 2019



# Psychiatrische Klinik Münsterlingen (PKM)

## „Sanierung Energiezentrale Haus M“



## Beilage IST-Zustand: Vorprojekt Gebäudetechnik; Ersatz Wärmepumpen

Datum: 15.05.2020  
Nr. 19-01\_IST / Version: 1.2

**Kontaktdaten**

Spital (PKM)	<p>Spital Thurgau AG, Spitalcampus1, 8596 Münsterlingen Psychiatrische Klinik Münsterlingen <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a> ; <a href="http://www.spitalcampus.ch">www.spitalcampus.ch</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marc Kohler, Dr. sc. techn., CEO <a href="mailto:marc.kohler@stgag.ch">marc.kohler@stgag.ch</a></li><li>• Stephan Kunz, Spitaldirektor Kantonsspital Verwaltungsdirektor Psychiatrische Dienste T +41 71 686 23 91; <a href="mailto:stephan.kunz@stgag.ch">stephan.kunz@stgag.ch</a></li><li>• PD Dr. med. Gerhard Dammann, Spitaldirektor Psychiatrische Dienste Thurgau T +41 71 686 41 41; <a href="mailto:gerhard.dammann@stgag.ch">gerhard.dammann@stgag.ch</a></li></ul>
Bauherrschaft; Kunde	<p>Thurmed Immobilien AG Waldeggstrasse 8a, CH-8501 Frauenfeld T +41 52 723 70 10; <a href="mailto:tiag@stgag.ch">tiag@stgag.ch</a> ; <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a></p>
Bauherrschaft; Ansprechpersonen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alfons Eder, Geschäftsleiter T +41 52 723 70 20; <a href="mailto:alfons.eder@stgag.ch">alfons.eder@stgag.ch</a></li><li>• Fabian Büchel, Standortleiter TD T: +41 71 686 24 51; <a href="mailto:fabian.buechel@stgag.ch">fabian.buechel@stgag.ch</a></li><li>• Felix Kaufmann, Projektleiter Haustechnik T +41 52 723 70 24; <a href="mailto:felix.kaufmann@stgag.ch">felix.kaufmann@stgag.ch</a></li></ul>
Projekt	<p>Psychiatrische Klinik Münsterlingen, Sanierung Energiezentrale „Haus M“; Ersatz Wärmepumpen</p>
Auftragnehmer	<p>Evoplan AG, Beckenhofstrasse 6, CH- 8006 Zürich</p> <p>Zoran Alimpic, CEO; Prof. Dr. dipl. Ing., MBA T + 41 44 576 43 33; M +41 79 689 71 19 <a href="mailto:zoran.alimpic@evoplan.ch">zoran.alimpic@evoplan.ch</a>; <a href="http://www.evoplan.ch">www.evoplan.ch</a></p>
Evoplan_PKM_HausM_Vorprojekt_GT_Beilage_IST_2020-02-21	

**Änderungsnachweis:**

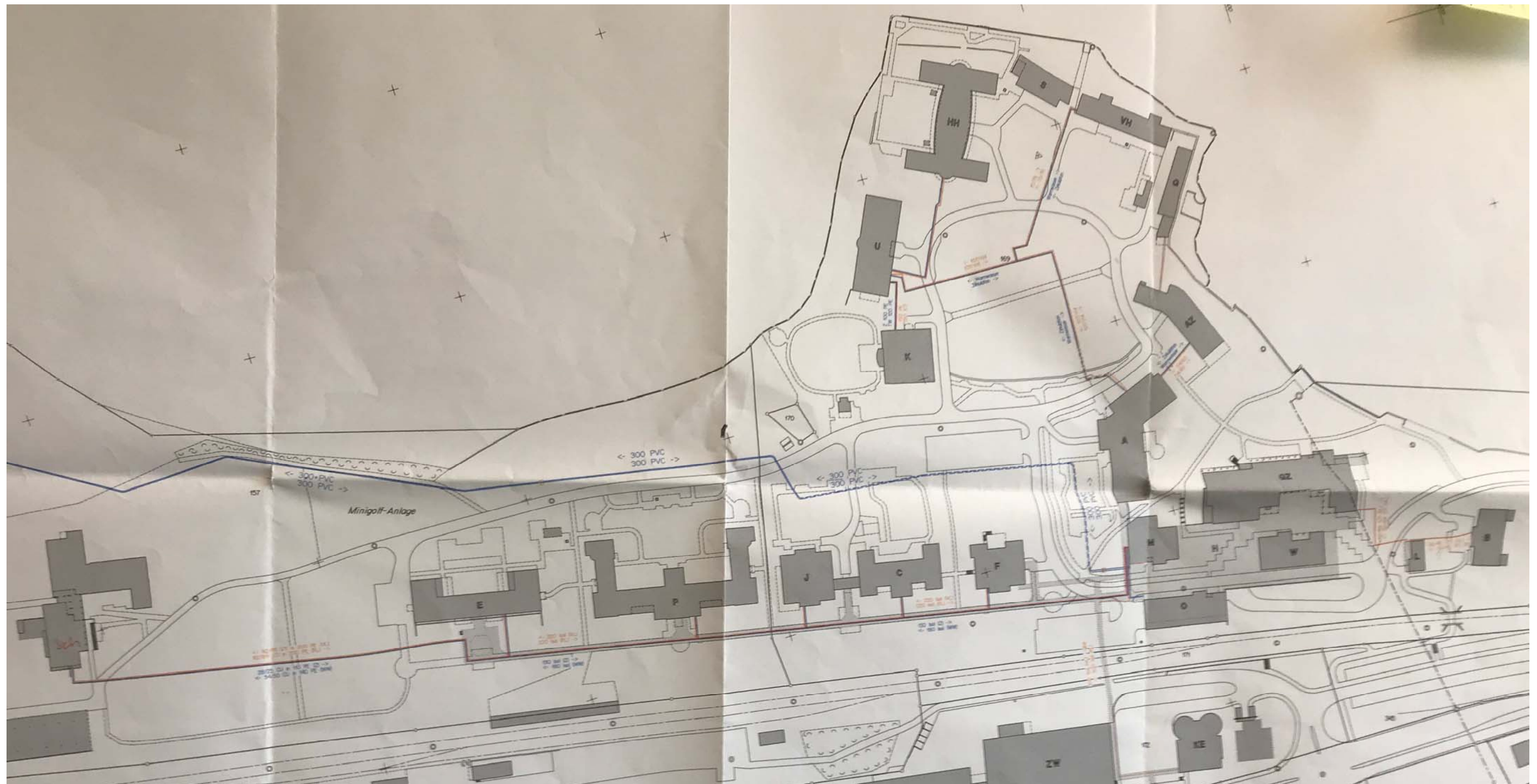
Version	Datum	Beschreibung	Personen
1.0	05.12.2019	Dokument erstellt	Alimpic
1.1	21.02.2020	Dokument ergänzt	Alimpic
1.2	12.05.2020	Dokument bereinigt	Alimpic

**INHALTSVERZEICHNIS: Psychiatrische Klinik Münsterlingen (PKM), Sanierung Energiezentrale Haus M; Beilage IST-Zustand: Pläne, Schemata**

B1	IST-Zustand: Nahwärmeverbund	4
B2	IST-Zustand: Nahwärmeverbund, Dampfzentrale KE zu Haus M	5
B3	IST-Zustand: Haus M - Speicherraum	6
B4	IST-Zustand: Haus M - Pumpenraum	7
B5	IST-Zustand: Haus M, Schema Seewasserfassung	9
B6	IST-Zustand: Haus M, Schema Wärmeerzeugung	10
B7	IST-Zustand: Haus M, Schema Wärmeverteilung	11
B8	IST-Zustand: Haus M, Schema BWV-Verteilung	11

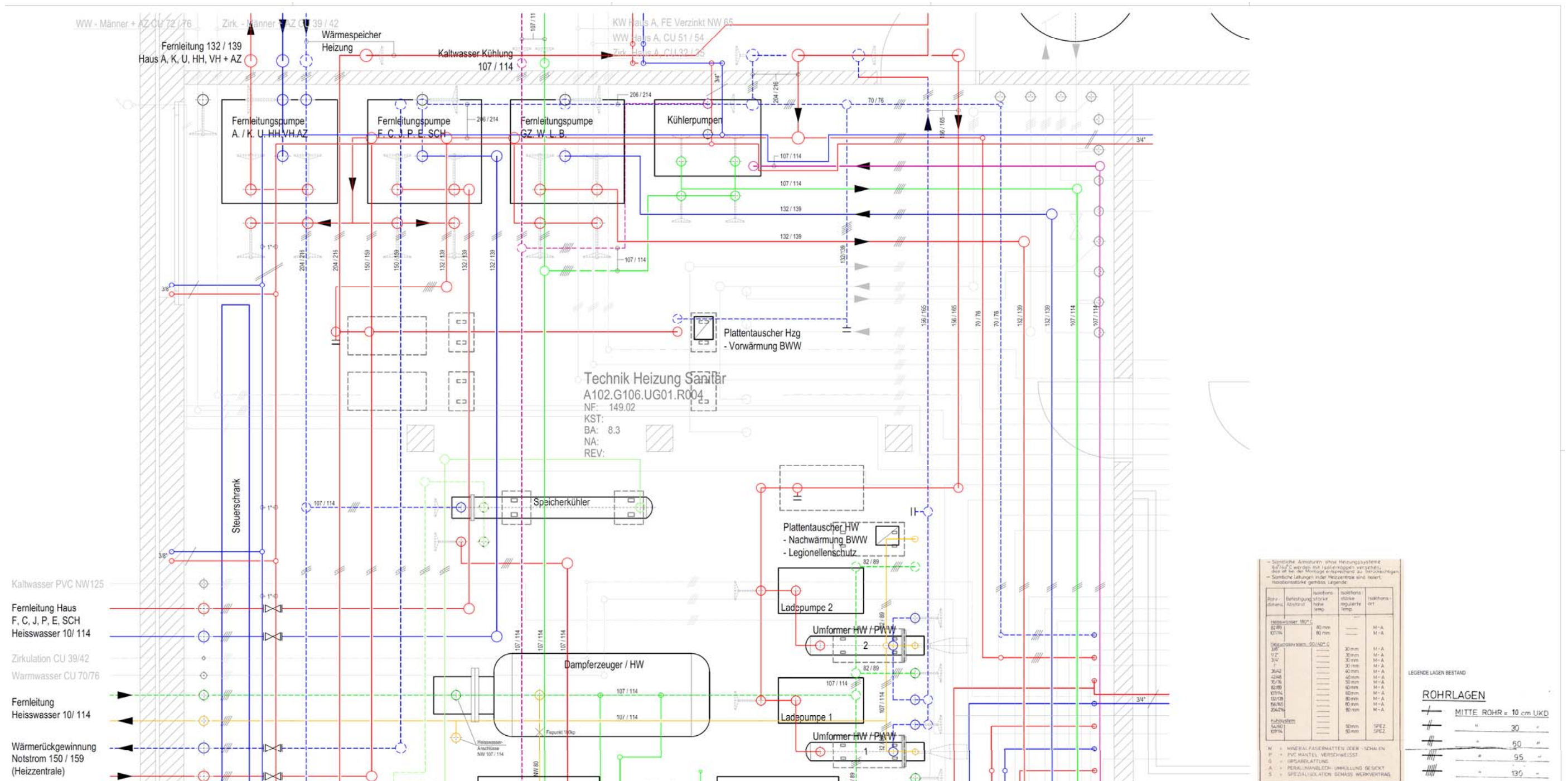
Hinweis: Diese Beilage ist eine Ergänzung zum Bericht und beinhaltet hauptsächlich Plangrundlagen.

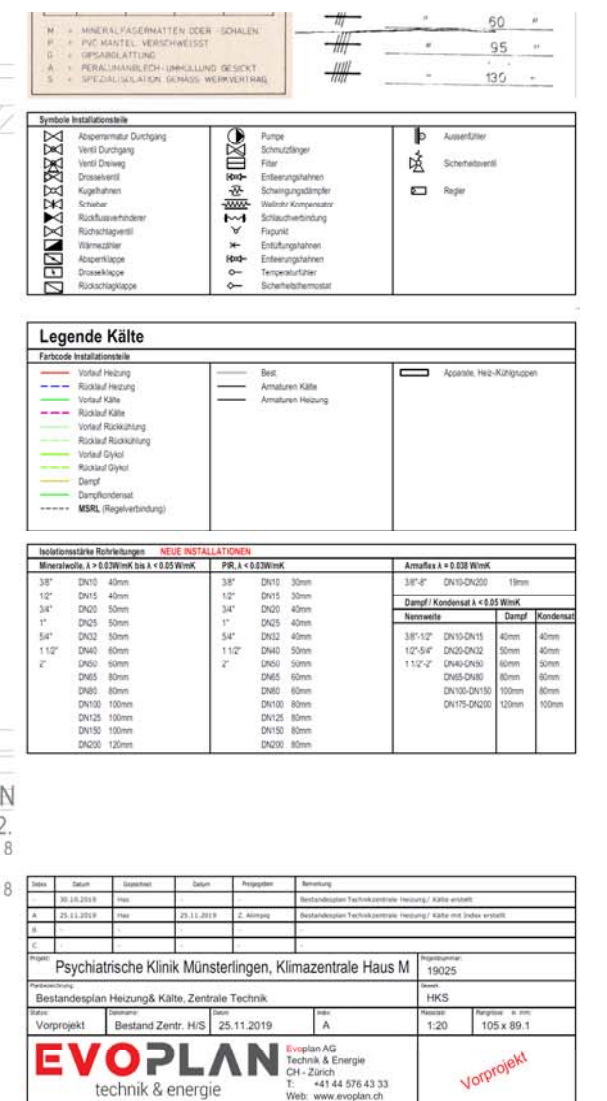
B1 IST-Zustand: Nahwärmeverbund



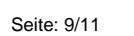
## Seite: 5/11

[illegible]

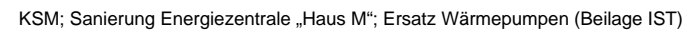




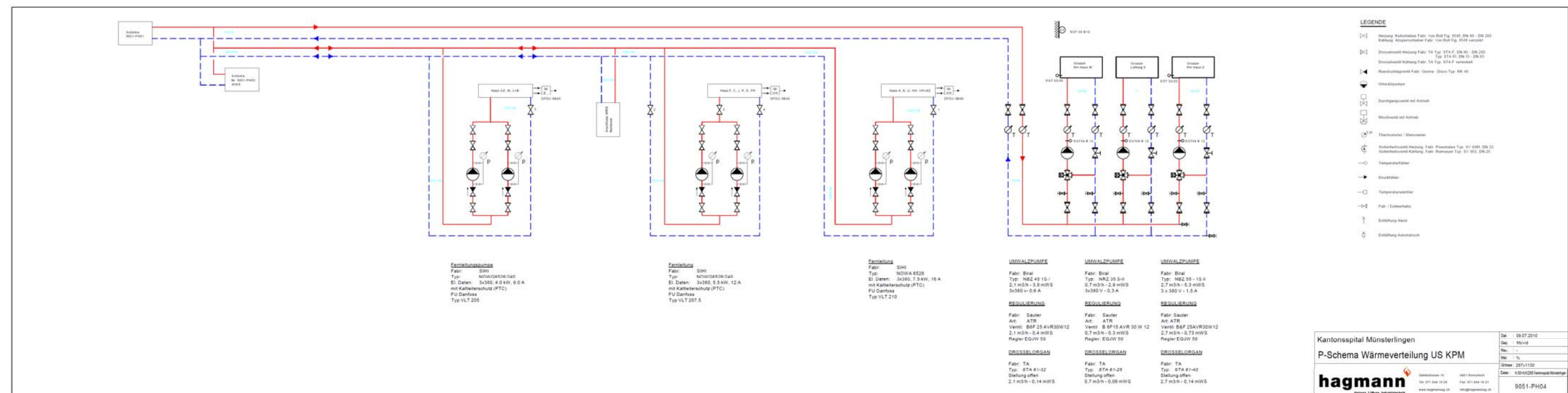
LEGENDE



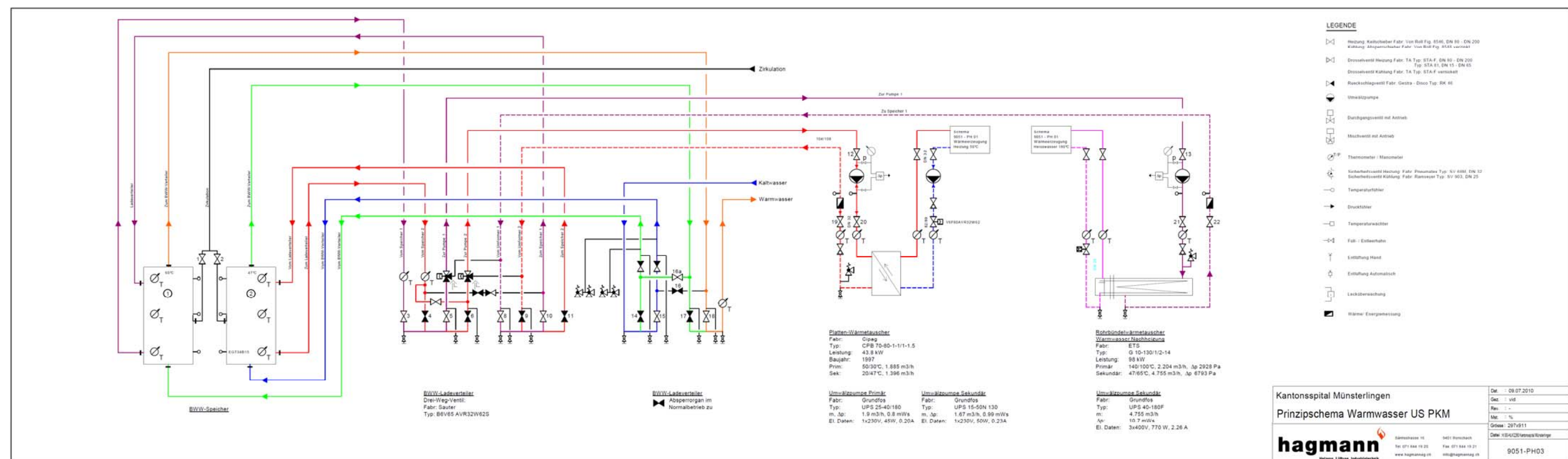
Evoplan AG, 8006 Zürich



# B7 IST-Zustand: Haus M, Schema Wärmeverteilung



# B8 IST-Zustand: Haus M, Schema BWV-Verteilung



# Psychiatrische Klinik Münsterlingen (PKM)

## „Sanierung Energiezentrale Haus M“



## Beilage SOLL-Zustand: Vorprojekt Gebäudetechnik; Ersatz Wärmepumpen

Datum: 12.05.2020  
Nr. 19-01\_IST / Version: 1.2

**Kontaktdaten**

Spital (PKM)	<p>Spital Thurgau AG, Spitalcampus1, 8596 Münsterlingen Psychiatrische Klinik Münsterlingen <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a> ; <a href="http://www.spitalcampus.ch">www.spitalcampus.ch</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marc Kohler, Dr. sc. techn., CEO <a href="mailto:marc.kohler@stgag.ch">marc.kohler@stgag.ch</a></li><li>• Stephan Kunz, Spitaldirektor Kantonsspital Verwaltungsdirektor Psychiatrische Dienste T +41 71 686 23 91; <a href="mailto:stephan.kunz@stgag.ch">stephan.kunz@stgag.ch</a></li><li>• PD Dr. med. Gerhard Dammann, Spitaldirektor Psychiatrische Dienste Thurgau T +41 71 686 41 41; <a href="mailto:gerhard.dammann@stgag.ch">gerhard.dammann@stgag.ch</a></li></ul>
Bauherrschaft; Kunde	<p>Thurmed Immobilien AG Waldeggstrasse 8a, CH-8501 Frauenfeld T +41 52 723 70 10; <a href="mailto:tiag@stgag.ch">tiag@stgag.ch</a> ; <a href="http://www.stgag.ch">www.stgag.ch</a></p>
Bauherrschaft; Ansprechpersonen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alfons Eder, Geschäftsleiter T +41 52 723 70 20; <a href="mailto:alfons.eder@stgag.ch">alfons.eder@stgag.ch</a></li><li>• Fabian Büchel, Standortleiter TD T: +41 71 686 24 51; <a href="mailto:fabian.buechel@stgag.ch">fabian.buechel@stgag.ch</a></li><li>• Felix Kaufmann, Projektleiter Haustechnik T +41 52 723 70 24; <a href="mailto:felix.kaufmann@stgag.ch">felix.kaufmann@stgag.ch</a></li></ul>
Projekt	<p>Psychiatrische Klinik Münsterlingen, Sanierung Energiezentrale „Haus M“; Ersatz Wärmepumpen</p>
Auftragnehmer	<p>Evoplan AG, Beckenhofstrasse 6, CH- 8006 Zürich</p> <p>Zoran Alimpic, CEO; Prof. Dr. dipl. Ing., MBA T + 41 44 576 43 33; M +41 79 689 71 19 <a href="mailto:zoran.alimpic@evoplan.ch">zoran.alimpic@evoplan.ch</a>; <a href="http://www.evoplan.ch">www.evoplan.ch</a></p>
Evoplan_PKM_HausM_Vorprojekt_GT_Beilage_SOLL_2020-05-12	

**Änderungsnachweis:**

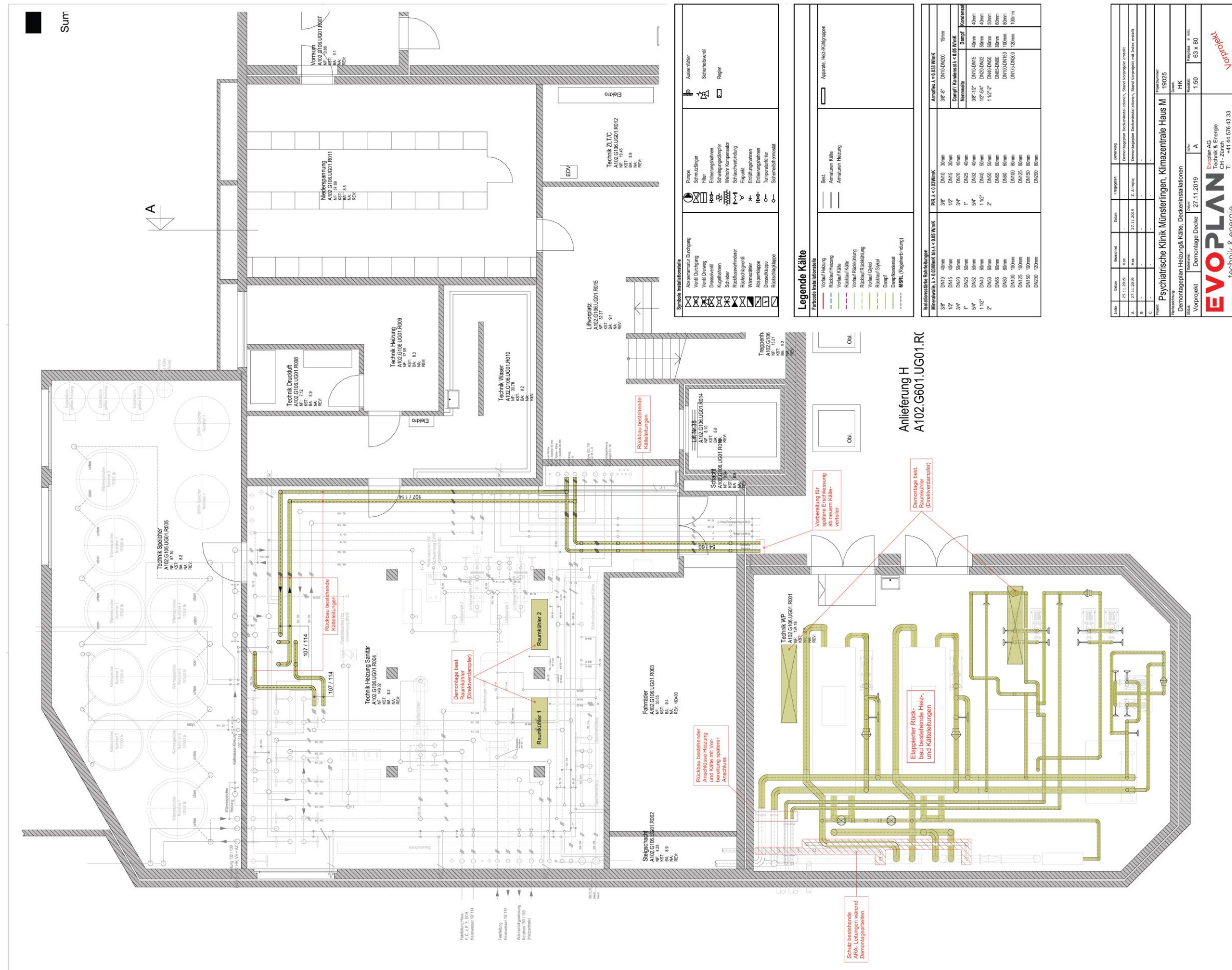
Version	Datum	Beschreibung	Personen
1.0	05.12.2019	Dokument erstellt	Alimpic
1.1	21.02.2020	Dokument ergänzt	Alimpic
1.2	12.05.2020	Dokument bereinigt	Alimpic

**INHALTSVERZEICHNIS: Psychiatrische Klinik Münsterlingen (PKM), Sanierung Energiezentrale Haus M; Beilage IST-Zustand: Pläne, Schemata**

C1	SOLL-Zustand: Haus M, Demontagen Boden	4
C2	SOLL-Zustand: Haus M, Demontagen Decke	5
C2a	SOLL-Zustand: Haus M – Demontage, Schema	6
C3	SOLL-Zustand: Haus M - Bodenplan	7
C4	SOLL-Zustand: Haus M - Deckenplan	8
C4a	SOLL-Zustand: Haus M, Intallationsplan neu	9
C5	SOLL-Zustand: Haus M, Prinzipschema Energieerzeugung	10
C6	SOLL-Zustand: Haus M, Prinzipschema Energieverteilung	11
C7	SOLL-Zustand: Haus M, Prinzipschema ARA-Wasser-Reinigung	12

Hinweis: Diese Beilage ist eine Ergänzung zum Bericht und beinhaltet hauptsächlich Plangrundlagen.







**Technik Heizung**  
A102.G106.UG01.R003  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Kälte**  
A102.G106.UG01.R004  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R010  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Druckluft**  
A102.G106.UG01.R008  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Gas**  
A102.G106.UG01.R009  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Öl**  
A102.G106.UG01.R011  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Elektrik**  
A102.G106.UG01.R012  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Sanitär**  
A102.G106.UG01.R013  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Lüftung**  
A102.G106.UG01.R014  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Aufzug**  
A102.G106.UG01.R015  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Treppe**  
A102.G106.UG01.R016  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Lift**  
A102.G106.UG01.R017  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Garage**  
A102.G106.UG01.R018  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Keller**  
A102.G106.UG01.R019  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Dach**  
A102.G106.UG01.R020  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Garten**  
A102.G106.UG01.R021  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Hof**  
A102.G106.UG01.R022  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Straße**  
A102.G106.UG01.R023  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Park**  
A102.G106.UG01.R024  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wald**  
A102.G106.UG01.R025  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feld**  
A102.G106.UG01.R026  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Meer**  
A102.G106.UG01.R027  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Berg**  
A102.G106.UG01.R028  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Stadt**  
A102.G106.UG01.R029  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Land**  
A102.G106.UG01.R030  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R031  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R032  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R033  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R034  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R035  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R036  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R037  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R038  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R039  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R040  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R041  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R042  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R043  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R044  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R045  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R046  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R047  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R048  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R049  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R050  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R051  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R052  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R053  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R054  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R055  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

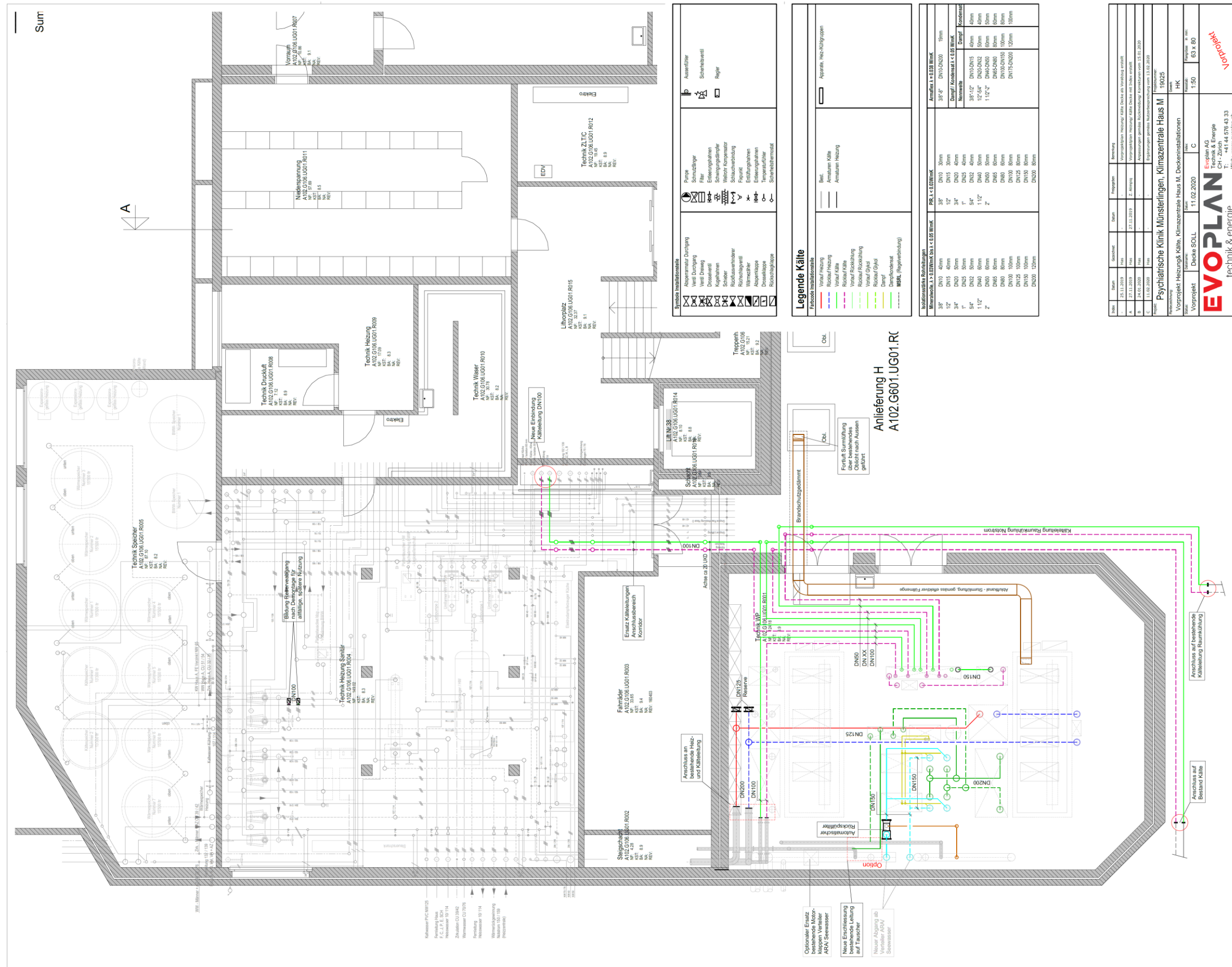
**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R056  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Feuer**  
A102.G106.UG01.R057  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

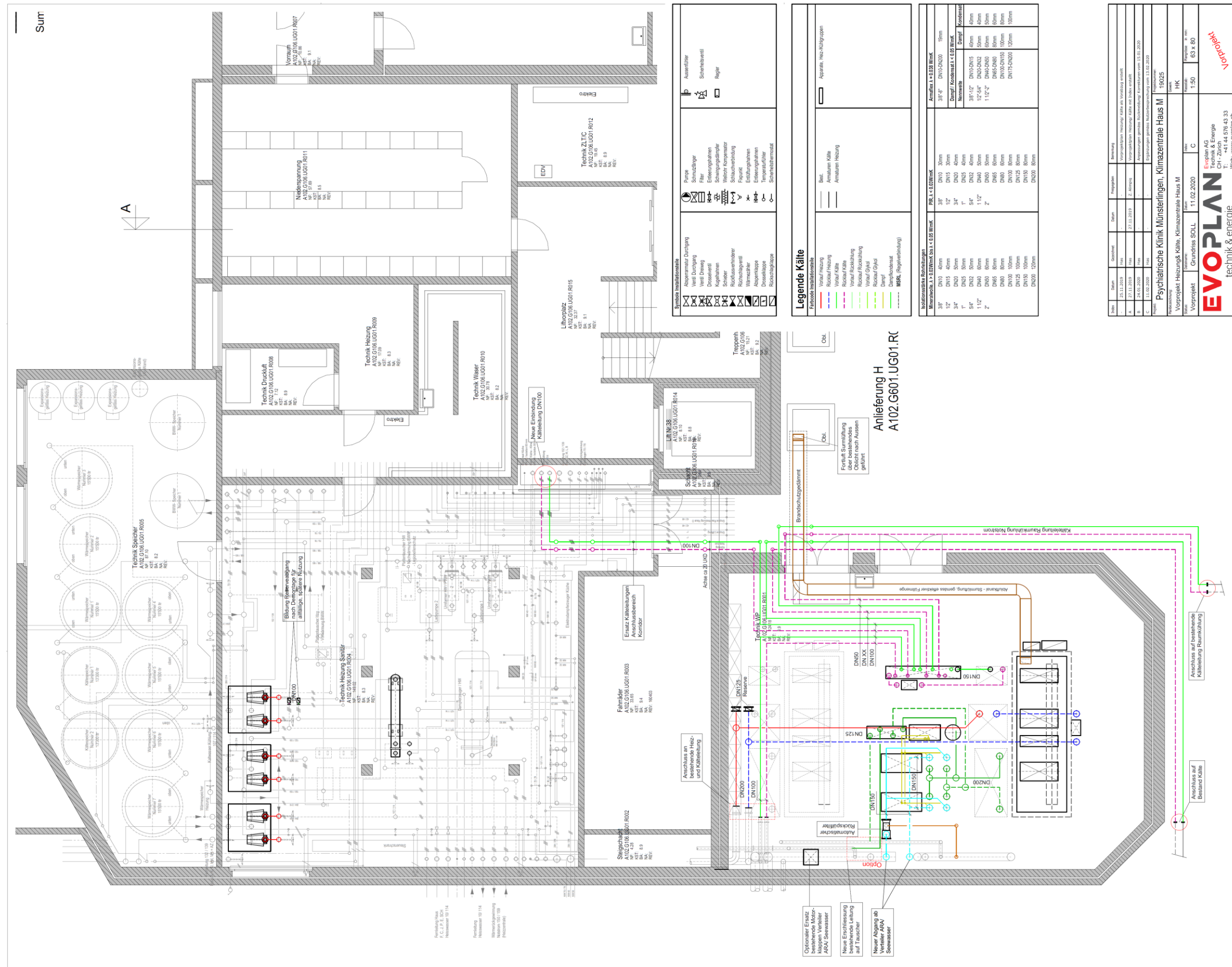
**Technik Wasser**  
A102.G106.UG01.R058  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

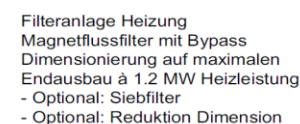
**Technik Luft**  
A102.G106.UG01.R059  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW  
REV: 1.0

**Technik Erde**  
A102.G106.UG01.R060  
Q: 10.0 l/s  
p: 1.0 bar  
P: 1.0 kW



**C4a SOLL-Zustand: Haus M, Intallationsplan neu**

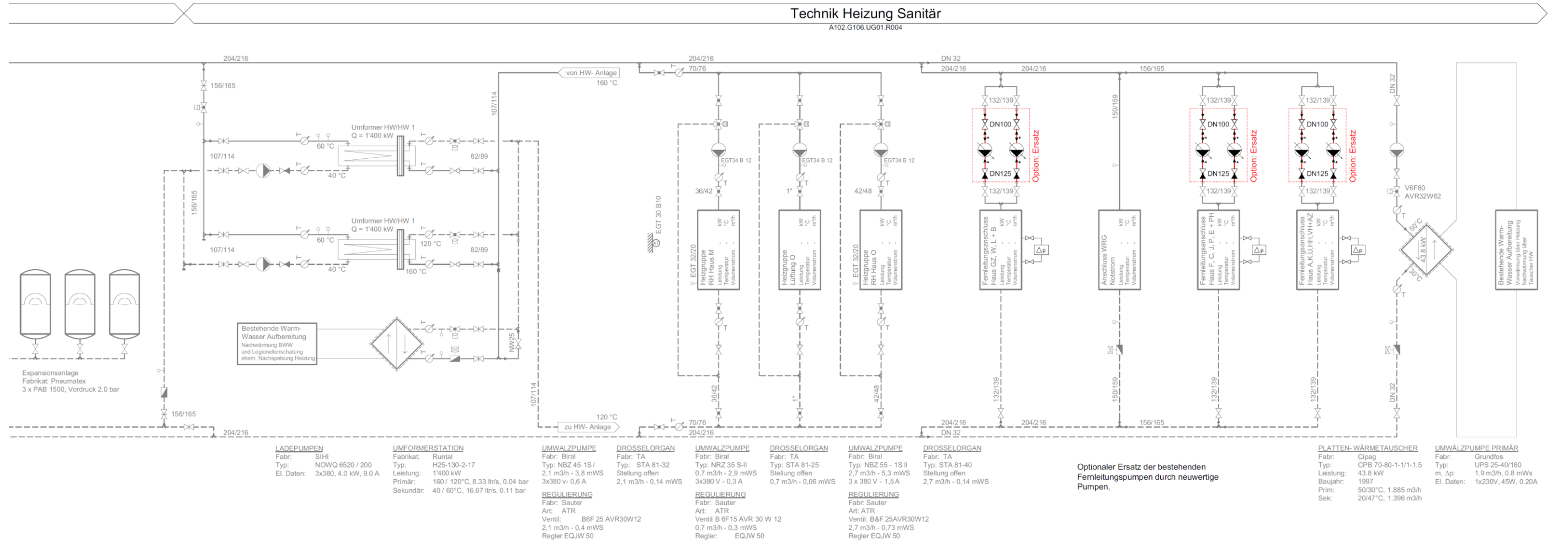
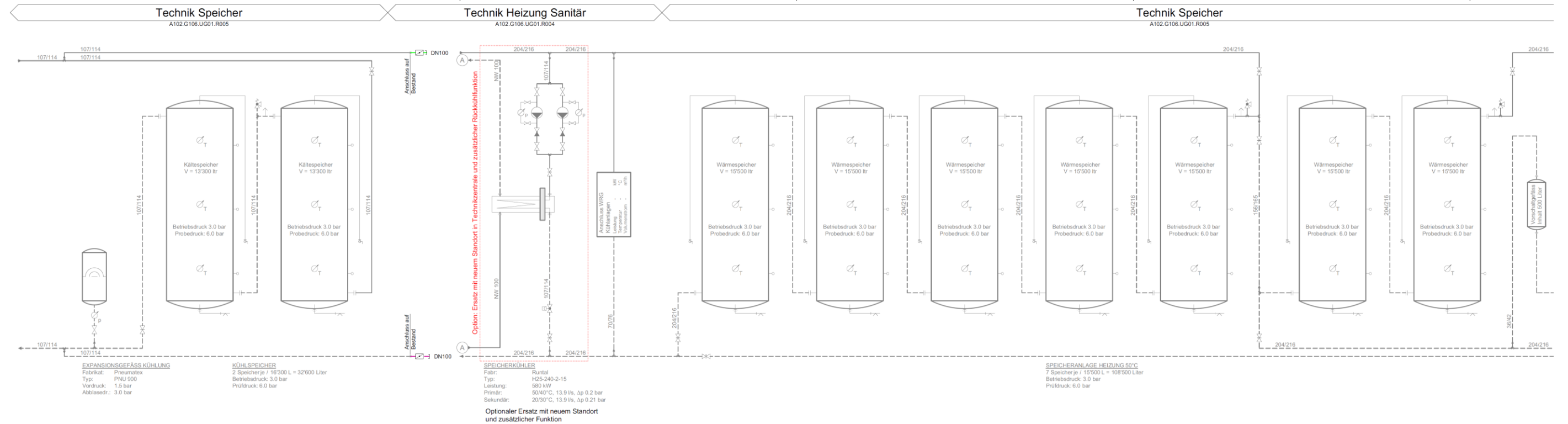




- Filteranlage Kälte
- Magnetflussfilter mit Bypass
- Dimensionierung auf maximalen
- Endausbau à 1.2 MW Heizleistung
- Optional: Siebfilter
- Optional: Reduktion Dimension

Neue Gruppenaufbauten Kälte  
Fernleitung Kühlung M zu C,F & GZ  
als Ersatz der bestehenden Pumpen-  
Station mit Standort Zentrale Heizung/ Kälte

C6 SOLL-Zustand: Haus M, Prinzipschema Energieverteilung



**C7 SOLL-Zustand: Haus M, Prinzipschema ARA-Wasser-Reinigung**

