

Stadt Biberach an der Riß

Entwurf
v2

Sanierung Wärme- und Wasserverteilung
im PG - Schulzentrum

Bauteil J

Projekt-Nr. 88400-003
24. Oktober 2013 dr.b / v

neu

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Bestandsdarstellung.....	3
1.1	Grundlagen	3
1.2	Bewertung	10
2	Sanierung Wärmeverteilung	11
3	Sanierung Warmwasserbereitung	12
4	Kaltwasserverteilung.....	14
5	Schaltschränke und MSR.....	15
6	Lüftung WC EG und Erweiterung	16
7	Anhang.....	18

1 Einleitung und Bestandsdarstellung

1.1 Grundlagen

Im Schulzentrum Pestalozzi-Gymnasium in Biberach ist die Wärme- und Wasserverteilung sanierungsbedürftig. In diesem Entwurf soll die Sanierung der Wärme- und Trinkwasserverteilung, sowie der Warmwasserbereitung und der Brunnenpumpanlage beschrieben werden.

Der Wärmeverteilteraum im Bauteil J (BT J) enthält:

- Wärmeverteilung mit Armaturen und Pumpen
- Kaltwasserverteiler
- Warmwasser- und Zirkulationsverteiler
- Brunnenpumpanlage
- Warmwasserbereitung
- Abluftanlage für WC
- 2 Schaltschränke



Abbildung 1-1: Wärmeeinspeisung



Abbildung 1-2: Vorlaufverteiler

Die Wärmeeinspeisung erfolgt von der Heizzentrale. Die Leitungen (DN 125) und Armaturen sind mit Blechmantelisolierung versehen. Im Rücklauf ist ein Schmutzfänger und ein Wärmemengenzähler eingebaut (Bj. 2011, DN 100). Die Wärmeverteilung erfolgt über einen Rundrohrverteiler (Vorlauf und Rücklauf).

Der Verteiler versorgt folgende Heizkreise (siehe Anhang, Zeichnung Nr. 88400-003-01: Schema Wärmeverteilung IST):

- Ostseite DN 65: Pumpe Biral LXP 504; 3-Wege-Mischer
- Verwaltung DN 32: Pumpe Krupp 2Z 40-1; 3-Wege-Mischer
- Musiksaal DN 32: Pumpe Krupp 2Z 40-1; 3-Wege-Mischer
- Südseite DN 80: Pumpe Krupp Z 50-1; 3-Wege-Mischer
- Nordseite DN 80: Pumpe Biral L503; 3-Wege-Mischer
- Südseite Bauteil C DN 80: Pumpe Biral A 401-1; 3-Wege-Mischer
- Erweiterungsbau (Bauteil L) DN 40: Pumpe Grundfos UPE 25-80; 3-Wege-Mischer; Wärmemengenzähler (WMZ)
- Einspeisung DN 125

Von der Einspeiseleitung zweigt die Heizungsversorgung des WWB direkt ab.



Abbildung 1-3: Kaltwasserverteiler

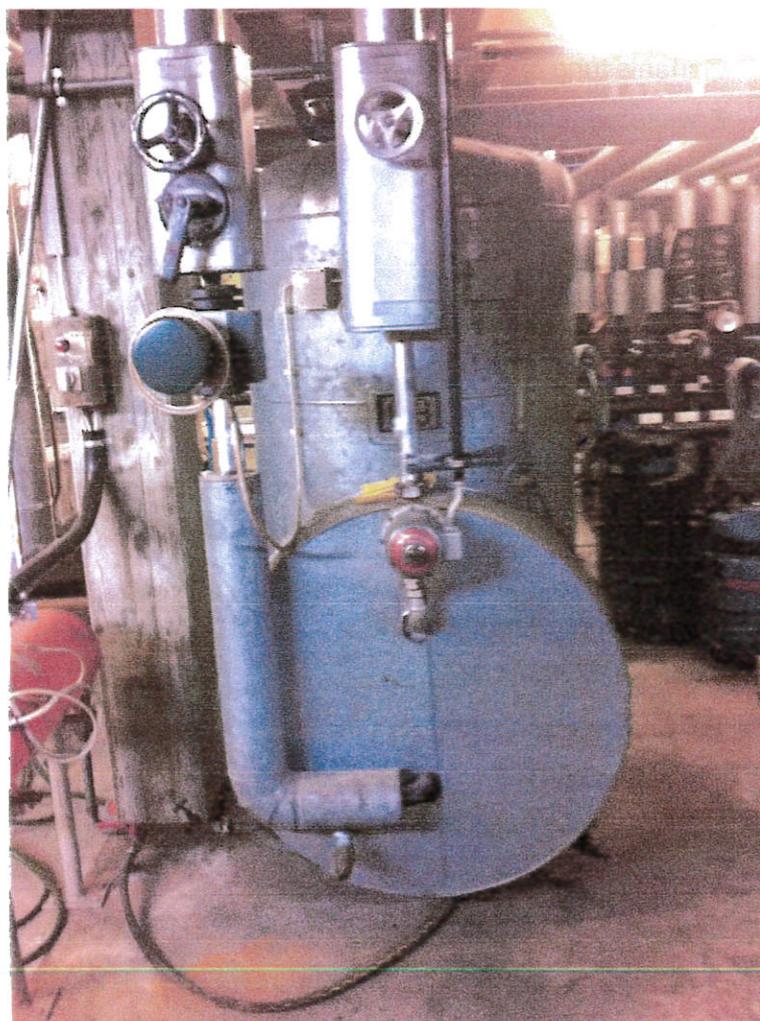


Abbildung 1-4: Warmwasserbereiter

Die Warmwasserbereitung erfolgt bisher zentral vom WWB mit 500 l, Bj. 1969. Das Kaltwasser kommt vom Kaltwasserverteiler. Die Warmwasserverteilung und die Zirkulationsleitungen sind am WWB angeschlossen. Die Heizungsseite hat eine Ladepumpe und ein Motor-Durchgangsventil. Die Zirkulation erfolgt mit einer Pumpe Fabr. Grundfos, Typ UM 25-08N.

➤ Abgänge Kaltwasserverteiler (siehe Anhang, Zeichnung Nr. 88400-003-02: Schema Wasserverteilung IST):

- WWB
- BT B
- BT C WC
- UG Fahrradraum
- BT A WC
- BT C
- BT C WC
- Brunnen
- Gartenleitung
- Erweiterungsbau
- Einspeisung

➤ Abgänge Warmwasserverteiler:

- BT C: Ausgussbecken
- Hausmeister, Teeküche, Arzt
- Zuleitung WWB
- Fachklassen BT C
- Reserve

➤ Abgänge Zirkulationssammler:

- Pumpe UM 25-08N
- BT C: Ausgussbecken
- Fachklassen BT C
- Hausmeister, Teeküche, Arzt

Die Warmwassertemperatur beträgt 45°C. Die Zirkulationsrücklauftemperatur 40°C. Die Warmwassertemperatur entspricht nicht der Trinkwasserverordnung (Warmwasser mind. 60 °C; Zirkulationsrücklauftemperatur 55°C)



Abbildung 1-5: Brunnenanlage



Abbildung 1-6: Abluftgerät WC alt

Die Brunnenanlage und das Abluftgerät WC sind ebenfalls veraltet. Die Brunnenanlage kann nach Rücksprache mit der Schulleitung ersatzlos entfallen, das Abluftgerät für die WC-Anlage Erweiterungsbau (Deckeneinbau, Fabr. Helios RP 200B) muss saniert werden.

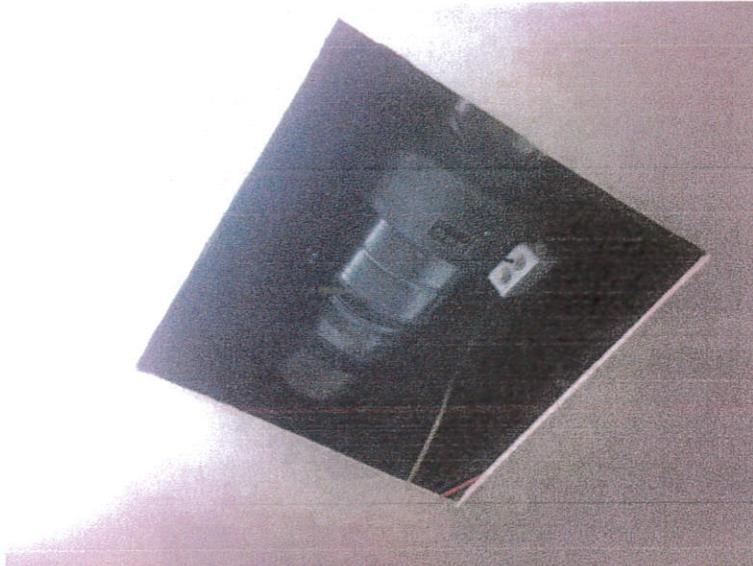


Abbildung 1-7: Abluftgerät WC Erweiterungsbau



Abbildung 1-8: alter Regelungs-Schaltschrank

Die 2 Schaltschränke beinhalten die Regelung der Heizkreise, sowie die Nebenaggregate. Beide müssen erneuert werden.

➤ Schaltschrank Regelung

- Größe ca. 2 x 0,6 m x 2 m x 0,4 m
- 6 Heizkreisregler Landys + Gyr
- 1 Regler Lüftung (außer Betrieb)
- 1 Regler Boiler
- 8 Pumpenschalter



Abbildung 1-9: Schaltschrank Nebenaggregate

➤ Schaltschrank Nebenaggregate

- Größe ca. 0,8 m x 2 m x 0,4 m
- WC Lüftung mit Zeitschaltuhr
- Urinalanlage mit Zeitschaltuhr
- Warmwasser-Zirkulation mit Zeitschaltuhr
- Schmutzwasserpumpe
- Brunnenanlage mit Brunnensteuerung

1.2 Bewertung

Folgende Anlagen müssen aufgrund des Baualters erneuert werden:

- Wärmeverteilung mit Armaturen, Isolierung, Pumpen und Feldgeräte
- Rohrleitungen im Raum, Die Isolierung entspricht nicht mehr den geltenden Wärmedämmvorschriften
- Schaltschrank mit Verkabelung zu den Feldgeräten
- Kalt- und Warmwasserverteilung (entspricht nicht der Trinkwasserverordnung, Leitungen z.T. durchgerostet)
- Abluftventilator WC EG mit Kanälen
- Abluftventilator WC Erweiterung
- Brunnenanlage – kann entfallen
- Der Brandschutz im Verteilerraum ist unzureichend. Fehlender Elektrobrandschutz. Fehlende Brandschutzklappen Lüftung. Teilweise vorhandene Holztüren. Wir empfehlen einen Brandschutzgutachter einzuschalten.

2 Sanierung Wärmeverteilung

Der alte Wärmeverteiler und die alten Rohrleitungen mit Isolierung im Verteiler- raum werden demontiert. Es wird ein neuer Wärmeverteiler (Rundrohrverteiler und –sammler oder Kompaktverteiler) mit neuen Leitungen, Armaturen (Wesa, Ventile mit Faltenbalg Abdichtung) und PVC Isolierung (Armaturen Blechisolierung) eingebaut. Ausführung der Armaturen: bis DN 32 Kugelhähne mit verlängertem Stahl- Schaltgriff, ab DN 40 Absperrventile mit Faltenbalgabdichtung. Die Heizkreise erhalten jeweils eine Pumpe und einen Mischer. Die Regelung erfolgt Außentempe- ratur abhängig. Es wird ein zentraler Wärmemengenzähler mit Impulsausgang vor- gesehen (ggf. kann der vorhandene Wärmemengenzähler übernommen werden). Der Wärmemengenzähler Erweiterungsbau wird ebenfalls wieder eingebaut. Schema der neuen Wärmeverteilung siehe Anhang, Zeichnung Nr. 88400-003-03. Der Warmwasserbereiter wird nicht mehr erneuert, siehe Kapitel 3.

Baukosten für Sanierung Wärmeverteilung:

Demontage	1.000,-- €
Wärmeverteiler	3.000,-- €
Armaturen	12.000,-- €
Pumpen	9.000,-- €
Rohrleitungen	5.000,-- €
Wärmedämmung	6.000,-- €
Brandschutzarbeiten	1.000,-- €
<u>Sonstiges</u>	<u>2.000,-- €</u>
Baukosten netto	39.000,-- €

3 Sanierung Warmwasserbereitung

Der Warmwasserbereiter ist veraltet und muss saniert werden. Allerdings ist der Warmwasserbedarf (ermittelt aus dem Durchschnittsverbrauch Messung seit 1981) mit ca. 50 m³/a relativ gering. Das Rohrverteilsystem (Warmwasser, Zirkulation) für BT C, Hausmeister, Arzt und Teeküche ist relativ lang. Die Zirkulationsverluste sind hoch, so dass jetzt schon zwischen Warmwasser und Zirkulation eine Temperaturdifferenz von 5 K gemessen wurde (bei 45°C Warmwassertemperatur). Die Zirkulationsverluste übersteigen sogar den Warmwasserbedarf.

Die folgende Vergleichsrechnung für eine zentrale und eine dezentrale WWB zeigt eindeutig, dass die Wärmeverluste der zentralen WWB deutlich zu hoch sind. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt deutlich, dass eine dezentrale Warmwasserversorgung über Durchlauferhitzer in den Fachklassen und Rest wirtschaftlicher ist. Wir empfehlen deshalb die WWB, Warmwasserverteilung, Zirkulationsverteilung und die Warmwasserrohre im Heizraum nicht mehr zu erneuern.

Baukosten für Sanierung Warmwasserbereitung:

Demontage WWB	1.000,-- €
Demontage WW Verteiler + Rohre	1.000,-- €
<u>5 Durchlauferhitzer (DLE) einschl. Elektrik je 1.500 =</u>	<u>7.500,-- €</u>
Summe	9.500,-- €

Tabelle 3-1: Wirtschaftlichkeitsvergleich zentrale und dezentrale WWB

	zentral	dezentral	
Waschbecken warm	5	5	St
Durchfluss	5	5	l/min
Benutzung am Tag	10	10	min/d
Benutzungstage	200	200	d
WW Temp.	45	40	°C
KW Temp.	10	10	°C
Zirk Pumpe/Ladepumpe	50	0	W
mittl. Laufzeit	4.000	0	h/a
Zirkulationsmenge	0,6	0	m ³ /h
max. Temp verlust	5	0	K
spez Wärmekosten	7,0	25	ct/kWh netto
Wasserbedarf	50	50	m ³ /a
Warmwasserbedarf	10	9	kWh/d
	2.032	1.742	kWh/a
Zirk. Verluste Heizung	13.933	0	kWh/a
Pumpenstrom	200	0	kWh/a
WW Bedarf ab WWB	15.965	1.742	kWh/a
Investkosten netto	15.000	7.500	€
Kapitalkosten (4%/15a)	1.350	675	€/a
Zirk Pumpe/Ladepumpe	50	0	€/a
Energiekosten netto	1.118	435	€/a
Jahreskosten	2.518	1.110	€/a

4 Kaltwasserverteilung

Die Kaltwassereinspeisung ab Hauptabsperrhahn bis Verteiler wird demontiert. Die Kaltwasserverteilung wird demontiert. Die Kaltwasserverteilung wird neu aufgebaut (siehe Anhang, Zeichnung Nr. 88400-003-04: Schema Wasserverteilung neu).

Baukosten für Sanierung Trinkwasserverteilung:

Demontage	1.500,-- €
Neuer Druckminderer, Filter, Armaturen	5.000,-- €
KW Verteiler	4.000,-- €
Rohrleitungen	6.000,-- €
Wärme-, Kälte-dämmung	4.000,-- €
<u>Inbetriebnahme, Sonstiges</u>	<u>1.000,-- €</u>
Summe netto	21.500,-- €

5 Schaltschränke und MSR

Die alte Schaltschrankanlage und die Kabel zu den Feldgeräten werden demon-
tiert. Es wird ein neuer Schaltschrank erstellt und neue Kabel zu den Feldgeräten
verlegt.

Der Schaltschrank beinhaltet:

- Regelung Heizung
- Brunnensteuerung
- Lüftersteuerung WC mit Zeitschaltuhr
- Urinalsteuerung
- Schmutzwasserpumpe

Einbindung mit Bus an vorhandene Zentrale.

Kosten:

Demontagen	1.500,-- €
Schaltschrank mit el. Baugruppen	8.000,-- €
Schaltschrank DDC Teil	11.000,-- €
Automatisierungsgeräte und Software	20.000,-- €
Fühler, Geber	1.500,-- €
Ventile, Antriebe Heizung	6.500,-- €
Brunnensteuerung	2.000,-- €
Elektroarbeiten, kabel	7.000,-- €
Inbetriebnahme, Revisionspläne, Sonstiges	3.000,-- €
<u>Aufschaltung an GLT</u>	<u>6.500,-- €</u>
Summe netto	67.000,-- €

6 Lüftung WC EG und Erweiterung

Die Lüftungsgeräte EG und Erweiterung werden demontiert und gegen neue Geräte ersetzt. Die Lüftungskanäle im UG werden erneuert (nur Heizverteilterraum).

Kosten:

Demontagen	1.500,-- €
2 Lüftungsgeräte	5.000,-- €
Luftkanäle UG	3.500,-- €
Brandschutz, Schallschutz	4.000,-- €
<u>Sonstiges, Inbetriebnahme</u>	<u>1.000,-- €</u>
Summe netto	14.500,-- €

7 Zusammenfassung

Die Wärmeverteilung mit Regelungstechnik, Trinkwasserverteilung mit Wassererwärmung und Abluftanlage des Gebäudes „Bauteil J“ im Pestalozzi-Gymnasium sollen saniert werden. Die Brunnenpumpanlage wird stillgelegt und demontiert.

Die Arbeiten sollen im Jahr 2014 durchgeführt werden.

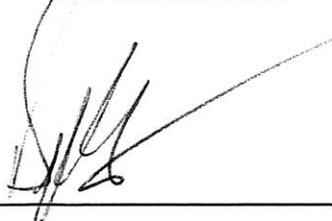
Zusammenfassung der Kosten:

Wärmeverteilung	39.000 €
Warmwasserbereitung	9.500 €
Trinkwasserverteilung	21.500 €
Schaltschränke, MSR	67.000 €
<u>Lüftung</u>	<u>14.500 €</u>
Bausumme netto	151.500 €
<u>zzgl. Nebenkosten ca. 22%</u>	<u>33.300 €</u>
Investitionskosten netto	184.800 €
zzgl.	
<u>19 % MWSt</u>	<u>35.112 €</u>
Investitionskosten brutto	219.912 €

Aufgestellt:

Ort: Kirchheim unter Teck

Datum: 24. Oktober 2013



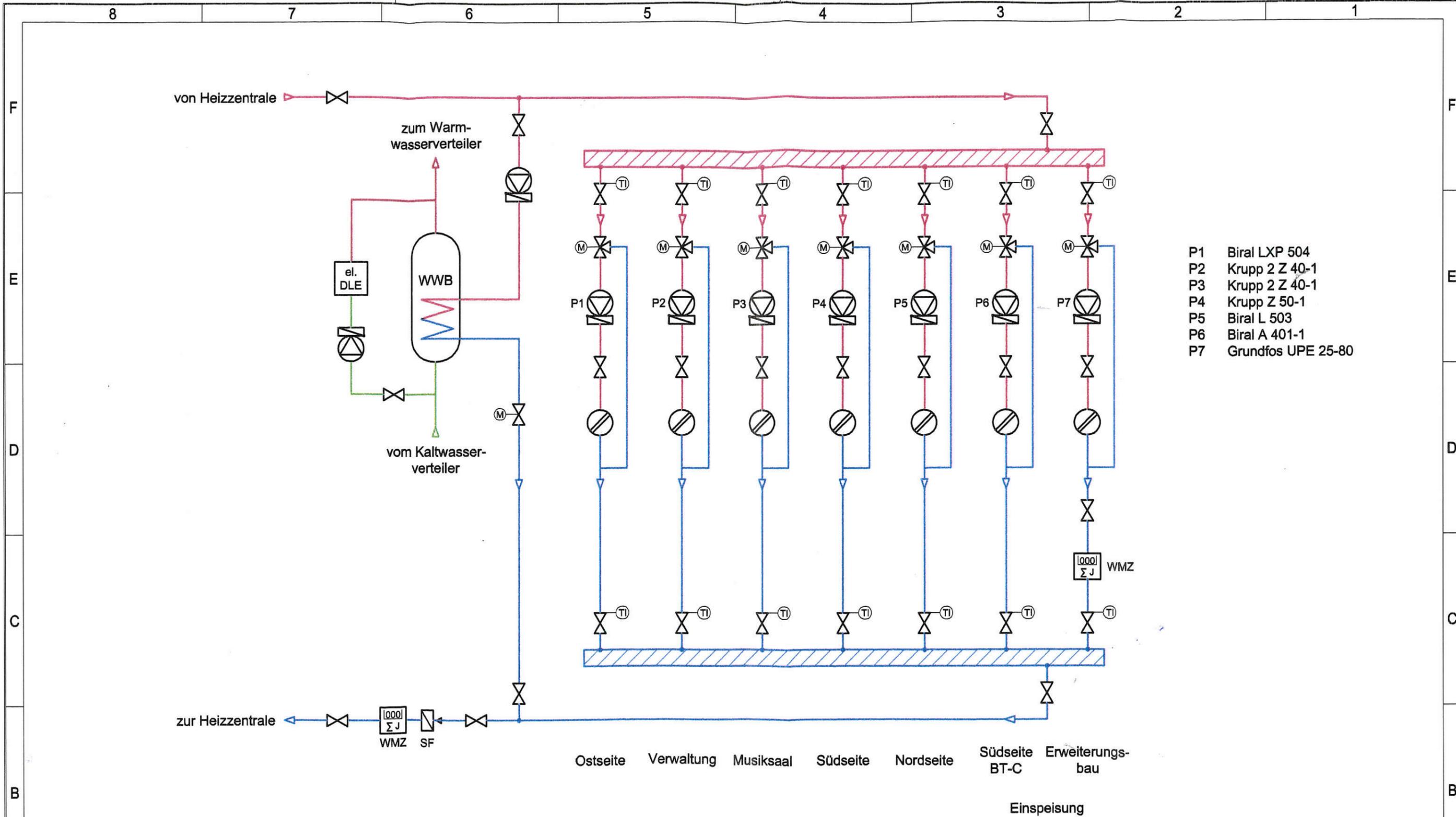
Dr.-Ing. Georg Berndt

8 Anhang

Kostenberechnung

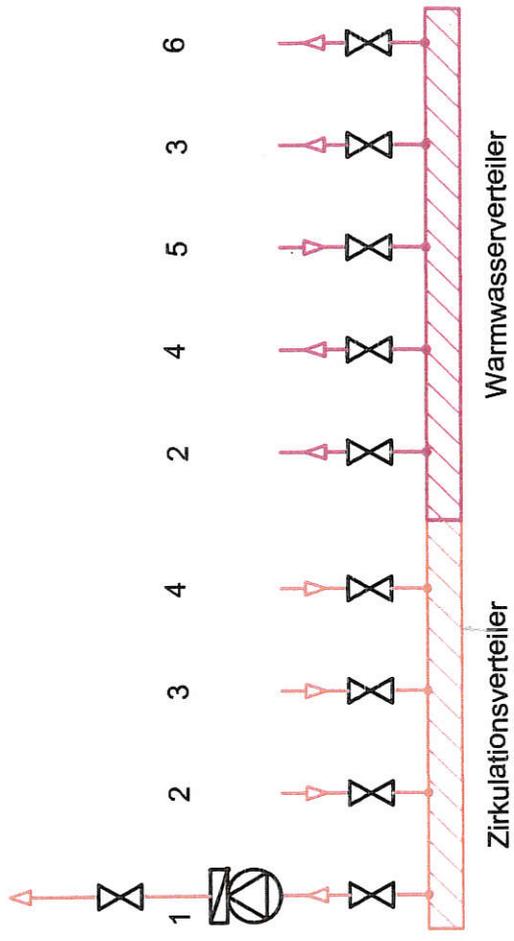
Zeichnungen:

- Nr. 88400-003-01 Schema Wärmeverteilung IST
- Nr. 88400-003-02 Schema Wasserverteilung IST
- Nr. 88400-003-03 Schema Wärmeverteilung NEU
- Nr. 88400-003-04 Schema Wasserverteilung NEU

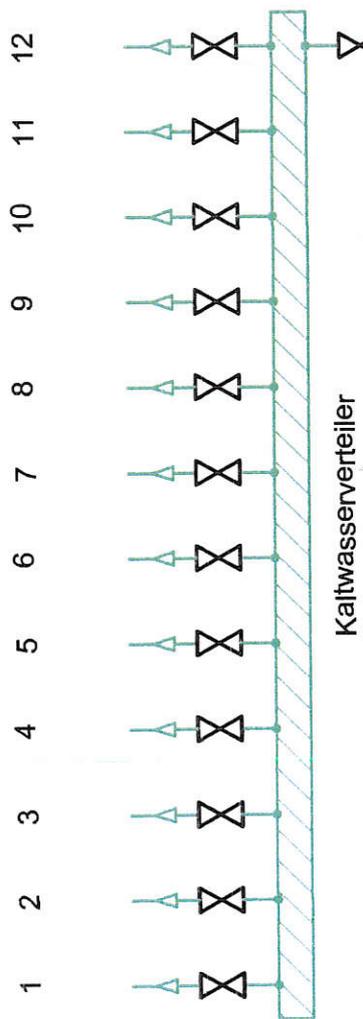


- P1 Biral LXP 504
- P2 Krupp 2 Z 40-1
- P3 Krupp 2 Z 40-1
- P4 Krupp Z 50-1
- P5 Biral L 503
- P6 Biral A 401-1
- P7 Grundfos UPE 25-80

Stadt Biberach PG Schulzentrum Bauteil J		Entwurf	
		Beil.:	Fert.:
Schema Wärmeverteilung IST		Anmerkungen:	
		gezeichnet:	
Z.-Nr.: 88400-003-01		M.: -	
Ingenieurbüro Dr. Berndt 73230 Kirchheim-Teck		J. Berndt / 20.02.13	
		geprüft:	



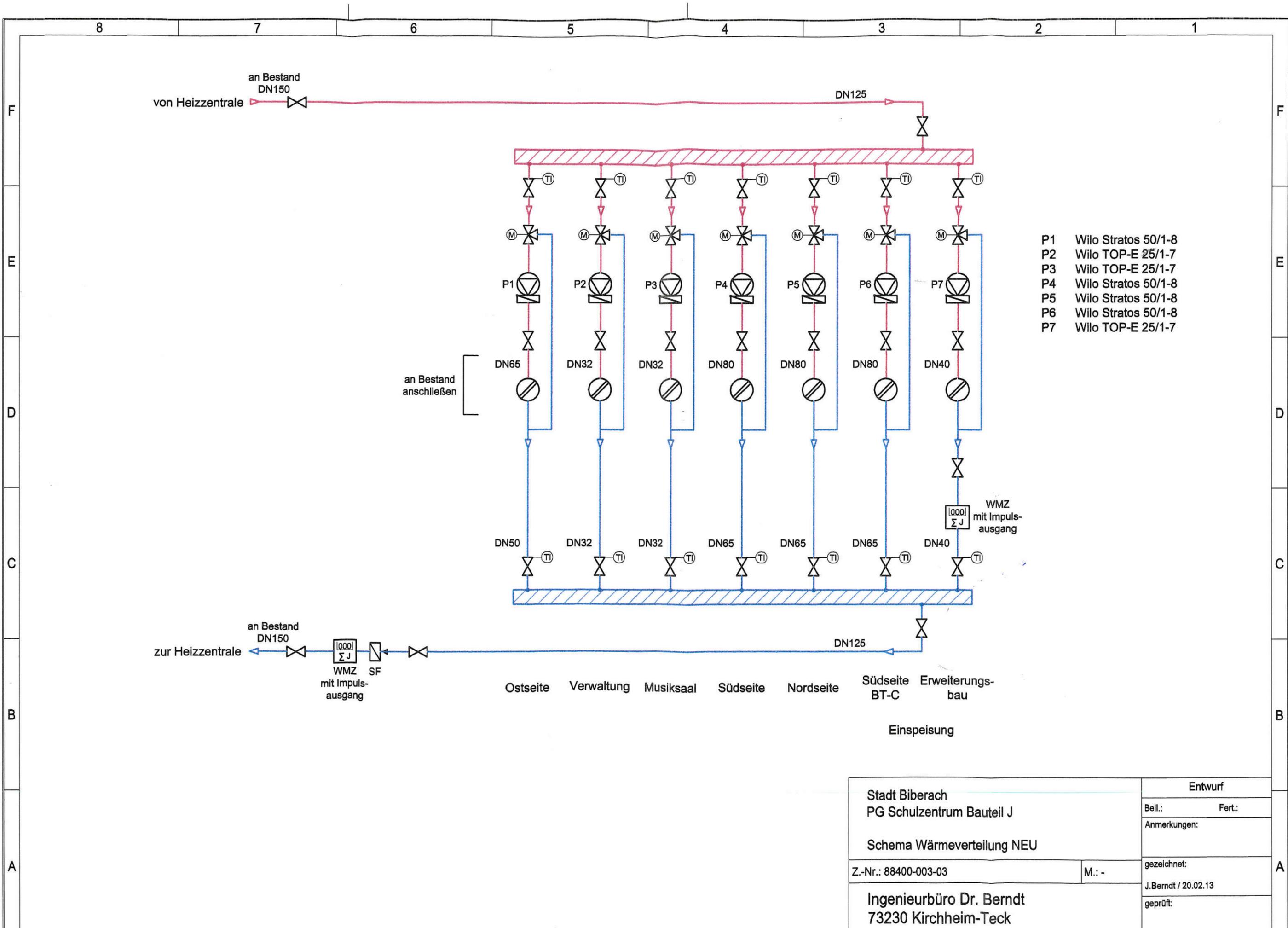
- 1 Pumpe UM 25-08N
- 2 BT C: Ausgussbecken
- 3 BT C: Fachklassen
- 4 Hausmeister / Küche / Arzt
- 5 Zuleitung WW
- 6 Reserve



- 1 WWB
- 2 BT B
- 3 BT C
- 4 UG Fahrradraum
- 5 Reserve
- 6 Fachklassen BT C
- 7 BT A mit WC
- 8 BT C
- 9 BT C mit WC
- 10 Brunnen
- 11 Gartenleitung
- 12 Erweiterungsbau

Stadt Biberach PG Schulzentrum Bauteil J		Entwurf	
Schema Wasserverteilung IST		Beil.: Fort:	
Z.-Nr.: 88400-003-02		Anmerkungen:	
M.: -		gezeichnet: J. Berndt / 20.02.13	
Ingenieurbüro Dr. Berndt 73230 Kirchheim-Teck		geprüft:	

Die vorliegenden Unterlagen sind unser Eigentum und als solches urheberrechtlich geschützt. Die Veröffentlichung und vervielfältigung bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Wir weisen darauf hin, dass eine Verletzung unseres Urheberrechts zivilrechtliche Schritte bis hin zum Schadensersatzanspruch zur Folge hat.



- P1 Wilo Stratos 50/1-8
- P2 Wilo TOP-E 25/1-7
- P3 Wilo TOP-E 25/1-7
- P4 Wilo Stratos 50/1-8
- P5 Wilo Stratos 50/1-8
- P6 Wilo Stratos 50/1-8
- P7 Wilo TOP-E 25/1-7

an Bestand
DN150
von Heizzentrale

DN125

an Bestand
anschießen

WMZ
mit Impuls-
ausgang

an Bestand
DN150
zur Heizzentrale

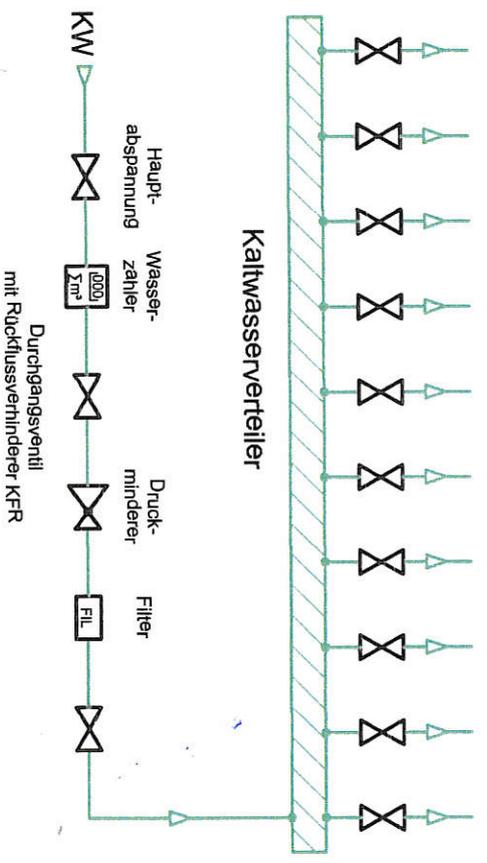
WMZ
mit Impuls-
ausgang
SF

Ostseite Verwaltung Musiksaal Südseite Nordseite Südseite BT-C Erweiterungsbau

Einspeisung

Stadt Biberach PG Schulzentrum Bauteil J		Entwurf	
		Beil.:	Fert.:
Schema Wärmeverteilung NEU		Anmerkungen:	
		gezeichnet:	
Z.-Nr.: 88400-003-03		M.: -	
Ingenieurbüro Dr. Berndt 73230 Kirchheim-Teck		J. Berndt / 20.02.13	
		geprüft:	

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10



- 1 BT B
- 2 BT C
- 3 UG Fahrradraum
- 4 Fachklassen BT C
- 5 BT A mit WC
- 6 BT C
- 7 BT C mit WC
- 8 Brunnen
- 9 Gartenleitung
- 10 Erweiterungsbaue

Stadt Biberach PG Schulzentrum Bauteil J Schema Wasserverteilung NEU		Entwurf Beil.: Fert.: Anmerkungen:	
Z.-Nr.: 88400-003-04	M.: -	gezeichnet:	J.Berndt / 20.02.13
Ingenieurbüro Dr. Berndt 73230 Kirchheim-Teck		geprüft:	

Die vorliegenden Unterlagen sind unser Eigentum und als solches unübertraglich geschützt. Die Veröffentlichung und Verwertbarkeit bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Wir weisen darauf hin, daß eine Verletzung unseres Urheberrechts zivilrechtliche Schritte bis hin zum Schadensersatzanspruch zur Folge hat.