

Bauprojekt-Dokumentation HLS

Schulanlage Melchenbühl

BKP	24	Heizungsanlagen	
	24	Lüftungsanlagen	
	25	Sanitäranlagen	
Bauherr	Gemeindebauten Muri		Martin Leuenberger
	Thunstrasse 74		
	3074 Muri bei Bern		
Architekt	Naos Architekten AG		Stefan Rüfenacht
	Gerberngasse 23		
	3000 Bern		
Verfasser	Matter + Ammann AG		Daniel Gallo
	Weissensteinstrasse 80		
	3007 Bern		
Version	V 1.0 vom 27.02.2023		





## Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen	4	8.	Lüftung	31
1.1.	Projekt Kurzbeschreibung	5	8.1.	Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Turnhalle	31
1.2.	Übersicht Massnahmen	5	8.2.	Spezifische Luftmengen Normnutzungen	31
1.3.	Planungsauftrag und Planungsablauf	6	8.3.	Zusammenstellung Luftmengen	31
1.4.	Schnittstellen	6	8.4.	Prinzipschema Turnhalle	32
1.5.	Termine / Meilensteine	7	9.	Sanitär	33
1.6.	Wichtige Entscheide	7	9.1.	Anlagebeschrieb	33
2.	Auslegedaten	8	9.2.	Prinzipschema Sanitär	34
2.1.	Klimatische Grundlagen	8	9.3.	Prinzipschema Sanitär	35
2.2.	Gebäudehülle	8	TP 3	Teilprojekt Schwimmhalle	36
TP 1	Teilprojekt Schulhaus	9	10.	Heizung	36
3.	Heizung	9	10.1.	Anlagebeschrieb Heizung	36
3.1.	Anlagebeschrieb Heizung	9	10.2.	Zusammenstellung Heizlast	36
3.2.	Zusammenstellung Heizlast	10	10.3.	Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung	36
3.3.	Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung	10	10.4.	Zonenpläne Heizung	37
3.4.	Zonenpläne Heizung	11	10.5.	Zentralendisposition Heizung	38
3.5.	Zentralendisposition Heizung	16	10.6.	Prinzipschema Heizung	39
3.6.	Prinzipschema Heizung	17	11.	Lüftung	40
4.	Kälteanlage	18	11.1.	Anlagebeschrieb Lüftung Schwimmhalle	40
4.1.	Anlagebeschrieb Kälteerzeugung Klimakälte	18	11.2.	Spezifische Luftmengen Normnutzungen	41
4.2.	Zusammenstellung Kühllast	18	11.3.	Zusammenstellung Luftmengen	41
4.3.	Prinzipschema Kälte	19	11.4.	Prinzipschemata	42
5.	Lüftung	20	12.	Sanitär	45
5.1.	Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Schulhaus	20	12.1.	Anlagebeschrieb	45
5.2.	Spezifische Luftmengen Normnutzungen	20	12.2.	Prinzipschema Sanitär	46
5.3.	Zusammenstellung Luftmengen	21	12.3.	Prinzipschema Sanitär	47
5.4.	Prinzipschema Lüftung	22	12.4.	Zentralendisposition Sanitär	48
6.	Sanitär	23	TP 4	Teilprojekt Abwartshaus	49
6.1.	Anlagebeschrieb	23	13.	Heizung	49
6.2.	Prinzipschema Sanitär	24	13.1.	Anlagebeschrieb Heizung	49
6.3.	Prinzipschema Sanitär	25	13.2.	Zusammenstellung Heizlast	49
6.4.	Zentralendisposition Sanitär	26	13.3.	Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung	49
TP 2	Teilprojekt Turnhalle	27	13.4.	Zonenpläne Heizung	50
7.	Heizung	27	13.6.	Prinzipschema Heizung	52
7.1.	Anlagebeschrieb Heizung	27	14.	Lüftung	53
7.2.	Zusammenstellung Heizlast	27	14.1.	Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Abwartshaus	53
7.3.	Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung	27	14.2.	Spezifische Luftmengen Normnutzungen	53
7.4.	Zonenpläne Heizung	28	14.3.	Zusammenstellung Luftmengen	53
7.5.	Prinzipschema Heizung	30	14.4.	Prinzipschema Abwartshaus	54



Datum	Objekt-Nr.	Sachbearbeiter	Seiten
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	3/63

15.	Sanitär	55
15.1.	Anlagebeschrieb	55
TP 5	Teilprojekt Pavillon	56
16.	Heizung	56
16.1.	Anlagebeschrieb Heizung	56
16.2.	Zonenpläne Heizung	58
16.3.	Zentralendisposition Heizung	61
16.4.	Prinzipschema Heizung	62
17.	Anhang	63

1. Grundlagen

Die vorliegende Bauprojektdokumentation basiert auf folgenden Grundlagen:

- Plangrundlagen vom 01.02.2023, Massstab 1:50 von Naos AG
- Bauphysikbericht vom 16.12.2021 von Grolimund + Partner AG
- Brandschutzkonzept vom 22.10.2021 von Wälchli Architekten Partner AG
- Anschlusskonditionen Bersetweg 19 & 25 vom 10.112021 von Gemeindebetriebe Muri (gbm)
- Übergangslösung Preisberechnung Bersetweg 25 vom 10.112021 von Gemeindebetriebe Muri (gbm)
- Situation Fernwärme Anschluss Melchenbühl vom 10.112021 von Gemeindebetriebe Muri (gbm)
- Präsentation Wärmeverbund Tavelweg von Gemeindebetriebe Muri (gbm)
- Technische Anschlussbedingungen TAB vom 09.05.2020 von Gemeindebetriebe Muri (gbm)
- Wasserverbrauch & Heizöl-/Gasverbrauch (2016 -2021) vom 27.07.2021 von Naos AG
- Massnahmenkatalog Pavillon & Schulhaus vom 25.10.2021 von Naos AG
- Leistungszusammenstellung HLKS vom 18.11.2022 von Matter + Ammann AG
- Projektbesprechungen aus Planersitzungen

Änderungsverzeichnis

Ausgabe	Datum	Beschreibung	Ersteller
Version 1.0	27.02.2023	Erstellung Dokumentation	Daniel Gallo

Dateiname

1312 HLS-Bauprojektdokumentation.docx

Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren; neu die Planer
BASPO	Bundesamt für Sport
HLKKS	Heizung / Lüftung / Kälte / Klima / Sanitär
MSRL	Messen / Steuern / Regeln / Leitsysteme
GA	Gebäudeautomation
r.F.	Relative Feuchtigkeit
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
BAC-net	Building Automation and Control network
HNF	Hauptnutzfläche
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
KVS	Kreislauf- Verbundsystem Wärmerückgewinnung
BMA	Brandmeldeanlage
SGK	Schaltgerätekombination
GWP	Global warming potential
TEWI	Total Equivalent Warming Impact (Beiträge Treibhauseffekt)
ChemRVV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
LFL	Untere Explosionsgrenze « <i>lower flammability limit</i> »
EC	Gleichstrommotor « <i>electronically commutated Motor</i> »
FLP	Feuerlöschposten
WAR-R	Regenwasser für nicht begehbare Flächen
WAS-R	Regenwasser für begehbare Flächen

**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 5/63

## 1.1. Projekt Kurzbeschreibung

Um den Anforderungen von Schule, Kindergarten und Tagesschule auch zukünftig gerecht zu werden, schlägt das siegreiche Projekt vor, die Nutzungen auf dem Schulareal zu entflechten. Die Räume im Untergeschoss des Schulhauses dienen wieder dem technischen und textilen Gestalten sowie der Musik. Im Erdgeschoss sind die Räume der Lehrerschaft angeordnet. In den Obergeschossen befinden sich die Klassenzimmer und Gruppenräume.

Die Tagesschule und die dritte Kindergartenklasse, als funktional eigenständige Nutzungseinheiten, sollen in den Räumlichkeiten des ehemaligen Kirchgemeindehauses Platz finden.

Mit dem Kauf des KGH durch die Gemeinde wurden in der Schulanlage Melchenbühl Raumreserven geschaffen, die eine Umnutzung des Hauswartgebäudes zu schulischen Zwecken unnötig macht. Eine anderweitige Nutzung ist nicht geklärt. Ein Rückbau wurde vom Gemeinderat abgelehnt.

Damit die Schulanlage auch hinsichtlich der energetischen, technischen und betrieblichen Eigenschaften wieder auf den neusten Stand gebracht werden kann, bedarf sie einer grundlegenden Sanierung. Der Betrieb der Schule soll dadurch für die nächsten 20 bis 30 Jahre gewährleistet sein, ohne dass weitere tiefgreifende Massnahmen nötig werden. Das vorliegende Sanierungskonzept soll einen Überblick über nötige Sanierungsmassnahmen schaffen und als Diskussionsgrundlage für die weitere Planung dienen.

Die jeweilige Zusammenstellung pro Gebäude ist nach Bauteilen, respektive Arbeitsgattungen gegliedert. Dabei wird der Zustand des Gebäudes/Bauteils analysiert, beschrieben und der entsprechende Sanierungsbedarf festgestellt. Weiter wird erläutert, welche Sanierungsmassnahmen getroffen werden sollen. Dabei gibt die Grobkostenschätzung Aufschluss über die damit verbundenen Kosten.



Abbildung 1 – Luftbild Schulanlage

## 1.2. Übersicht Massnahmen



### 1.3. Planungsauftrag und Planungsablauf

Das neutrale Ingenieurbüro Matter + Ammann AG wurde für die Planung von folgenden Gebäudetechnik-Fachbereichen nach Leistungsbeschreibung der SIA 108/2014 für Ingenieure der Gebäudetechnik beauftragt:

- BKP 294 Heizungs- / Lüftungs- / Klima- / Kälteanlagen HLKK
- BKP 295 Sanitär- und Sprinkleranlagen

Die Beauftragung erfolgt durch den Generalplaner Naos Architekten AG, welcher die Gesamtleitung vom Projekt übernimmt. Die räumliche Koordination liegt im Leistungsumfang der Matter + Ammann AG.

Die Projektorganisation der Matter+Ammann AG ist folgend:

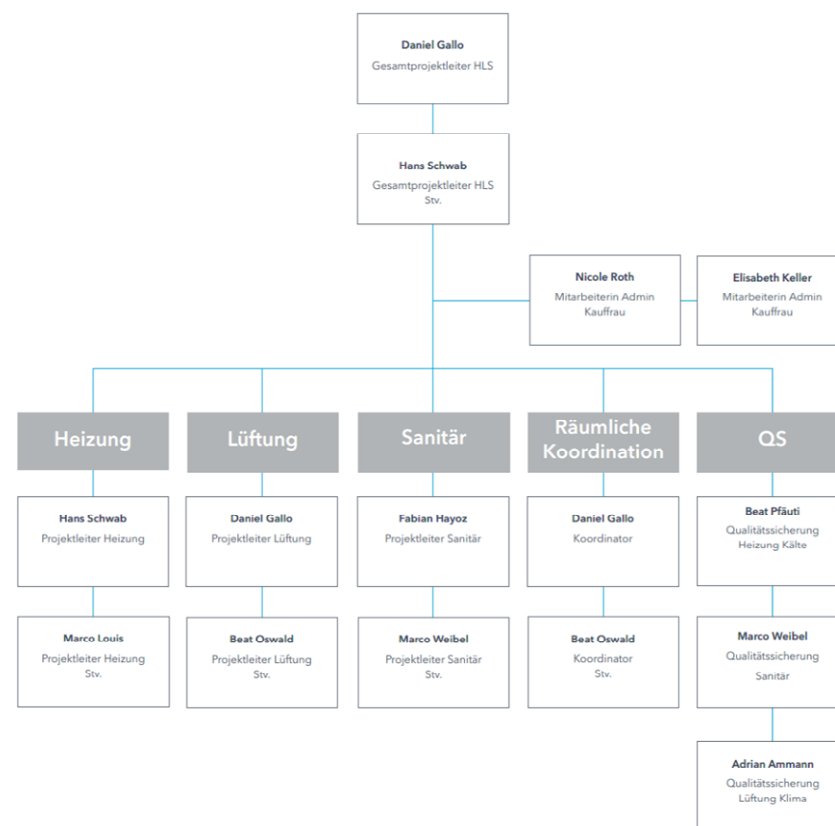


Abbildung 2 - Organigramm

Im gesamten Generalplanerteam wird eine interdisziplinäre Planung vom Neubauprojekt mit folgenden Schwerpunkten der involvierten Parteien angestrebt:

- Sicherstellung Anforderungen / Bedürfnisse der Bauherrschaft
- Sicherstellung Anforderungen / Bedürfnisse der Nutzerschaft
- Vorhandene Investitionskosten nachhaltig einsetzen «Design to Cost»
- Hohe Flexibilität für Umnutzungen, Nutzungsentwicklungen und Erweiterungen
- Fokus auf benutzerfreundliche und einfache Lösungskonzepte
- Sicherstellung vom Energiestandard nach Minergie P-ECO und SNBS 2.0
- Nachhaltige Bauweise mit Systemtrennung

Zur Sicherstellung der Bedürfnisse und Anforderungen der involvierten Parteien werden durch den Generalplaner periodisch folgende Sitzungsgremien mit der Gebäudetechnik durchgeführt:

- Generalplaner – Bauherr Sitzung
- Generalplaner – Team Sitzung

Durch Hans Schwab, Gesamtleiter der HLS-Anlagen, werden für den Planungsablauf folgende Hilfsmittel periodisch nach den Besprechungen nachgeführt und die Informationen an die Projektleiter der unterschiedlichen Fachbereiche weitervermittelt:

- Führen der Frage- / Entscheidungsliste HLS  
Organisation Termin mit Nutzer / Bauherr zur Beantwortung durch GP
- Führen der Frage- / Entscheidungsliste HLKKE/GA Technische Koordination  
Organisation Termin mit Nutzer / Bauherr zur Beantwortung durch Technischer Koordinator
- Führen Pendenzenliste Planung HLS

### 1.4. Schnittstellen

Zur Planungs- und Kostensicherheit werden übergeordnet im Generalplanerteam und über die Fachbereiche der Gebäudetechnik folgende Schnittstellenlisten geführt:

- Schnittstellen Kosten HLKSE + GA vom 18.11.2022 Matter + Ammann AG

1.5. Termine / Meilensteine

Als Grundlage für die Planung dient das Terminprogramm vom Generalplaner, Stand 15.09.2022, mit folgenden Meilensteinen:

Phase 31	<b>Vorprojekt</b> Abgabe Vorprojekt mit Dokumentation Genehmigung Vorprojekt	Dezember 2021 April 2022
Phase 32	<b>Bauprojekt</b> Abgabe Bauprojekt Pavillon Sanitär Genehmigung Bauprojekt Pavillon Abgabe Bauprojekt Schulanlage	November 2021 September 2022 Februar 2023
Phase 33	<b>Baubewilligung</b> Baugesuch Pavillon Sanitär Baugesuch Schulanlage	März - Juli 2022 September 2023 - März 2024
Phase 41	<b>Ausschreibung</b> Ausschreibungsplanung Pavillon Sanitär Ausschreibungsplanung Schulanlage	März - Juni 2022 April - November 2023
Phase 51	<b>Ausführung</b> Ausführungsplanung Pavillon Sanitär Ausführung Pavillon Sanitär Ausführungsplanung Schulanlage Ausführung Schulhaus Ausführung Schwimmhalle Ausführung Turnhalle Ausführung Abwartshaus	Mai - August 2022 September 2022 - April 2023 ab September 2023 ab Juli 2024 ab April 2025 ab April 2025 ab Mai 2026

1.6. Wichtige Entscheide

In der Planungsphase Bauprojekt wurden folgende Grundsatzentscheide im Planungsteam gefällt:

- Die Kosten Sanitär für den Pavillon wurden vorgezogen. Abgabe Bauprojekt am 15.11.2021
- Aufnahmen vor Ort wurden durchgeführt. Wichtige Erkenntnisse (Leitungsführung im Boden) sind eingeflossen
- Wärmeversorgungskonzept mittels Fernwärme von Gemeindebetriebe Muri (gbm) für Pavillon und Schulgebäude (Schule, Turnhalle, Schwimmhalle)
- Pavillon erhält eigene Fernwärmestation, damit die bestehende Fernleitung nicht saniert werden muss
- Schwimm-/Turnhalle erhält neue Heizungsverteilung, auf Grund der gewonnen Erkenntnisse der Aufnahmen
- Die Temperatur- und Wärmeleistungsmessungen vom Pavillon und Schwimmbad wurden von der Bauherrschaft abgelehnt. Die jetzigen Temperaturen und Wärmeleistung sind Annahmen.
- Absprachen provisorische Einspeisung Fernwärme mit mobiler Heizzentrale während Bauphase mit Gemeindebetriebe Muri (gbm) Herr Calame vom 12.08.2021
- Absprachen Wasserversorgung Containerprovisorium. Heizung, Lüftung, Kälte bauseits
- Schulhaus und Turnhalle mit Schwimmhalle nach Minergie geplant. Pavillon + Abwartshaus kein Standard
- Kälteversorgungskonzept mittels Lüftungsanlage Schulzimmer, Annahme spez. Wärmelasten Schulzimmer Qc 31 W/m2. Die Kosten für die aktive Kühlung sind separat ausgewiesen.
- Die in der Bodenplatte einbetonierten Heizungsleitungen werden stillgelegt und neu an der Decke geführt
- Teilprojekt Pavillon werden die Rohrleitungen in der Bodenplatte ersetzt. Die Kosten für den Ersatz der Rohleitungen sind separat ausgewiesen

2. Auslegedaten

2.1. Klimatische Grundlagen

Klimastation:	Bern-Liebefeld (SIA Merkblatt 2028)
Klimaregion:	4
Höhenlage:	565 m.ü.M
Hauptwindrichtung:	31-60° Nordost
Widerstandfähigkeit Sonnenschutzeinrichtungen	
Windgeschwindigkeit:	7.0 m/s
Böenspitze:	14.7 m/s

2.1.1. Aussenluftverhältnisse

Winter:	Heizung	-7 °C
	Lüftung	-14 °C / 90% r.F.
Sommer:	Lüftung	32 °C / 43% r.F.
Herbst:	Lüftung	26 °C / 60% r.F.

2.2. Gebäudehülle

Die Gebäudehülle des Schulhauses wird nach den aktuell gültigen Vorgaben Minergie-A geplant. Ziel ist es, die Qualität des Gebäudes, der Anlagen und Geräten hinsichtlich nachhaltiger Aspekte wie der Schonung der Umwelt respektive von Ressourcen, Kosten und technischer Funktionalität optimal zu halten. Ein weiteres Ziel ist die Vereinheitlichung der Gebäude- und Anlagesubstanz auf wirtschaftlich tragbarem und ökologisch Zukunft gerichtetem Niveau.

Erreicht werden diese Ziele durch die Zertifizierung nach Minergie-A. Die Einhaltung der Grenzwerte für den sommerlichen Wärmeschutz ist nach Angaben Bauphysik mit einer Nachtauskühlung und Klimatisierung geplant.



## TP 1 Teilprojekt Schulhaus

### 3. Heizung

#### 3.1. Anlagebeschrieb Heizung

##### 3.1.1. Anlagebeschrieb Erschliessung Fernleitung

Die Wärmeenergie für die Beheizung der Räumlichkeiten wird durch den Fernwärmeanschluss von der Gemeindebetriebe Muri (gbm) erbracht. Schnittstelle sind die Absperrklappen an der Übergabestation in der Heizzentrale. Die Übergabestation befindet sich im Technikraum im 1. Untergeschoss des Schulhauses. Die Unterstation wird vom Unternehmer eingebracht und gestellt.

Anschlussgebühren für die Vorhaltung der Leistung (ca. 250 kW) und Bau der Fernleitung bis und mit Übergabestation sind in den Kosten integriert.

##### 3.1.2. Anlagebeschrieb Wärmeerzeugung Fernwärme

Für die Verteilung der Wärmeenergie gibt es einen neuen Heizverteiler, der dann die verschiedenen Heizgruppen mit Wärme versorgt. Die Wärme wird nach der Übergabestation an die Heizgruppen Heizkörper Schulhaus, Lüftung, Fernleitung Tagesschule, Fernleitung Schwimmhalle / Turnhalle und das Warmwasser weiterverteilt.

Die Expansionsanlage nimmt das ausdehnende Anlagewasser auf und das Sicherheitsventil schützt die Anlagekomponenten vor zu hohem Anlagedruck. Der Entgaser entnimmt den Sauerstoff aus dem Anlagewasser und der Magnetflussfilter nimmt anfallenden Magnetit auf und reduziert Schlamm Bildung im Heizungsnetz.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

##### 3.1.3. Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Warmwasseraufbereitung

Die Warmwasseraufbereitung erfolgt für die Schulanlage, sowie für die Turn- und Schwimmhalle durch Speicher und Frischwasserstationen.

Standort der Warmwasseranlage ist in der Technikzentrale Schulhaus im 1. Untergeschoss.

Die Wassererwärmung erfolgt mittels Frischwasserstationen. Diese speichert kein Trinkwarmwasser. Es wird «just-in-time» erwärmt. Dazu wird der Warmwasseranlage von einem Pumpenwarmwasserspeicher die notwendige Wärmeenergie zur Verfügung gestellt. Diese wird dann über einen Wärmetauscher an das Brauchwarmwasser übertragen.

Nach demselben System wird das Warmwassersystem warmgehalten.

Derselbe Speicher stellt die Energie für die Zirkulationsnachwärmung zur Verfügung.

Die Zirkulationsnachwärmung kühlt den Speicher aus. Daher muss eine Wärmepumpe die Speicherwassertemperatur so weit erwärmen, dass eine Trinkwassererwärmung möglich ist. Die Wärmepumpe wird als Exergie-WP bezeichnet und wird für beide Warmwassererwärmungen eingesetzt. Zudem wird die maximale Rücklauftemperatur zum Fernwärmenetz weitgehend eingehalten.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

##### 3.1.4. Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Heizkörper

Im Technikraum Schulhaus im 1. Untergeschoss befindet sich der Verteiler mit einer Heizgruppe für die Heizkörper im Schulhaus. Die Raumheizung erfolgt wie bestehend über Heizkörper.

Die Heizgruppe ist mit einer witterungsgeführten Regulierung ausgerüstet. Die Regulierung der Wärmeabgabe Heizkörper erfolgt über ein dynamisches System, der Regler verändert fortlaufend, anhand Anforderungen und Bedürfnissen, die geforderte Wassermenge. Damit wird ein hoher Raumkomfort sichergestellt.

Die Heizkörper werden, wenn möglich, nicht ersetzt. In den Räumen mit baulichen Massnahmen z.B. in Form von Raumtrennungen, werden die Heizkörper passend ersetzt. Bei den bestehenden Heizkörpern werden die Thermostatventile- und Köpfe ersetzt.

Verbindungsleitungen ab Heizverteiler versorgen die Heizkörper mit der notwendigen Energie. Diese werden bestehend an der Decke und sichtbar an den Wänden zu den Bestimmungsorten geführt. Die einbetonierten Leitungsführungen werden neu an der Decke ausgeführt.

Für die neuen Heizkörper z.B. in den ehemaligen Toiletten, wird eine neue Steigzone installiert. Diese Massnahmen werden für alle Heizkörper getroffen, die einen neuen Standort erhalten und die alten Verbindungsleitungen einbetoniert oder zu weit entfernt sind. Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

3.1.5. **Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Lüftung**

Im Technikraum im 1. Untergeschoss befindet sich auf dem Verteiler die Heizgruppe für die Versorgung der Lüftungsanlagen. Die Wärmeabgabe erfolgt in den Lüftungsgeräten über Wärmetauscher. Die Lüftungsanlage für das Schulhaus befindet sich im 3. Obergeschoss.

Die Verbindungsleitungen ab dem Heizverteiler versorgt die Lüftungsanlage mit der notwendigen Energie. Diese wird durch eine neue Steigzone vom 1. Untergeschoss bis ins 3. Obergeschoss geführt. Die Leitungen werden so dimensioniert, dass sie der Auslegung vom Kühl- und Heizfall entspricht. Dies gilt ebenfalls für die Materialwahl der Rohrmontage und der Isolation.

Die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage Schulhaus wird mittels Kreislauf-Verbund-System (KVS) erfolgen. Dazu wird ein Verbund der Zu- und Abluftbatterien und einem WRG-Controller durch ein Wasser-Glycol Kreislauf gebaut.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

3.1.6. **Anlagebeschrieb Demontage Schulhaus**

Der bestehende Öltank wird von einer Fachfirma fachgerecht demontiert, entsorgt und von allen entsprechenden Ämtern abgemeldet. Für die Demontage des Öltanks muss bauseits eine Öffnung für den Tankraum erstellt werden.

Die alte Wärmeerzeugung in der Technikzentrale im 1. Untergeschoss wird komplett demontiert und fachgerecht entsorgt. Dazu gehört der Gaskessel, Expansionsanlage, Sicherheitsarmaturen, Heizverteiler, Warmwasseraufbereitung inkl. Magroladung und Speicher und die ganzen Verbindungsleitungen in der Technikzentrale.

Die Heizkörper, welche ersetzt werden müssen, sollen demontiert und fachgerecht entsorgt werden. Verteil- und Anschlussleitungen von Heizkörpern die versetzt oder stillgelegt werden, müssen ebenfalls demontiert und fachgerecht entsorgt werden.

3.2. **Zusammenstellung Heizlast**

Fernwärme Unterstation	Heizlasten [kW]
Schulhaus	250
Pavillon	80
<b>Total Wärmeerzeugung</b>	<b>330</b>

Gruppen	Heizlasten [kW]
Heizkörper	35
Lüftung	30
Warmwasser ganzes Areal	ca. 50
Abwartshaus Fernleitung	10
Turnhalle / Schwimmhalle Fernleitung	130
<b>Total</b>	<b>250</b>

3.3. **Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung**

Folgende Heizgruppen werden für die Verteilung der Wärme im Gebäude erstellt:

Gruppen	Systemtemperaturen [°C]	Abgabesystem
Heizkörper	50/40	Heizkörper
Lüftung	35/25	Lufterhitzer
Warmwasser	65/30	Frischwasserstation
Abwartshaus Fernleitung	65/40	-
Fernleitung Turnhalle / Schwimmhalle	70/45	-

**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 11/63

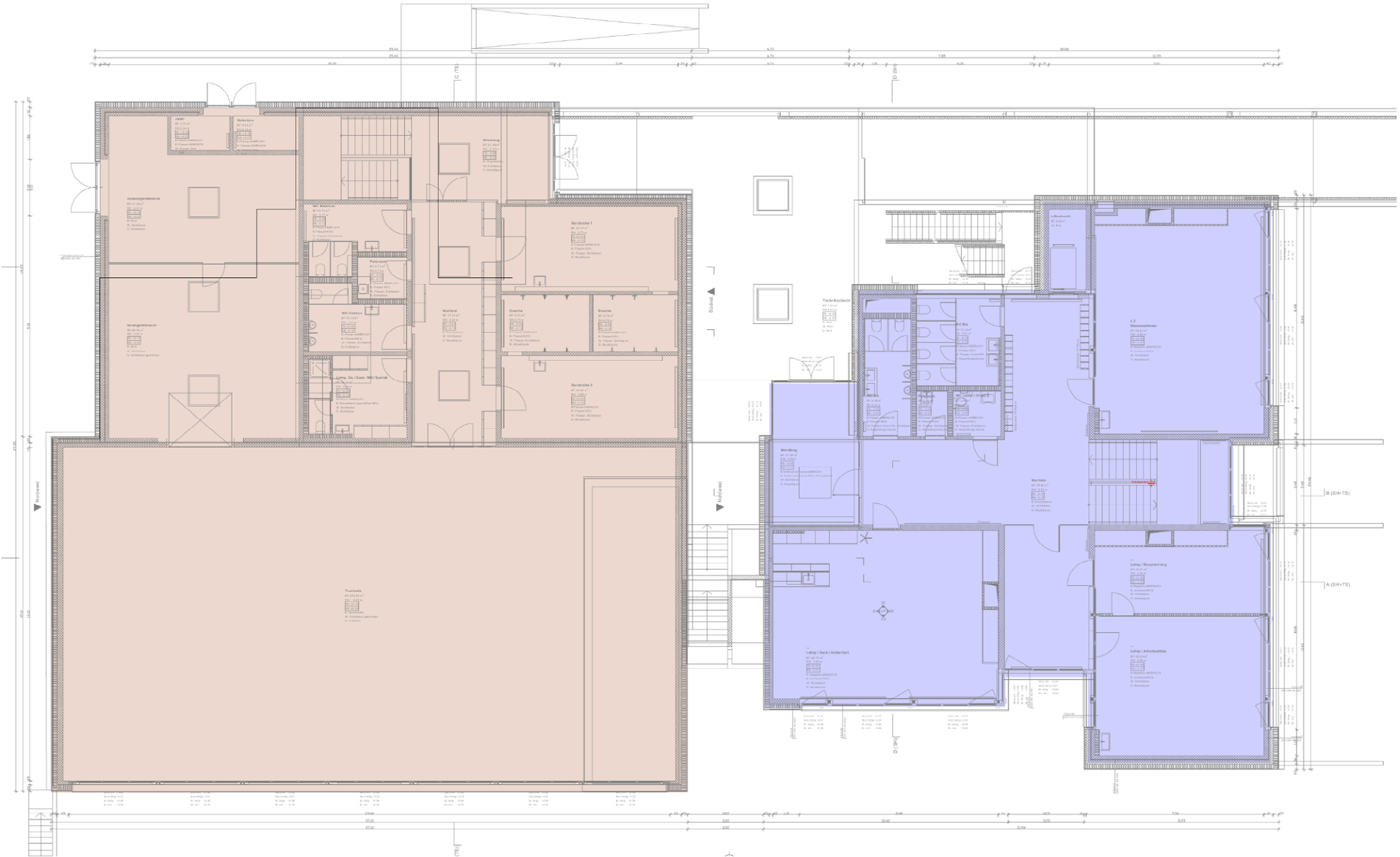
### 3.4. Zonenpläne Heizung



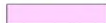

#### 3.4.1. Zonenplan Heizung 1. Untergeschoss





**3.4.2. Zonenplan Heizung Erdgeschoss**



Legende Zonen	
Layer / Farbe	Bezeichnung
	Unbeheizt Schulhaus
	Beheizt Schulhaus
	Unbeheizt Turnhalle
	Beheizt Turnhalle

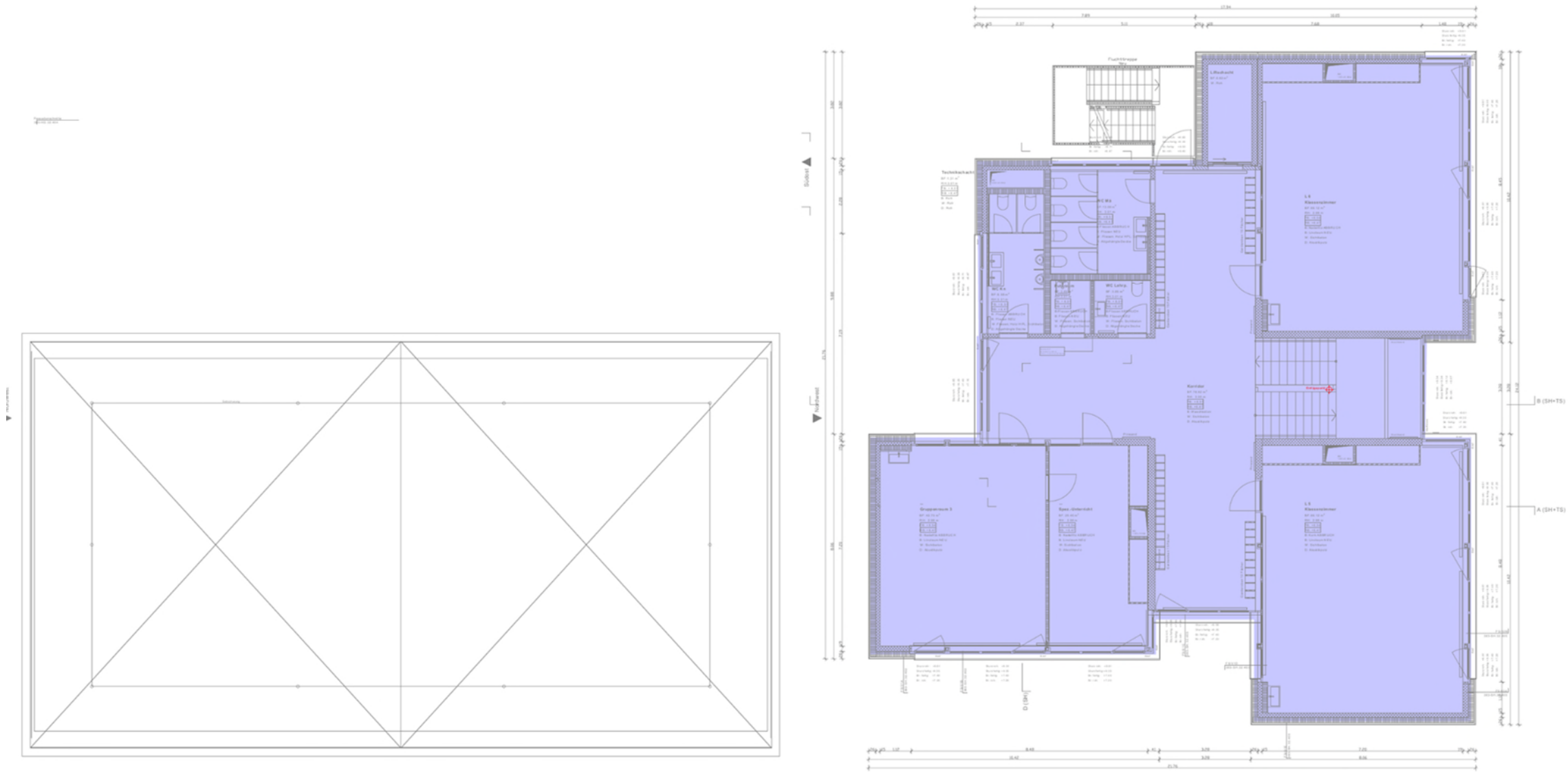


**3.4.3. Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss**





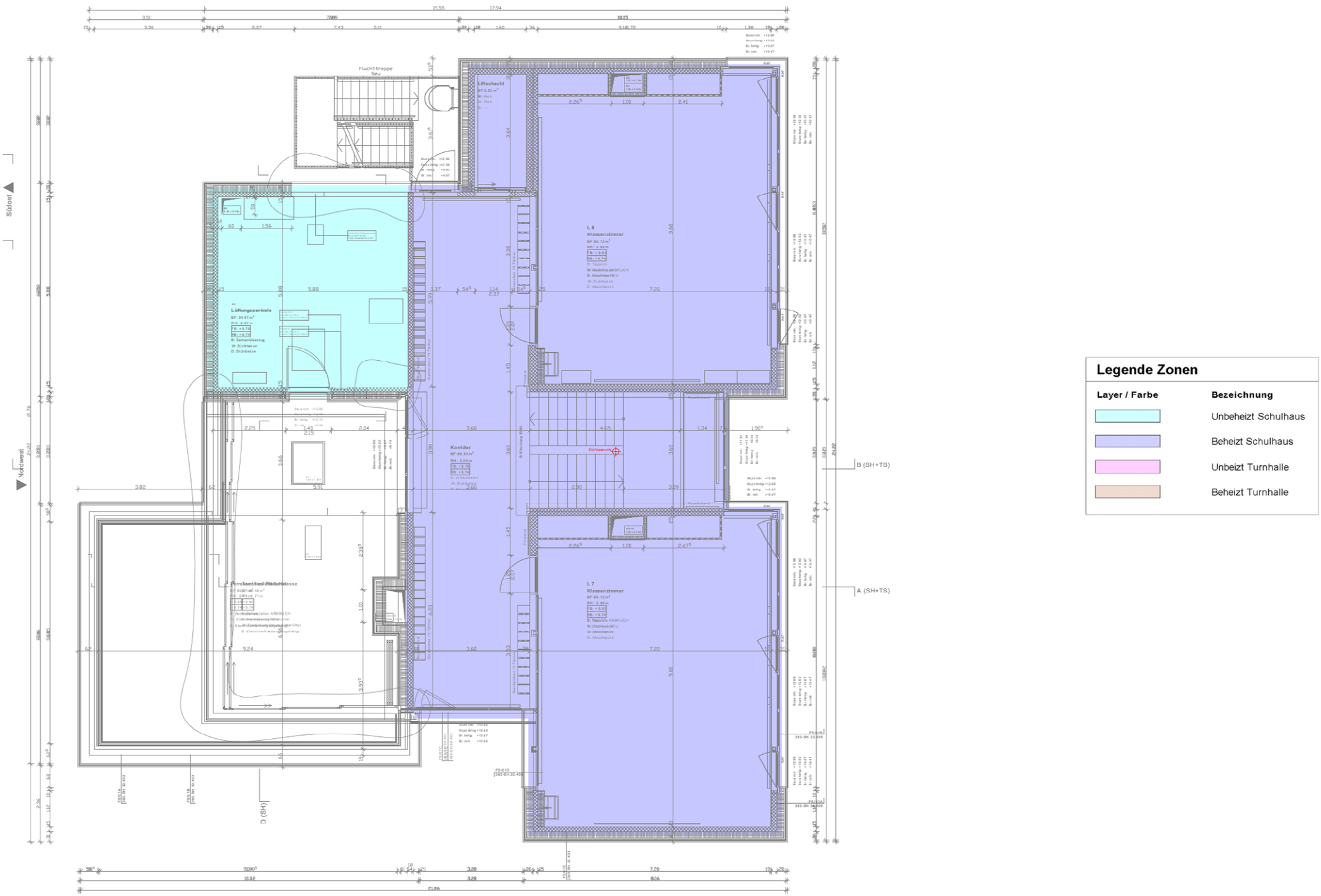
**3.4.4. Zonenplan Heizung 2. Obergeschoss**





**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 15/63

**3.4.5. Zonenplan Heizung 3. Obergeschoss**

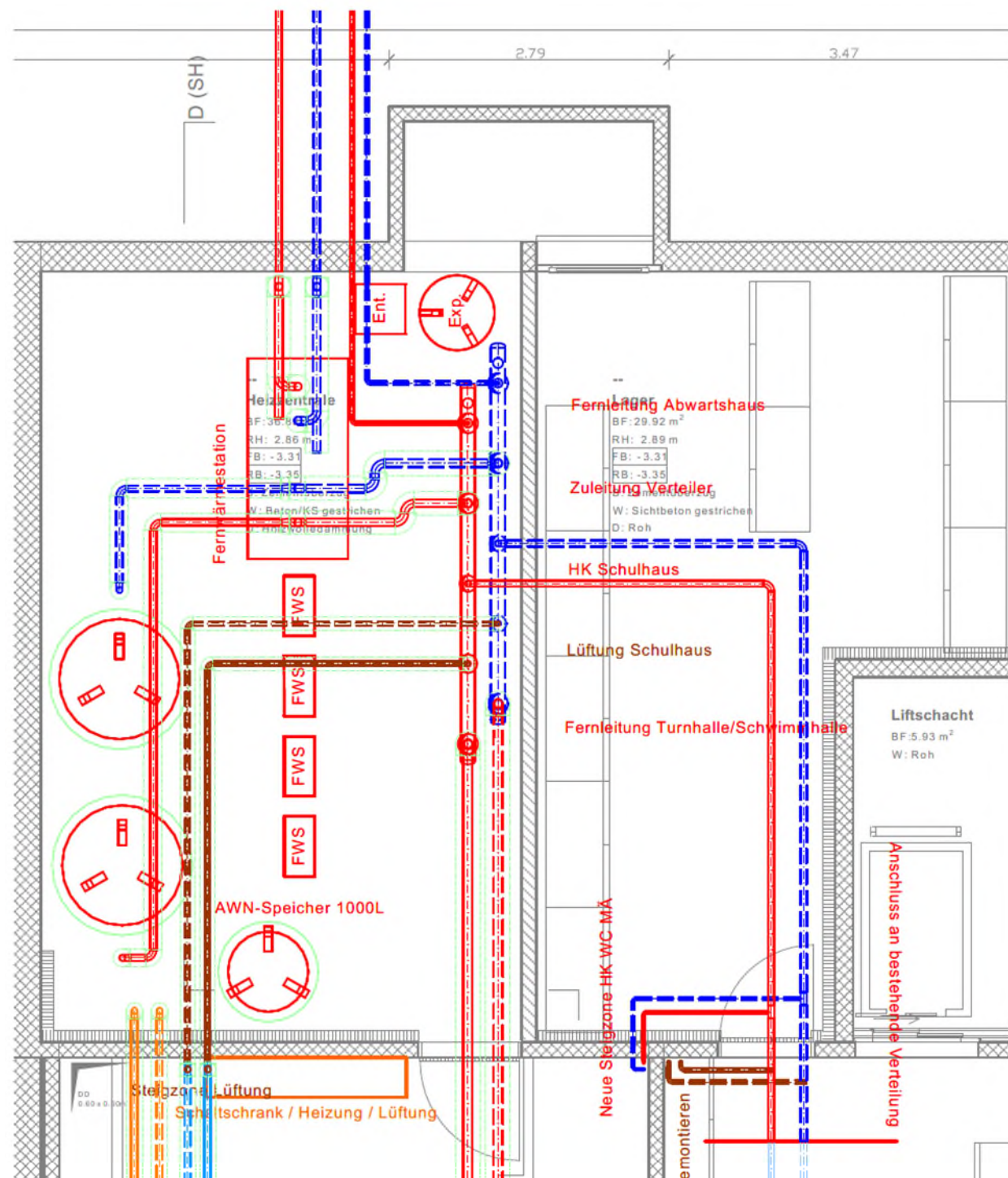




Datum 27.02.2023  
Objekt-Nr. 1312  
Sachbearbeiter Daniel Gallo  
Seiten 16/63

### 3.5. Zentralendisposition Heizung

#### 3.5.1. Heizzentrale Schulhaus 1. Untergeschoss





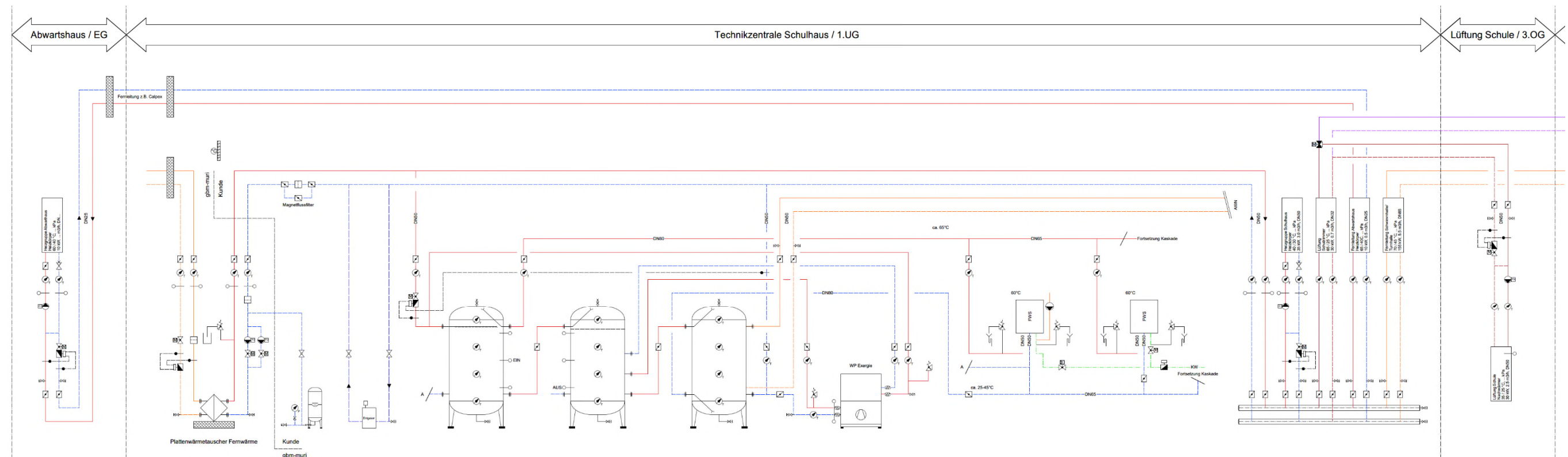
**Datum**  
27.02.2023

**Objekt-Nr.**  
1312

**Sachbearbeiter**  
Daniel Gallo

**Seiten**  
17/63

### 3.6. Prinzipschema Heizung



4. Kälteanlage

4.1. Anlagebeschrieb Kälteerzeugung Klimakälte

4.1.1. Anlagebeschrieb Kälteerzeugung Klimakälte

Die Kälteerzeugung für die Kühlung der Lüftungsanlage wird mit einer Kältemaschine erbracht. Diese befindet sich in der Technikzentrale im 1. Untergeschoss.

Die Abwärme kann primär in einem Pufferspeicher gespeichert und zu Heizzwecken oder für die Erwärmung des Badwassers genutzt werden. Die restliche Abwärme wird sekundär via Glykolnetz über einen Rückkühler auf dem Dach abgeführt.

Die durch die Kältemaschine erzeugte Kälteenergie wird in einem Speicher eingelagert. Dieser hat einen optimalen Maschinenbetrieb zur Folge, d.h. hohe Leistungsziffer, Minimierung der Schalthäufigkeit.

Der Rückkühlkreis wird komplett mit einem Wasser / Glykol Gemisch gefüllt.

Sämtliche Apparate, Kälteleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

4.1.2. Anlagebeschrieb Kälteverteilung Klimakälte

Die erzeugte Kälteenergie wird von der Lüftungsanlage im 3. Obergeschoss des Schulhauses benötigt.

Die Kälteenergie für die Luftkühler wird über dasselbe Rohrnetz wie die Heizung verteilt, im so genannten Change-Over System. Die Rohrleitungen müssen demensprechend den Anforderungen einer Kälteanlage entsprechen. Die Einbindung des Change-Over Systems erfolgt mit einem Dreiwegventil, je nach Bedarf kann entweder geheizt oder gekühlt werden.

Sämtliche Apparate, Kälteleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

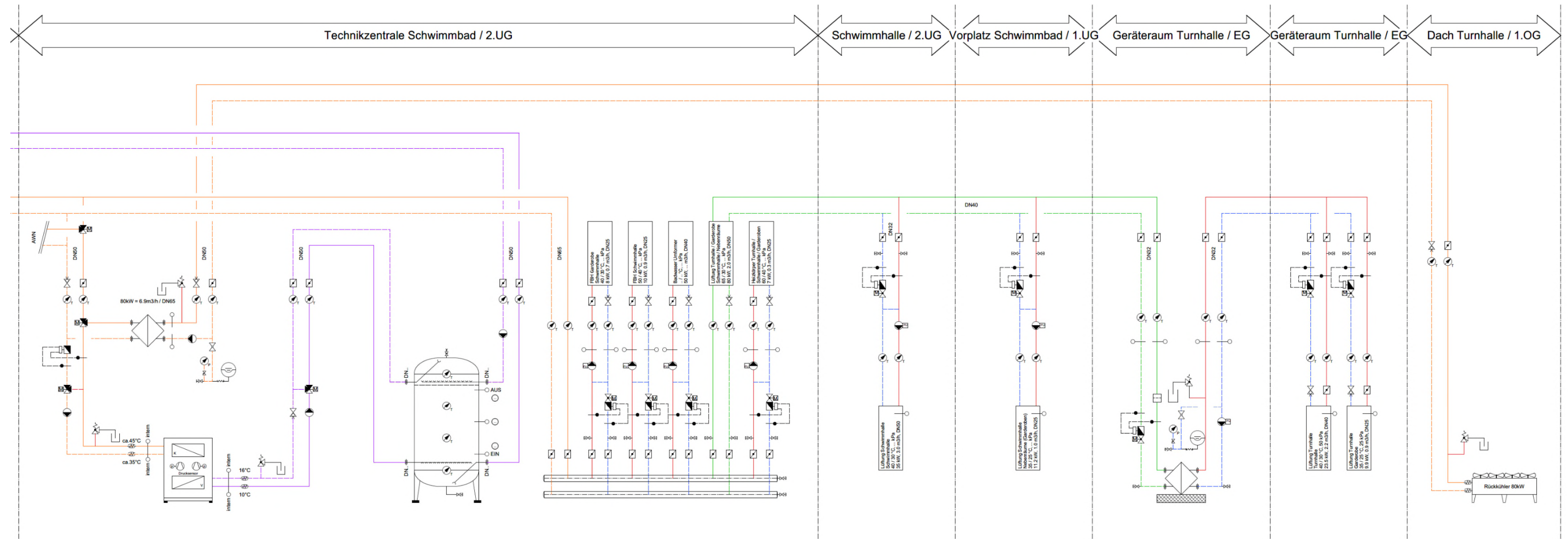
4.2. Zusammenstellung Kühllast

Die Kühllasten zum Abführen der Wärmelasten durch die Klima Kälte lauten wie folgt:

Gruppen	Heizlasten
	[kW]
Luftkühler Schulhaus 3.OG	35
Total	35

**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 19/63

### 4.3. Prinzipschema Kälte



5. Lüftung

5.1. Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Schulhaus

Die Räume des Schulhauses (Schulzimmer, Gruppenräume, Lehrerzimmer, Gestaltung) vom 1. Untergeschoss bis zum 3. Obergeschoss werden mit einer Lüftungsanlage mit Change-Over Wärmetauscher (Lufterhitzer / Luftkühler) und Wärmerückgewinnung mittels Kreislaufverbundsystem belüftet.

Die Lüftungsanlage wurde über den hygienischen Mindestaussenluftbedarf dimensioniert, um im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen. Zudem werden in der Nacht die anfallenden Wärmelasten über die Funktion der Nachtauskühlung abgeführt und die Speichermasse vom Baukörper aktiviert. Für die aktive Kühlung wird ein Kaltwassersatz mit Change-Over vorgesehen. Momentan gehen wir davon aus, dass der sommerliche Wärmeschutz nach SIA 180/2014 nur mit aktiver Kühlung sichergestellt wird.

Das Luftaufbereitungsgerät ist zweiteilig, der Zuluft- und Abluftteil wird im ehemaligen Abstellraum im 3. Obergeschoss platziert. Die Geräte enthalten zwei thermodynamische Prozesse (heizen, kühlen). Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom werden bedarfsgerecht über die Bedarfsmeldungen der Volumenstromregler reguliert.

Die Aussenluft wird über die Nordfassade seitlich via Wetterschutzgitter gefasst und die Fortluft wird via Regenhut über Dach ausgeblasen.

Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom in den Räumlichkeiten werden bedarfsabhängig via variablem Volumenstromregler über die Luftqualität reguliert. Bei den Nebenräumen und Toiletten-Zonen werden die Luftmengen konstant über Volumenstromregler reguliert.

Der Zuluftventilator im Luftaufbereitungsgerät saugt die Aussenluft an und fördert die aufbereitete Luft zu den Auslässen. Der Abluftventilator führt die verbrauchte Raumluft ab und stösst die Fortluft ins Freie aus. Die Hochleistungsventilatoren werden direkt über Gleichstrommotoren mit EC-Technologie mit Effizienzklasse IE4 angetrieben und fördern eine maximale Luftmenge von 7'000 m³/h.

Die Energie aus der Abluft wird bei Bedarf im Monobloc mittels Kreislaufverbundsystem zurückgewonnen. Feinstaubfilter sind in der Aussen- und Abluft installiert. Damit keine Schallemissionen in das Kanalnetz und in die Umgebung übertragen werden, sind vor und nach beiden Ventilatoren externe Schalldämpfer vorgesehen.

Die Zuluft wird in den Schulzimmern über Mini-Weitstrahldurchlässe in der Blende über den Schränken eingeblasen und die Abluft wird über Diffusionsgitter stirnseitig in der Blende gefasst. In den Räumen mit Trennwand wird die Zuluft über Mini-Weitstrahldurchlässe an der Decke eingeblasen und die Abluft über Diffusionsgitter an der Wand gefasst. In den Nebenräumen wird die Zuluft sichtbar über Diffusionsgitter eingeblasen und die Abluft sichtbar über Diffusionsgitter abgesaugt.

Die Anlage wird entsprechend den VKF Vorschriften mit Brandschutzklappen und Brandschutzisolation ausgerüstet.

5.2. Spezifische Luftmengen Normnutzungen

Nachfolgend sind die Lüftungstechnisch relevanten Normnutzungen aufgeführt:

Raumtyp	Raumluftqualität	Spezifische Luftmenge		SOLL Luftmenge
		Fläche [m³/(h*m²)]	Personen [m³/(h*P)]	
	[ppm]			Luftmenge [m³/h]
Heizung	1350	1.5	-	60
Lager	1350	1.5	-	40
Elektro	1350	1.5	-	50
Technisches Gestalten	950	8.3	25	630
Textiles Gestalten	950	8.3	25	630
Klassenraum L1	950	8.3	25	630
WC Mädchen	1350	8.0	-	210
Putzraum	1350	10.0	-	40
Lehrpersonal / Besprechung	950	3.6	25	90
Lehrpersonal / Arbeitsplätze	950	3.6	25	150
Lehrpersonal / Garderobe / Aufenthalt	950	3.6	25	250
Spez. Unterricht DAZ	950	8.3	25	270
Gruppenraum 1	950	8.3	25	230

5.3. Zusammenstellung Luftmengen

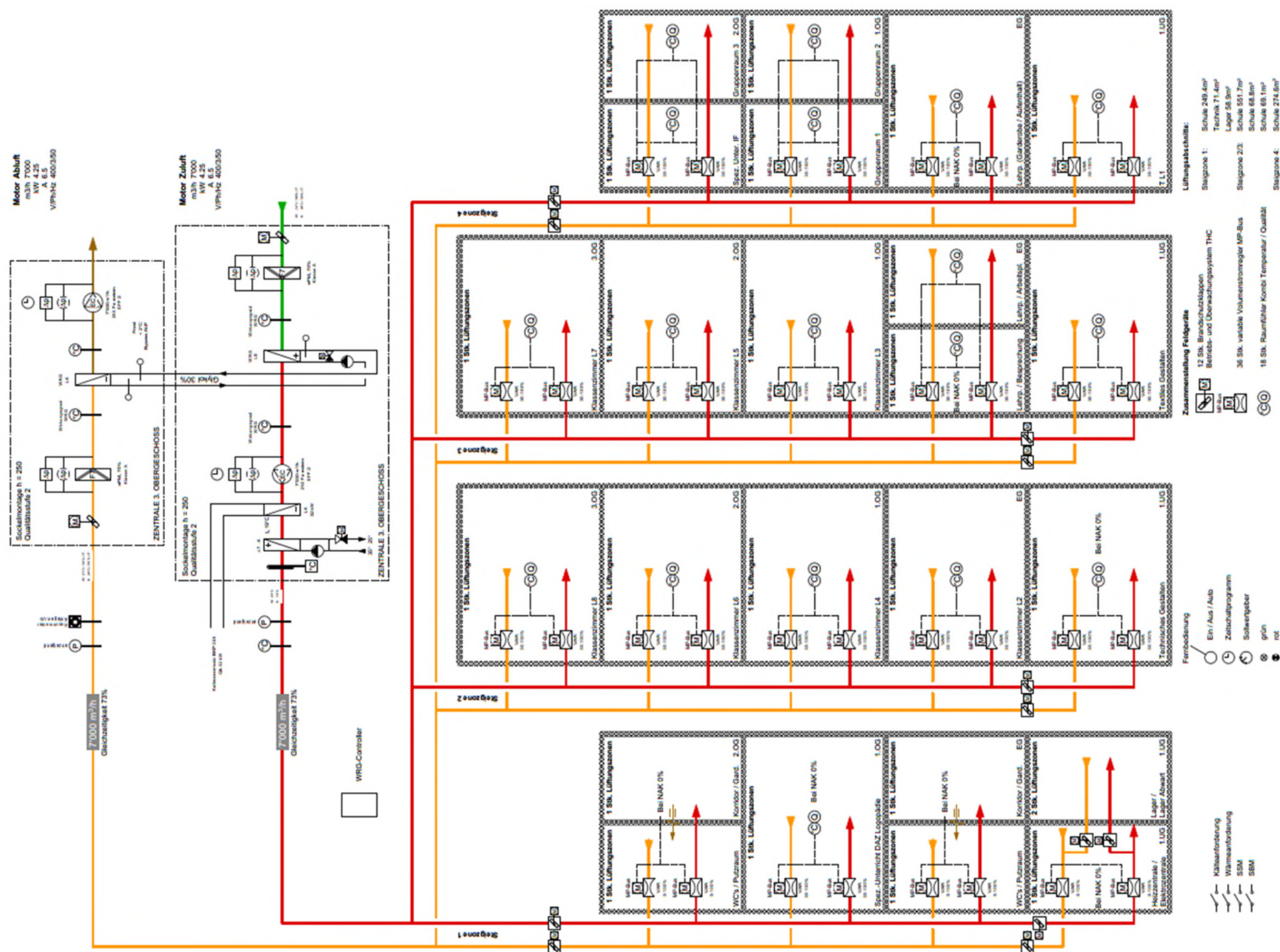
Nachfolgend sind der Zentralenstandort sowie die Luftmengen der jeweiligen Anlagen aufgelistet:

Anlage	Zentralenstandort	Zuluft [m³/h]	Abluft [m³/h]
LA Schulhaus	3. Obergeschoss	7'000	7'000

Anlage	Gleichzeitigkeit
LA Schulhaus	70 % berücksichtigt

<b>Datum</b>	<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Sachbearbeiter</b>	<b>Seiten</b>
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	22/63

#### 5.4. Prinzipschema Lüftung





Datum	Objekt-Nr.	Sachbearbeiter	Seiten
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	23/63

## 6. Sanitär

### 6.1. Anlagebeschrieb

Im Schulhaus werden die WC-Anlagen komplett erneuert. Die bestehenden WC-Anlagen werden demontiert und fachgerecht entsorgt. In den Klassenräumen werden neue Steigzonen für Kalt- und Schmutzabwasser erstellt. An dieser Steigzone wird anschliessend der Schulwandbrunnen montiert.

Im Untergeschoss werden neu drei Schulbrunnen erschlossen (Klassenzimmer, Technisches und Textiles Gestalten). Für das Technische Gestalten wurde ein Gipsabscheider eingerechnet.

Die Verteilbatterie in der Technikzentrale wird komplett erneuert und neu platziert.

Die Feuerlöschleitung wird bis zur einbetonierten Steigleitung demontiert und nicht mehr erneuert (Keine FLP im Brandschutzkonzept). Die einbetonierten Feuerlöschposten bleiben bestehen, dass Innenlebens wird demontiert.

Die Fallleitungen der Dachentwässerung sind grösstenteils in der Beton Mauer eingelegt. Da es sich hier um PE-Leitungen handelt und bis anhin keine Probleme mit undichten Leitungen aufgetreten sind, können diese bestehend bleiben. Aufgrund der Anpassungen am Dachaufbau, wurden neue Dachwassereinläufe vorgesehen (Dach und Terrasse).

Die Kosten für das Container Provisorium, wurde eingerechnet.

**Datum**  
27.02.2023

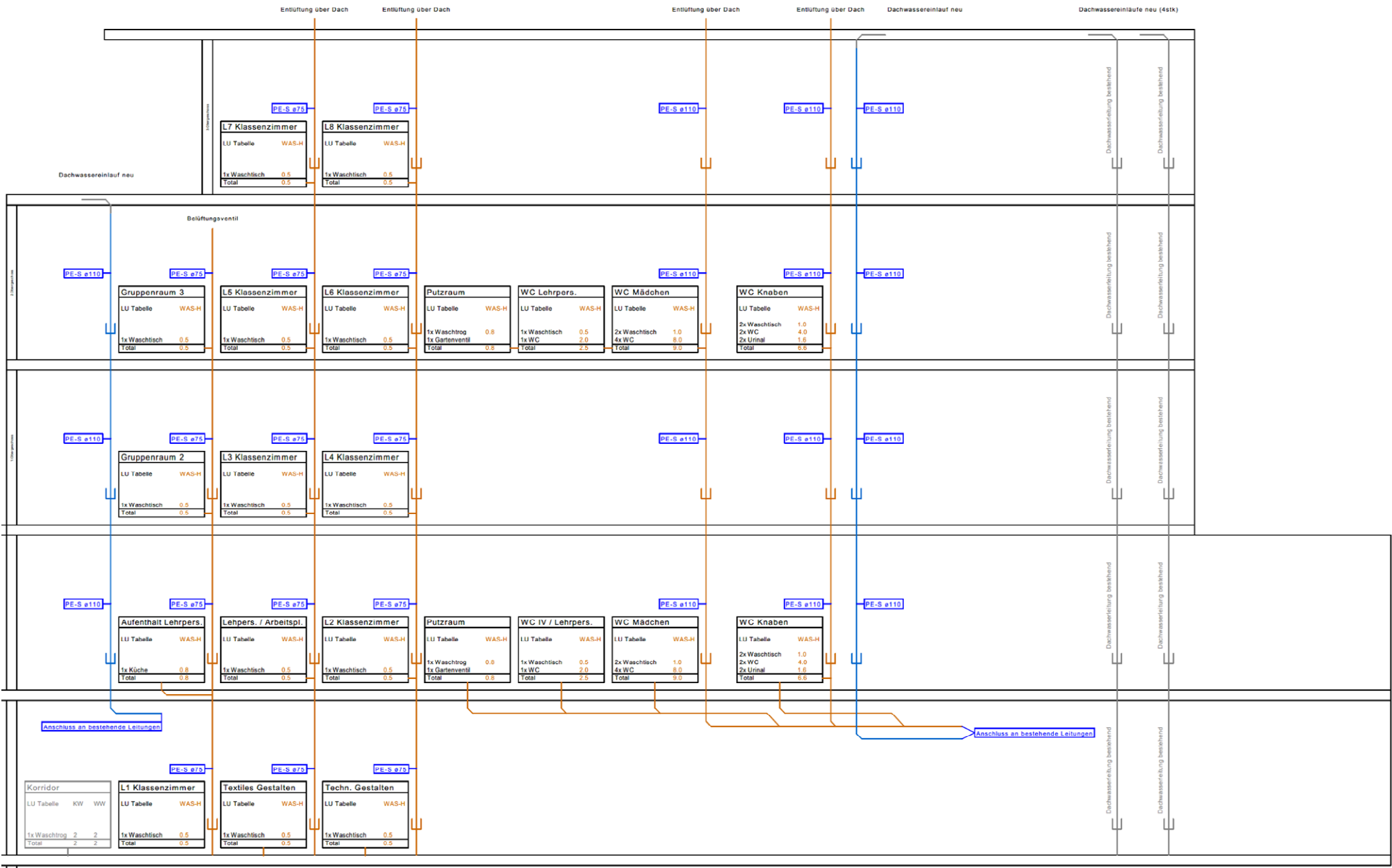
## 6.2. Prinzipschema Sanitär





**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 25/63

**6.3. Prinzipschema Sanitär**



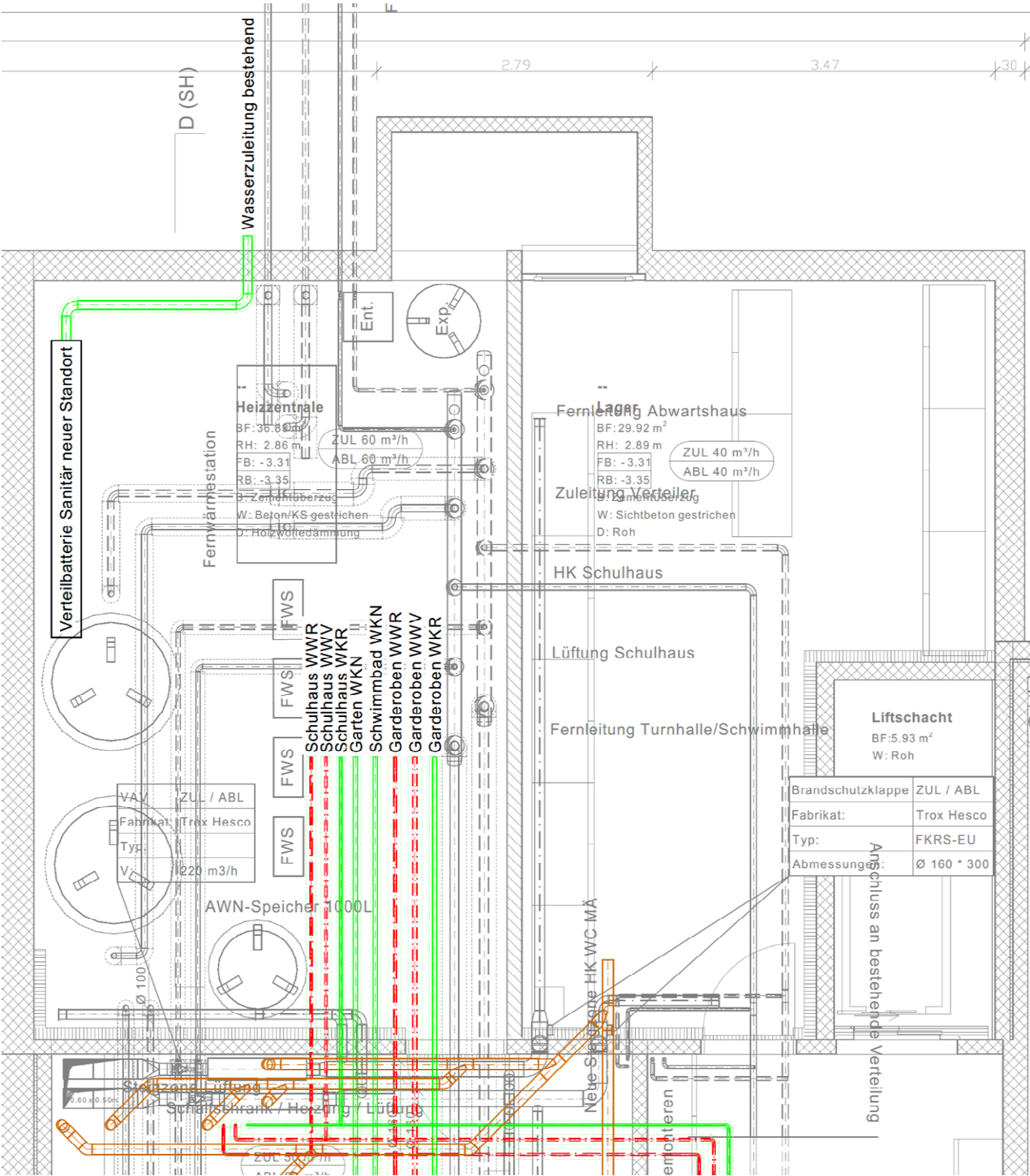
Legende Medium Entwässerung		
Layer / Farbe	Abkürzung	Medium
Orange	WAS-H	Schmutzabwasser häuslich
Blau	WAR-R	Regenwasser
Grün	-	Bestehende Installation



**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 26/63

**6.4. Zentralendisposition Sanitär**

**6.4.1. Sanitärzentrale Schulhaus 1.Untergeschoss**



TP 2Teilprojekt Turnhalle

7.Heizung

7.1.Anlagebeschrieb Heizung

7.1.1.Anlagebeschrieb Heizkörper

Die Wärmeenergie für die Beheizung der Turnhalle wird durch die neue Lüftungsanlage erbracht. Die Beheizung durch sämtliche Heizkörper wird deshalb nicht mehr benötigt.

Die Wärmeenergie für die übrigen Räumlichkeiten bleibt unverändert mit Heizköpern. Es werden die Thermostat- Ventile und Köpfe aller Heizkörper ersetzt. Bestehende Heizkörper müssen alle wieder angeschlossen werden, wo notwendig auch durch eine neue Verteilleitung.

7.1.2.Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Lüftung

Im Technikraum im 2. Untergeschoss befindet sich auf dem Verteiler die Heizgruppe für die Versorgung der Lüftungsanlagen Turnhalle / Schwimmhalle. Die Wärmeabgabe erfolgt in den Lüftungsgeräten über Wärmetauscher. Die Lüftungsanlage für die Turnhalle befindet sich auf dem Flachdach über den Geräteräumen der Turnhalle.

Die Verbindungsleitungen ab dem Heizverteiler versorgt die Lüftungsanlage mit der notwendigen Energie. Die neue Verbindungsleitung für die Turnhalle führt vom 2. Untergeschoss bis zum Geräteraum der Turnhalle.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

7.1.3.Anlagebeschrieb Demontage Turnhalle

Die Heizkörper in der Turnhalle werden alle demontiert und fachgerecht entsorgt. Verteil- und Anschlussleitungen von Heizkörpern die versetzt oder stillgelegt werden, müssen demontiert und fachgerecht entsorgt werden.

Die Heizkörper in den Räumen Javel / Salzsäure, welche ersetzt werden müssen, sollen demontiert und fachgerecht entsorgt werden.

7.2.Zusammenstellung Heizlast

Gruppen	Heizlasten
	[kW]
Lüftung Turnhalle	33
Heizkörper Garderoben etc.	7
Total	40.0

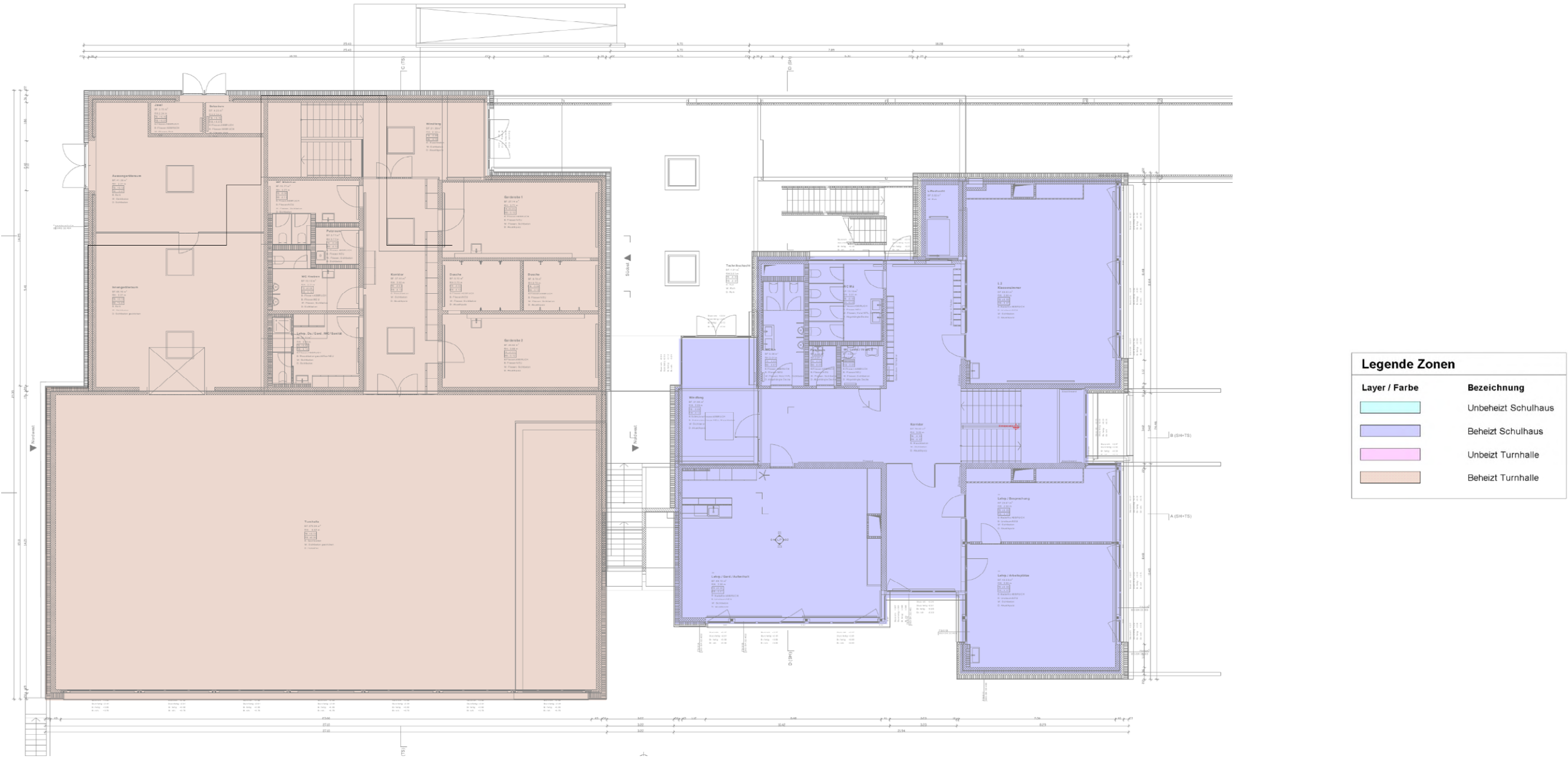
7.3.Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung

Gruppen	Systemtemperaturen	Abgabesystem
	[°C]	
Heizkörper	50/40	Heizkörper
Lüftung Turnhalle	45/35	Lufterhitzer
Lüftung Garderoben	35/25	Lufterhitzer



**7.4. Zonenpläne Heizung**

**7.4.1. Zonenplan Heizung Erdgeschoss**





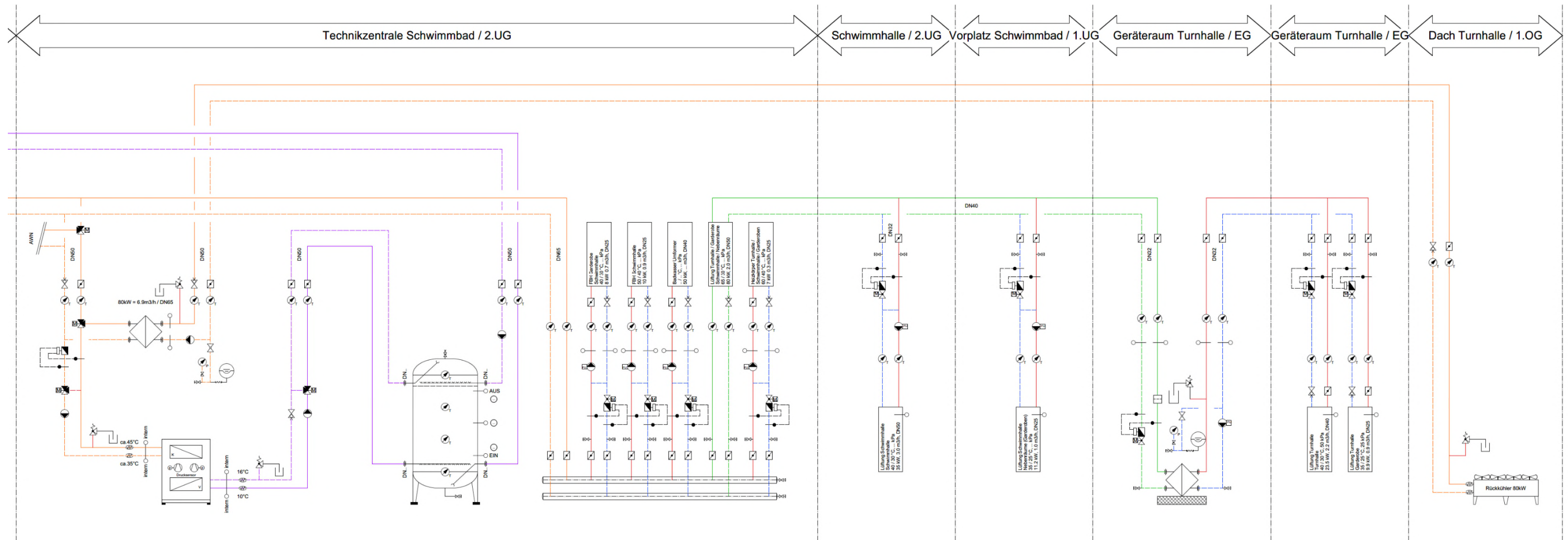
**7.4.2. Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss**





**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 30/63

## 7.5. Prinzipschema Heizung



**8. Lüftung**

**8.1. Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Turnhalle**

Die Turnhalle und deren Nebenräume im Erdgeschoss werden mit einer einfachen Lüftungsanlage mit Lufterhitzer (2 Zonen), Umluftteil und Plattenwärmetauscher belüftet.

Die Lüftungsanlage wurde über den hygienischen Mindestaussenluftbedarf dimensioniert, um im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen. Im Winterfall kann die Turnhalle über die Lüftungsanlage mittels Umluftbetrieb aufgeheizt werden. Zudem werden in der Nacht die anfallenden Wärmelasten über die Funktion der Nachtauskühlung abgeführt und die Speichermasse vom Baukörper aktiviert. Eine aktive Kühlung ist nicht vorgesehen. Die Lüftung ist nicht für die Nutzung Mehrzwecksaal dimensioniert.

Als Grundlage zur Dimensionierung der Lüftungsanlage dient die Planungshilfe BASPO Magglingen vom Bundesamt für Sport.

Das Luftaufbereitungsgerät wird auf dem Dach platziert und enthält einen thermodynamischen Prozess (heizen). Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom wird bedarfsgerecht über die Bedarfsmeldungen der Volumenstromregler reguliert.

Die Aussenluft wird unmittelbar über ein Wetterschutzgitter am Monobloc gefasst und die Fortluft direkt über einen Regenhut vertikal ausgeblasen.

Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom in der Turnhalle und Garderoben / Duschen wird bedarfsabhängig via variablen Volumenstromreglern über die Luftqualität reguliert.

Der Zuluftventilator im Luftaufbereitungsgerät saugt die Aussenluft an und fördert die aufbereitete Luft zu den Auslässen. Der Abluftventilator führt die verbrauchte Raumluft ab und stösst die Fortluft ins Freie aus. Die Hochleistungsventilatoren werden direkt über Gleichstrommotoren mit EC-Technologie mit Effizienzklasse IE5 angetrieben und fördern eine maximale Luftmenge von 4'100 m³/h.

Die Energie aus der Abluft wird bei Bedarf im Monobloc mittels Plattenwärmetauscher zurückgewonnen. Feinstaubfilter sind in der Aussen- und Abluft installiert. Damit keine Schallemissionen in das Kanalnetz und in die Umgebung übertragen werden, sind vor und nach beiden Ventilatoren externe Schalldämpfer vorgesehen.

In der Turnhalle wird die Zuluft von oben über Drallauslässe mit Strahlrichtern eingeblasen und die Abluft zentral via Diffusionsgittern abgesaugt. In den übrigen Räumen wird die Zuluft über Drallauslässe bzw. Diffusionsgitter eingeblasen und die Abluft über Abluftventile bzw. Diffusionsgitter gefasst. Die Luftführung zu den Durchlässen erfolgt über ein Kanal- / Rohrnetz über das Dach bzw. in der abgehängten Decke.

Die Anlage wird entsprechend den VKF-Vorschriften mit Brandschutzklappen und Brandschutzisolation ausgerüstet.

**8.2. Spezifische Luftmengen Normnutzungen**

Nachfolgend sind die Lüftungstechnisch relevanten Normnutzungen aufgeführt:

Raumtyp	Raumluftqualität	Spezifische Luftmenge		SOLL Luftmenge
		Fläche [m³/(h*m²)]	Personen [m³/(h*P)]	Luftmenge [m³/h]
Aussen- / Innengeräteraum	1350	1.5	-	150
WC Mädchen	1350	8.0	180	180
Lehrerzimmer (Dusche / Garderobe)	1350	20.0	-	310
Duschen M	1350	20.0	-	540
Garderobe Mädchen	1350	20.0	-	540
Turnhalle	1350	7.2	50	2'300

**8.3. Zusammenstellung Luftmengen**

Nachfolgend sind der Zentralenstandort sowie die Luftmengen der jeweiligen Anlagen aufgelistet:

Anlage	Zentralenstandort	Zuluft [m³/h]	Abluft [m³/h]
LA Turnhalle	Dach Garderobe	4'100	4'100

Anlage	Gleichzeitigkeit
LA Turnhalle	90 % berücksichtigt

<b>Datum</b>	<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Sachbearbeiter</b>	<b>Seiten</b>
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	32/63

**www.matter-ammann.ch** | ISO 9001 : 2015



Datum	Objekt-Nr.	Sachbearbeiter	Seiten
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	33/63

## 9. Sanitär

### 9.1. Anlagebeschrieb

In der Garderobe der Turnhalle werden die Sanitärapparate wie auch Wasser- und Abwasserleitungen neu erstellt. Für die Installation bei den Apparaten werden Vorwände im GIS oder Duofix System vorgesehen. Die Duschen werden neu in einer Vorwand erstellt, so dass UP-Mischer wie Sanimatic verbaut werden können.

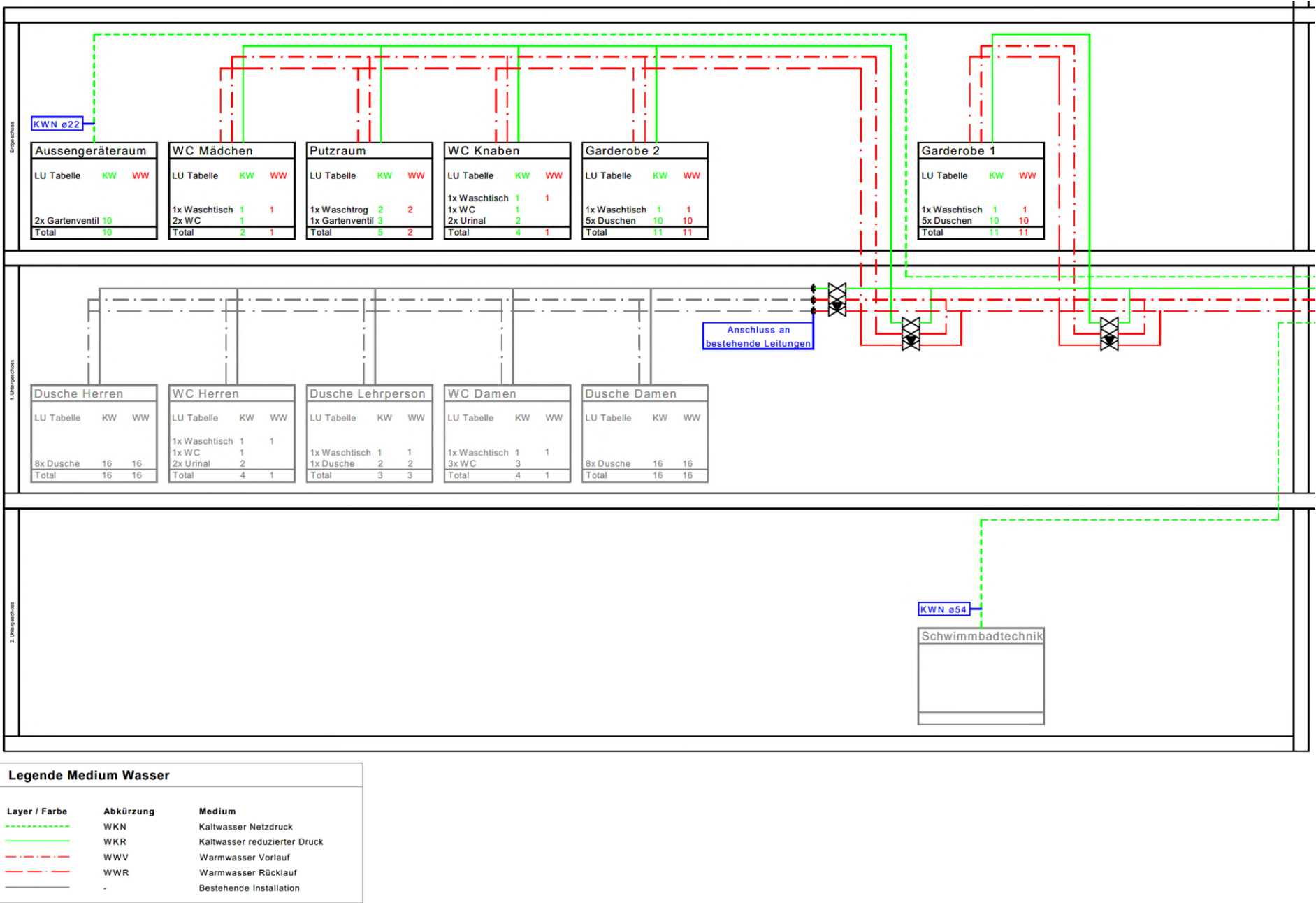
Die Verteilleitungen werden ab der Verteilbatterie bis zu den neuen Apparaten neu erstellt. Ebenfalls erneuert wird die Gartenleitung inkl. den Ventilen. Die Feuerlöschleitung wird bis zur einbetonierten Steigleitung demontiert und nicht mehr erneuert (Keine FLP im Brandschutzkonzept). Die einbetonierten Feuerlöschposten bleiben bestehen, dass Innenlebens wird demontiert.

Die Fallleitungen der Dachentwässerung sind grösstenteils in der Beton Mauer eingelegt. Da es sich hier um PE-Leitungen handelt und bis anhin keine Probleme mit undichten Leitungen aufgetreten sind, können diese bestehend bleiben.

Aufgrund der Anpassungen am Dachaufbau, wurden neue Dachwassereinflüsse vorgesehen.

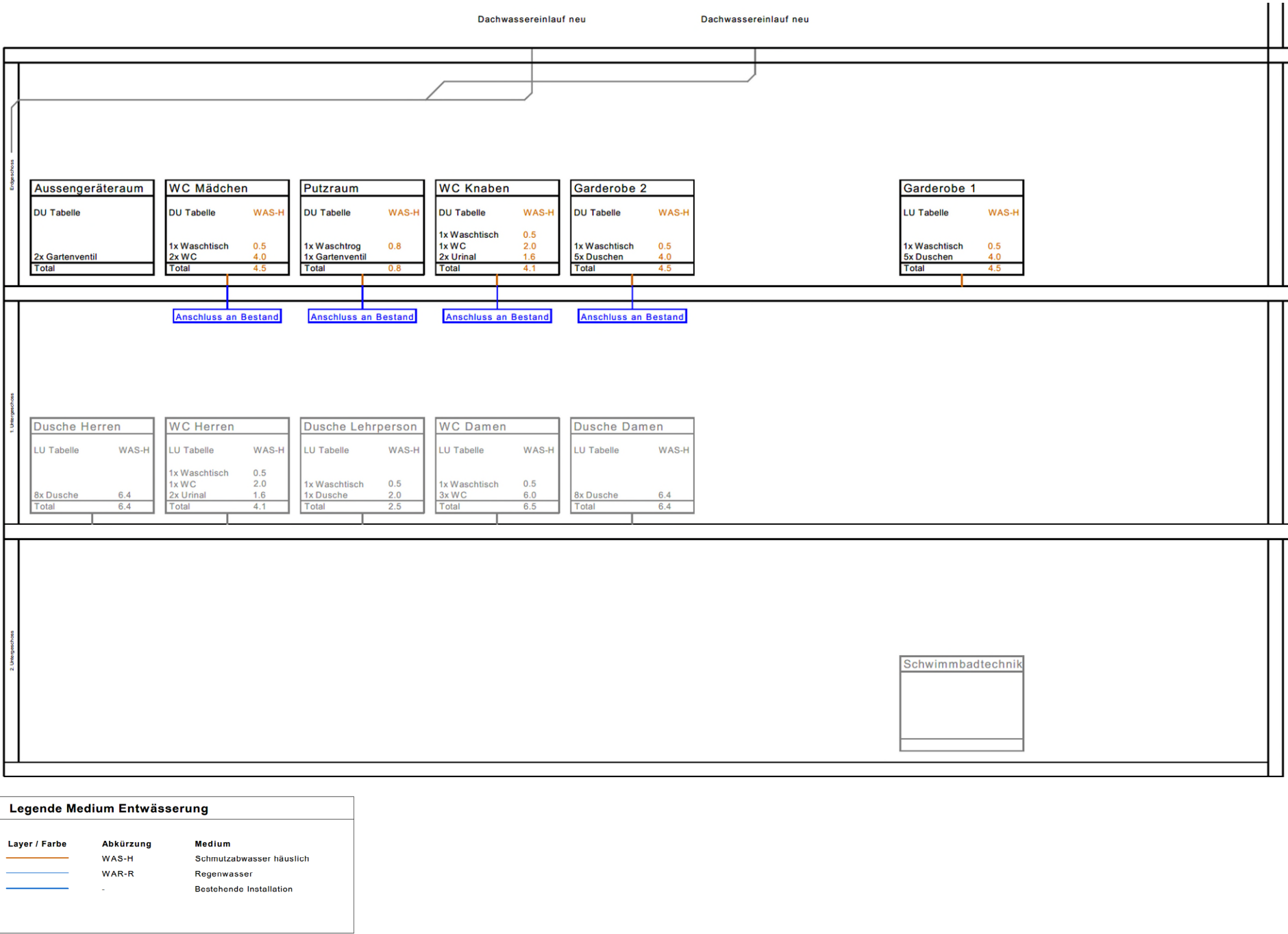


**9.2. Prinzipschema Sanitär**





**9.3. Prinzipschema Sanitär**



TP 3

Teilprojekt Schwimmhalle

10.

Heizung

10.1.

Anlagebeschrieb Heizung

10.1.1.

Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Fussbodenheizung

Die Wärmeenergie für die Beheizung der Schwimmhalle und Garderoben wird durch die bestehende Fussbodenheizung erbracht. Die Fussbodenheizungsverteiler werden beide durch neue ersetzt.

Die Fussbodenheizung wird ab einem Verteiler im Sternsystem erschlossen. Die Verteiler befinden sich je nach Zone in einem Einbauschrank oder in der Wand.

Die Verbindungsleitung zwischen der Heizgruppe und dem neuen Fussbodenheizungsverteiler erfolgt jeweils im Zweirohrsystem. Diese werden durch C-Stahl Pressrohre oder Gas-Siederohre erschlossen. Je nach Materialwahl muss ein Schutzanstrich der Rohre vorgenommen werden.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

10.1.2.

Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Lüftung

Im Technikraum im 2. Untergeschoss befindet sich auf dem Verteiler die Heizgruppe für die Versorgung der Lüftungsanlagen Turnhalle / Schwimmhalle. Die Wärmeabgabe erfolgt in den Lüftungsgeräten über Wärmetauscher. Die Lüftungsanlage für die Garderoben der Schwimmhallen befindet sich im 1. Untergeschoss. Die Lüftungsanlage für das Schwimmbad befindet sich im 2. Untergeschoss

Die Verbindungsleitungen ab dem Heizverteiler versorgt die Lüftungsanlage mit der notwendigen Energie. Die Erschliessung der Lüftungsanlage Garderoben wird von der neuen Verbindungsleitung der Turnhalle gemacht. Die Leitungsführung für die Anlage vom Schwimmbad wird direkt aus der Technikzentrale im 2. Untergeschoss erledigt.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

10.2.

Zusammenstellung Heizlast

Gruppen	Heizlasten
	[kW]
Lüftung Nebenräume	11
Lüftung Schwimmhalle	35
Umformer Schwimmhalle	ca. 50
FBH Schwimmhalle	10
FBH Garderoben etc.	8
Total	110

10.3.

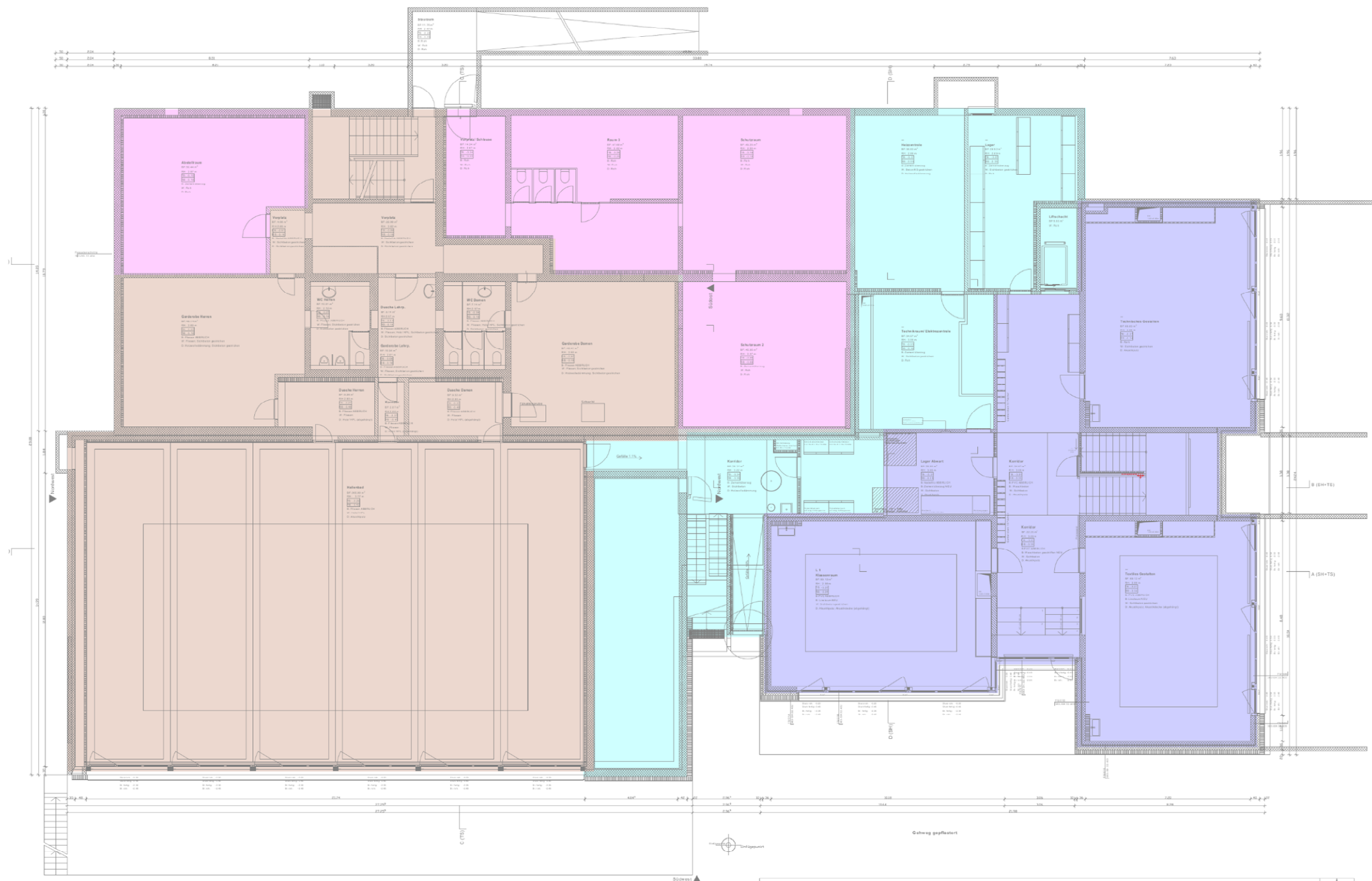
Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung

Gruppen	Systemtemperaturen	Abgabesystem
	[°C]	
Umformer Schwimmhalle	ca. 40/30	Platten-Wärmetauscher
Fussbodenheizung	ca. 40/30	Fussbodenheizung
Lüftung Nebenräume	35/25	Lufterhitzer
Lüftung Schwimmhalle	40/30	Lufterhitzer

**Datum**  
27.02.2023

#### 10.4. Zonenpläne Heizung

#### 10.4.1. Zonenplan Heizung 1. Untergeschoss

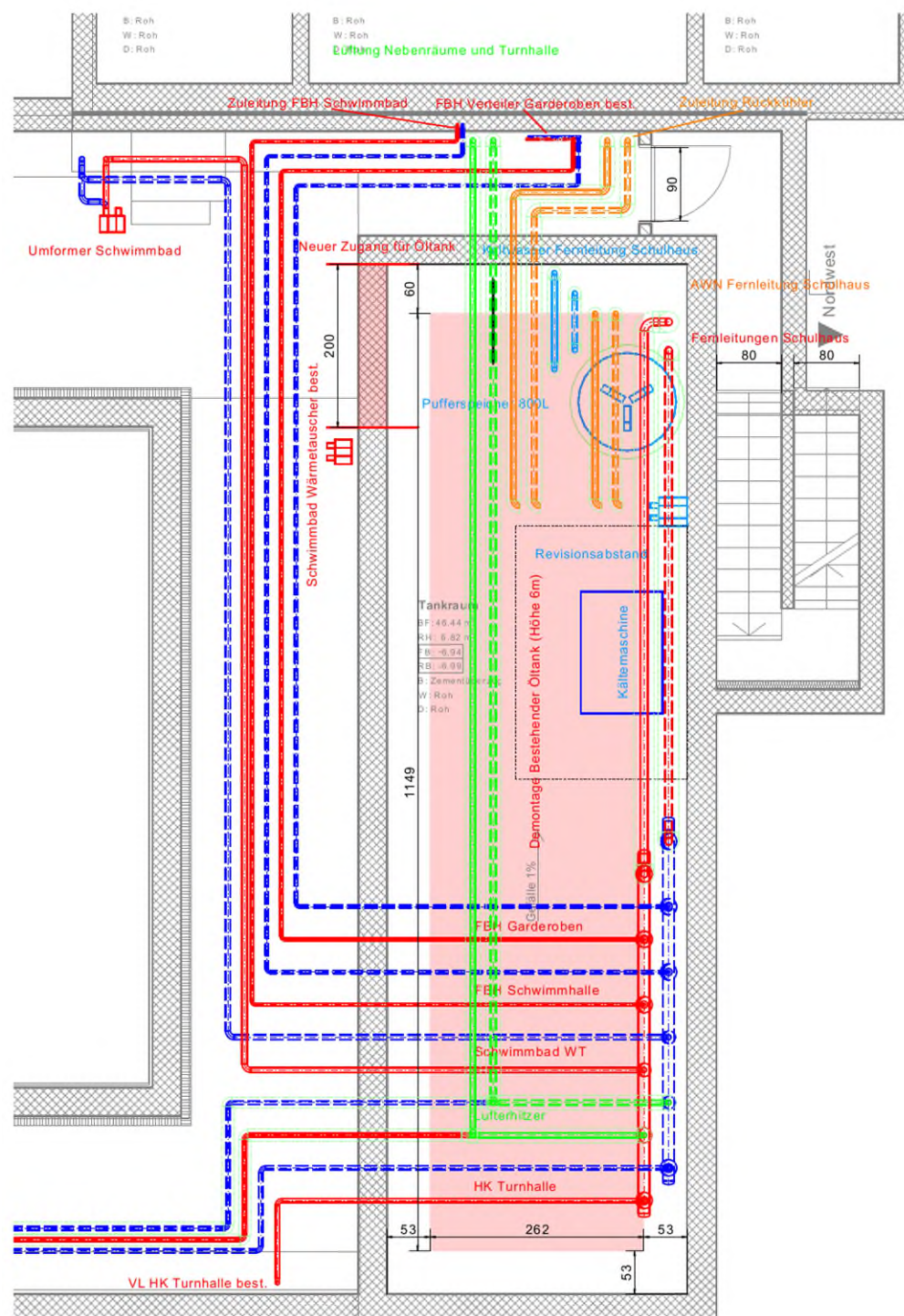




**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 38/63

## 10.5. Zentralendisposition Heizung

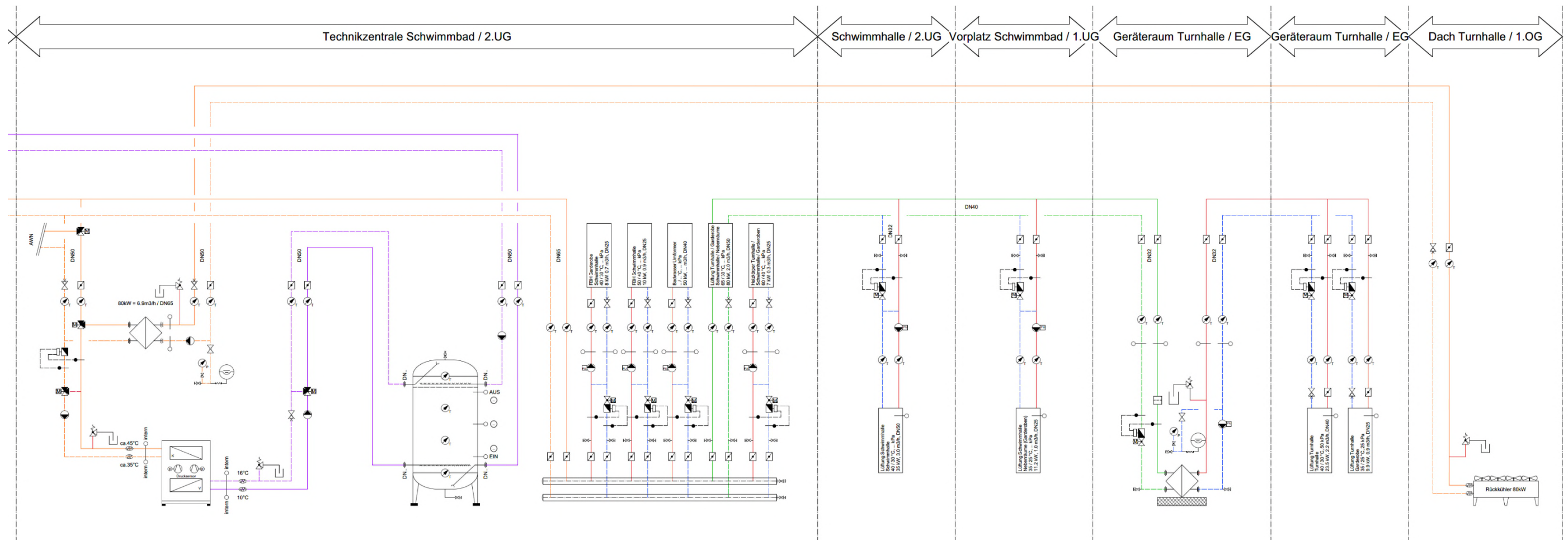
### 10.5.1. Heizzentrale Schwimmhalle 2. Untergeschoss





Datum 27.02.2023  
Objekt-Nr. 1312  
Sachbearbeiter Daniel Gallo  
Seiten 39/63

## 10.6. Prinzipschema Heizung





## 11. Lüftung

### 11.1. Anlagebeschrieb Lüftung Schwimmhalle

#### 11.1.1. Anlagebeschrieb Teilklimaanlage Schwimmhalle

Die Schwimmhalle im 2. Untergeschoss wird mit einer Teilklimaanlage mit Lufterhitzer, Plattenwärmetauscher sowie einer Wärmepumpe für den Entfeuchtungsbetrieb belüftet.

Die Teilklimaanlage wurde über die maximale Wasserverdunstung und den Feuchtegehalt der Raumluft dimensioniert, um im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen. Zudem dient die Anlage zum Abführen der anfallenden Feuchtelasten. Zur Unterbindung der Taupunktproblematik bei den umliegenden Oberflächen wird die Zuluft auf den geforderten Sollwert entfeuchtet.

Das bestehende Luftaufbereitungsgerät im 2. Untergeschoss wird ersetzt und enthält neu drei thermodynamische Prozesse (heizen, entfeuchten Aussenluftbetrieb, entfeuchten Umluftbetrieb). Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom wird bedarfsgerecht über die Bedarfsmeldungen der Volumenstromregler reguliert.

Die Aussenluft wird bestehend unmittelbar über ein Wetterschutzgitter an der Zentralenfassade an der Südwestseite gefasst und die Fortluft bestehend direkt an der Zentralenfassade an der Nordwestseite horizontal ausgeblasen.

Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom in der Schwimmhalle wird bedarfsabhängig über die Raumlufttemperatur / -feuchte und den Badebetrieb (Bade- / Ruhebetrieb) reguliert.

Der Zuluftventilator im Luftaufbereitungsgerät saugt je nach Betrieb die erforderliche Luftmenge über die Aussenluft oder die Umluftklappe aus der Abluft an und fördert die aufbereitete Luft zu den bestehenden Auslässen. Der Abluftventilator führt die verbrauchte Raumluft ab und stösst die Fortluft ins Freie aus. Die Hochleistungsventilatoren werden indirekt über Motoren mit Effizienzklasse IE3 angetrieben und fördern eine maximale Luftmenge von Luftmenge 5'600 m<sup>3</sup>/h.

Für einen energieeffizienten Betrieb der Anlage erfolgt die Steuerung der Aussenluft und Umluftklappen anhand des Bade- und Ruhebetriebs. Im Badebetrieb wird zum Umluftanteil der erforderliche minimale Aussenluftanteil zur Sicherstellung der Raumluftqualität beigemischt, während im Ruhebetrieb die Anlage ausschliesslich im Umluftbetrieb läuft.

Die Energie aus der Abluft wird im Monobloc mittels zweistufigem Wärmerückgewinnungssystem mit Plattenwärmetauscher und Wärmepumpe zurückgewonnen. Feinstaubfilter sind in der Aussenluft und Abluft installiert. Damit keine Schallemissionen in das Kanalnetz und in die Umgebung übertragen werden, sind vor und nach beiden Ventilatoren interne Schalldämpfer vorgesehen.

Für den Entfeuchtungsbetrieb wird eine Wärmepumpe genutzt. Dabei wird der Verdampfer in der Fortluft, direkt nach dem Plattenwärmetauscher eingebaut. Dieser entzieht der Fortluft zusätzliche Feuchte, welche anschliessend der Aussenluft beigemischt werden kann. Die zusätzlich aus der Fortluft gewonnene Energie wird mittels Kompressor auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und beim Kondensator zu

Lufterwärmung an die Zuluft abgegeben. Die Energie, welche in der Zuluft nicht genutzt werden kann, z.B. wenn kein Wärmebedarf besteht, wird über einen weiteren Plattentauscher geführt und an das Badewasser abgegeben.

Die Zuluft wird über bestehende Auslässe eingeblasen und die Abluft via bestehende Gitter in der Wand abgesaugt. Die Luftführung zu den Durchlässen erfolgt über ein Kanal- / Rohrnetz sichtbar in der Lüftungszentrale im 2. Untergeschoss.

Die Anlage ist entsprechend den VKF Vorschriften mit Brandschutzklappen und Brandschutzisolation ausgerüstet.

#### 11.1.2. Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Nebenräume

Die Garderobenräume sowie die WC-Zonen und Nebenräume der Schwimmhalle im 1. Untergeschoss werden mit einer Lüftungsanlage mit Lufterhitzer und Plattenwärmetauscher belüftet.

Die Lüftungsanlage wurde über den hygienischen Mindestaussenluftbedarf dimensioniert, um im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen. Zudem werden in den Duschen die Feuchtelasten abgeführt, um Schäden am Bau zu unterbinden.

Das bestehende Luftaufbereitungsgerät im 1. Untergeschoss wird ersetzt und enthält neu einen thermodynamischen Prozess (heizen). Das Zuluft- und Abluftkanal- / -rohrnetz inkl. Armaturen bleibt bestehend.

Der Zuluftventilator im Luftaufbereitungsgerät saugt die Aussenluft an und fördert die aufbereitete Luft zu den Auslässen. Der Abluftventilator führt die verbrauchte Raumluft ab und stösst die Fortluft ins Freie aus. Die Hochleistungsventilatoren werden direkt über Gleichstrommotoren mit EC-Technologie mit Effizienzklasse IE4 angetrieben und fördern eine maximale Luftmenge von 2'300 m<sup>3</sup>/h.

Die Energie aus der Abluft wird bei Bedarf im Monobloc mittels Plattenwärmetauscher zurückgewonnen. Feinstaubfilter sind in der Aussen- und Abluft installiert. Damit keine Schallemissionen in das Kanalnetz und in die Umgebung übertragen werden, sind vor und nach beiden Ventilatoren externe Schalldämpfer vorgesehen.

Die Anlage wird entsprechend den VKF Vorschriften mit Brandschutzklappen und Brandschutzisolation ausgerüstet.

11.1.3. Anlagebeschrieb Abluftanlage Javel / Salzsäure

Die geschlossenen Räumlichkeiten Javel und Salzsäure im Erdgeschoss neben dem Geräteraum werden mit zwei identischen Abluftanlagen aus Kunststoff entlüftet. Die Nachströmung wird über eine automatische Klappe sichergestellt, damit bei Stillstand der Anlage kein Kaltlufteinfall entsteht.

Die Abluftanlage wurde über den hygienischen Mindestaussenluftbedarf dimensioniert, um die Geruchsemissionen direkt an der Quelle abzuführen und im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen.

Als Grundlage zur Dimensionierung der Lüftungsanlage dient die SIA Norm 385 / 9.

Die Abluftanlage wird direkt an der Decke innerhalb der jeweiligen Räume installiert. Der Abluftvolumenstrom wird über eine Schaltuhr zur periodischen Spülung, über einen Lichtkontakt sowie einen pot. freien Kontakt zur bestehenden Warnanlage angesteuert.

Die Fortluft wird direkt über ein Wetterschutzgitter an der Fassade horizontal ausgeblasen.

Der Abluftventilator führt die kontaminierte Raumluft ab und stösst die Fortluft ins Freie aus. Der Hochleistungsventilator wird direkt über einen Gleichstrommotor mit EC-Technologie mit Effizienzklasse IE3 angetrieben und fördert eine maximale Luftmenge von je 100 m³/h.

Die Abluft wird via Gitter im Deckenbereich abgesaugt. Die Luftführung zu den Auslässen erfolgt über ein Kanal- / Rohrnetz sichtbar an der Decke.

11.2. Spezifische Luftmengen Normnutzungen

Nachfolgend sind die Lüftungstechnisch relevanten Normnutzungen aufgeführt:

Raumtyp	Raumluftqualität	Spezifische Luftmenge		SOLL Luftmenge
		Fläche [m³/(h*m²)]	Personen [m³/(h*P)]	Luftmenge [m³/h]
Schwimmhalle	1350	3.6	-	5'600
Abstellraum	1350	1.5	-	80
Garderobe Damen	1350	20.0	-	890
WC Damen	1350	8.0	180	180
Dusche Damen	1350	20.0	-	190
Lehrer (Garderobe)	1350	20.0	-	290

11.3. Zusammenstellung Luftmengen

Nachfolgend sind der Zentralenstandort sowie die Luftmengen der jeweiligen Anlagen aufgelistet:

Anlage	Zentralenstandort	Zuluft [m³/h]	Abluft [m³/h]
LA Schwimmhalle	2.Untergeschoss	5'600	5'600
LA Schwimmhalle Nebenräume	1.Untergeschoss	2'300	2'300
Abluftanlage Javel	Erdgeschoss	-	100
Abluftanlage Salzsäure	Erdgeschoss	-	100

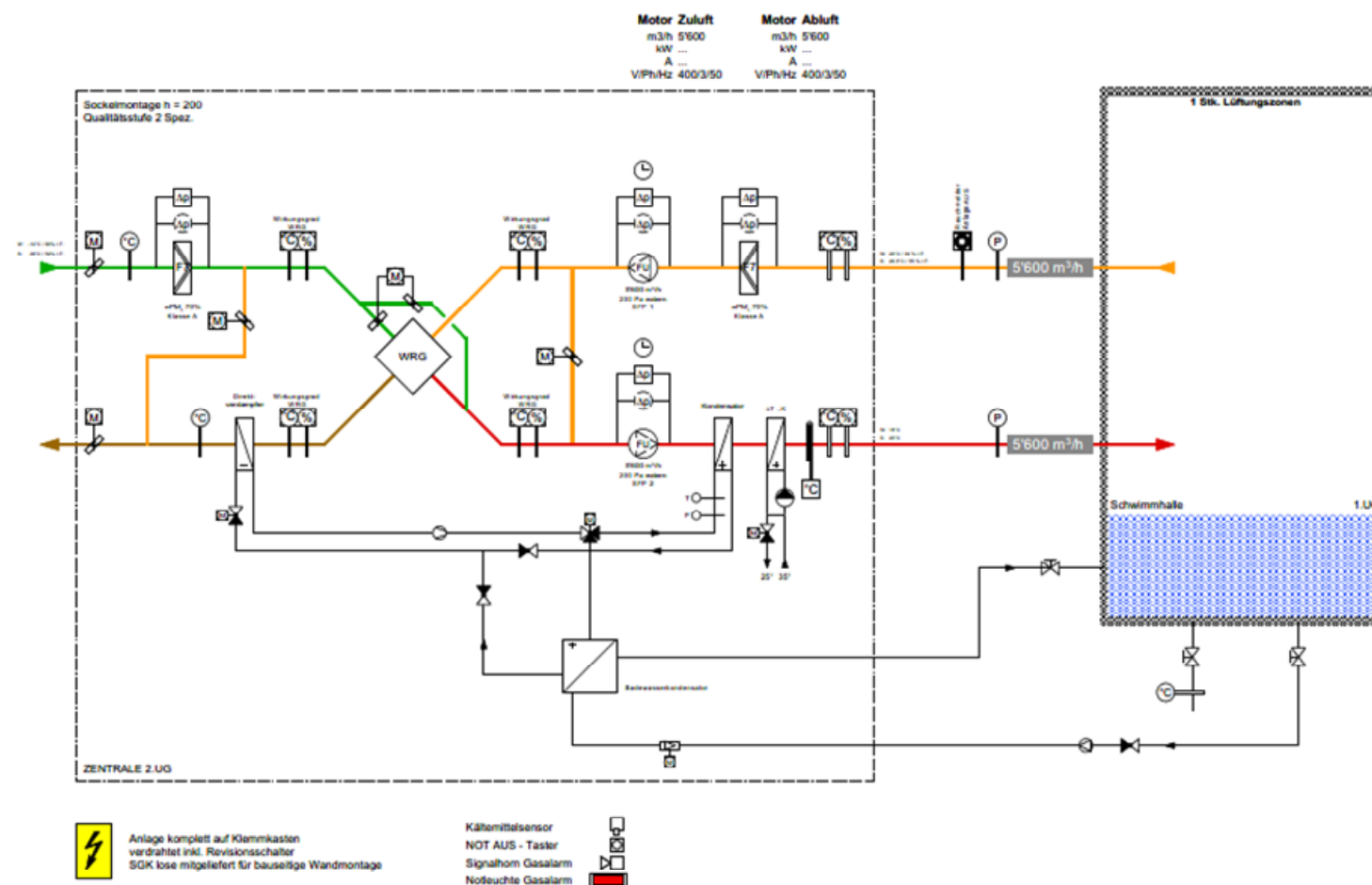
Anlage	Gleichzeitigkeit
LA Schwimmhalle	100 % berücksichtigt
LA Schwimmhalle Nebenräume	80 % berücksichtigt



**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 42/63

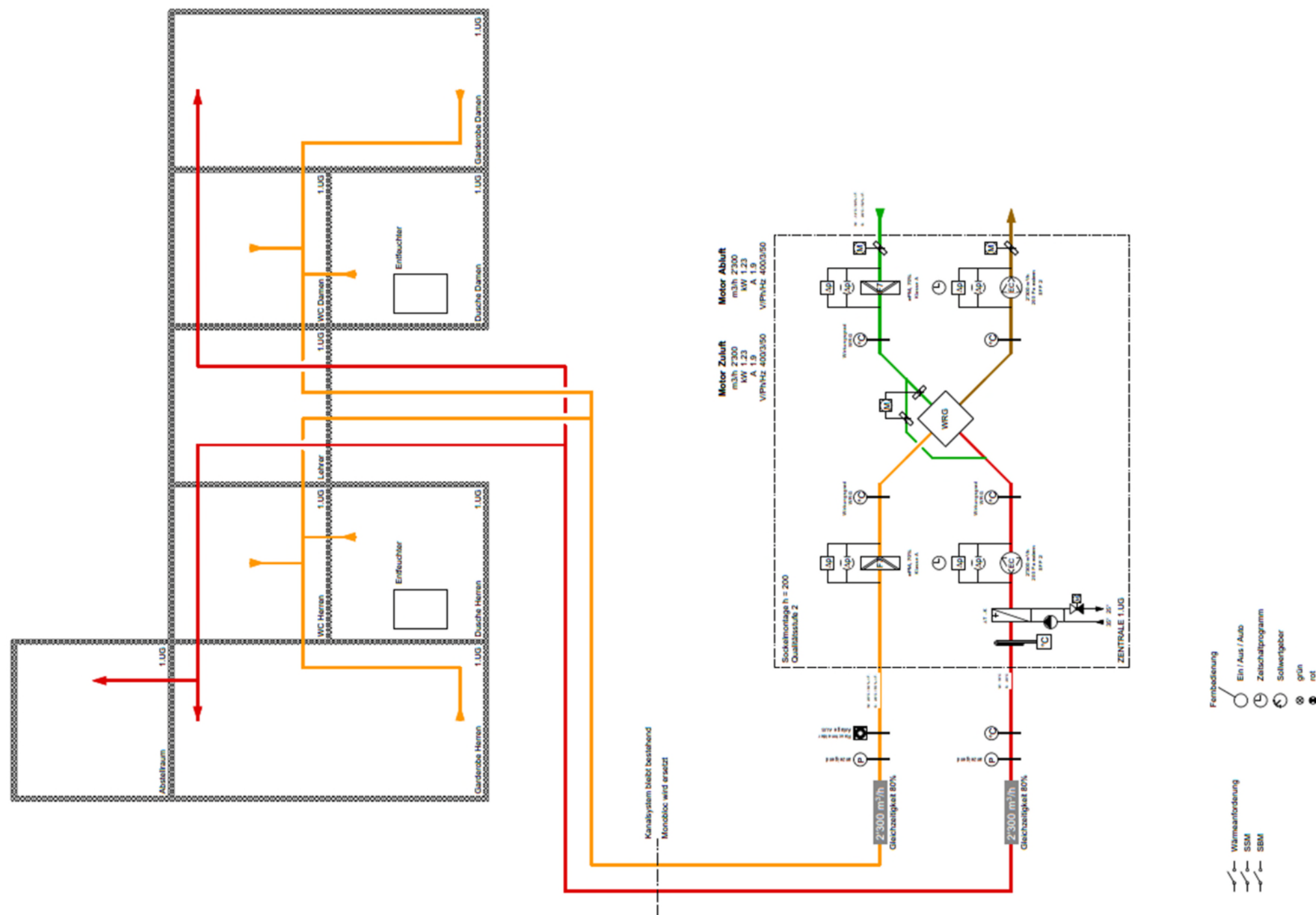
## 11.4. Prinzipschemata

### 11.4.1. Prinzipschema Schwimmhalle



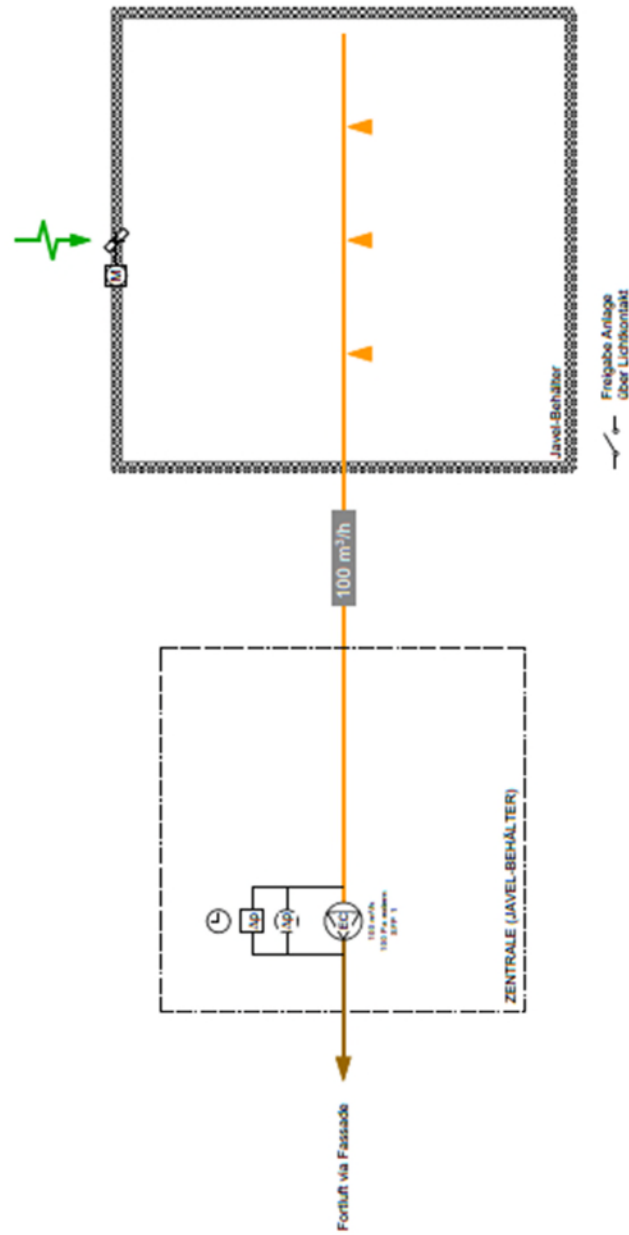
Datum 27.02.2023  
Objekt-Nr. 1312  
Sachbearbeiter Daniel Gallo  
Seiten 43/63

## 11.4.2. Prinzipschema Schwimmhalle Nebenräume

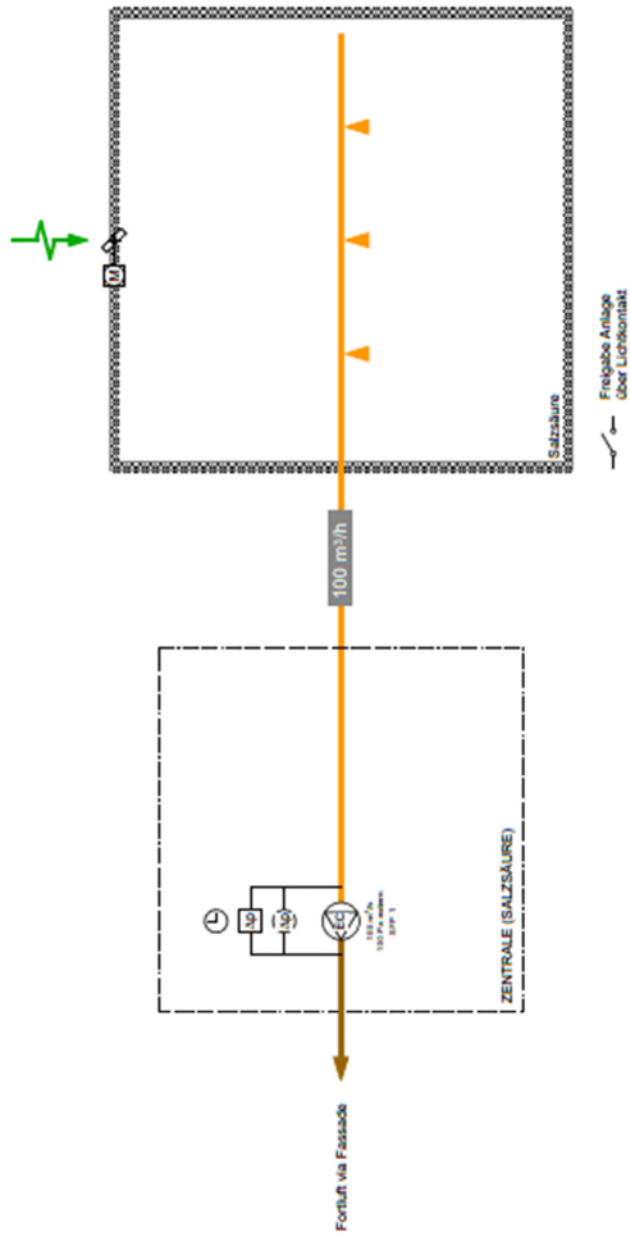




**11.4.3. Prinzipschema Abluftanlage Javel / Salzsäure**



Ansteuerung Abluftanlage  
über Lichtkontakt / Türkontakt  
SSM  
SBM



Ansteuerung Abluftanlage  
über Lichtkontakt und externe Warmanlage (Aus)  
SSM  
SBM



**MATTER + AMMANN AG**

Neutrales Ingenieurbüro  
Gebäudetechnik HLKKS

**Hauptsitz Bern**

Weissensteinstrasse 80  
3007 Bern

Tel. 031 370 78 78  
bern@matter-ammann.ch

**Büro Biel**

Aarbergstrasse 123  
2502 Biel

Tel. 032 322 04 60  
biel@matter-ammann.ch

Datum	Objekt-Nr.	Sachbearbeiter	Seiten
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	45/63

## 12. Sanitär

### 12.1. Anlagebeschrieb

Die Garderoben im Schwimmbad wurden bereits saniert und sind in einem optisch guten Zustand. Aus diesem Grund wurde entschieden, die Garderoben zu belassen, wie sie sind.

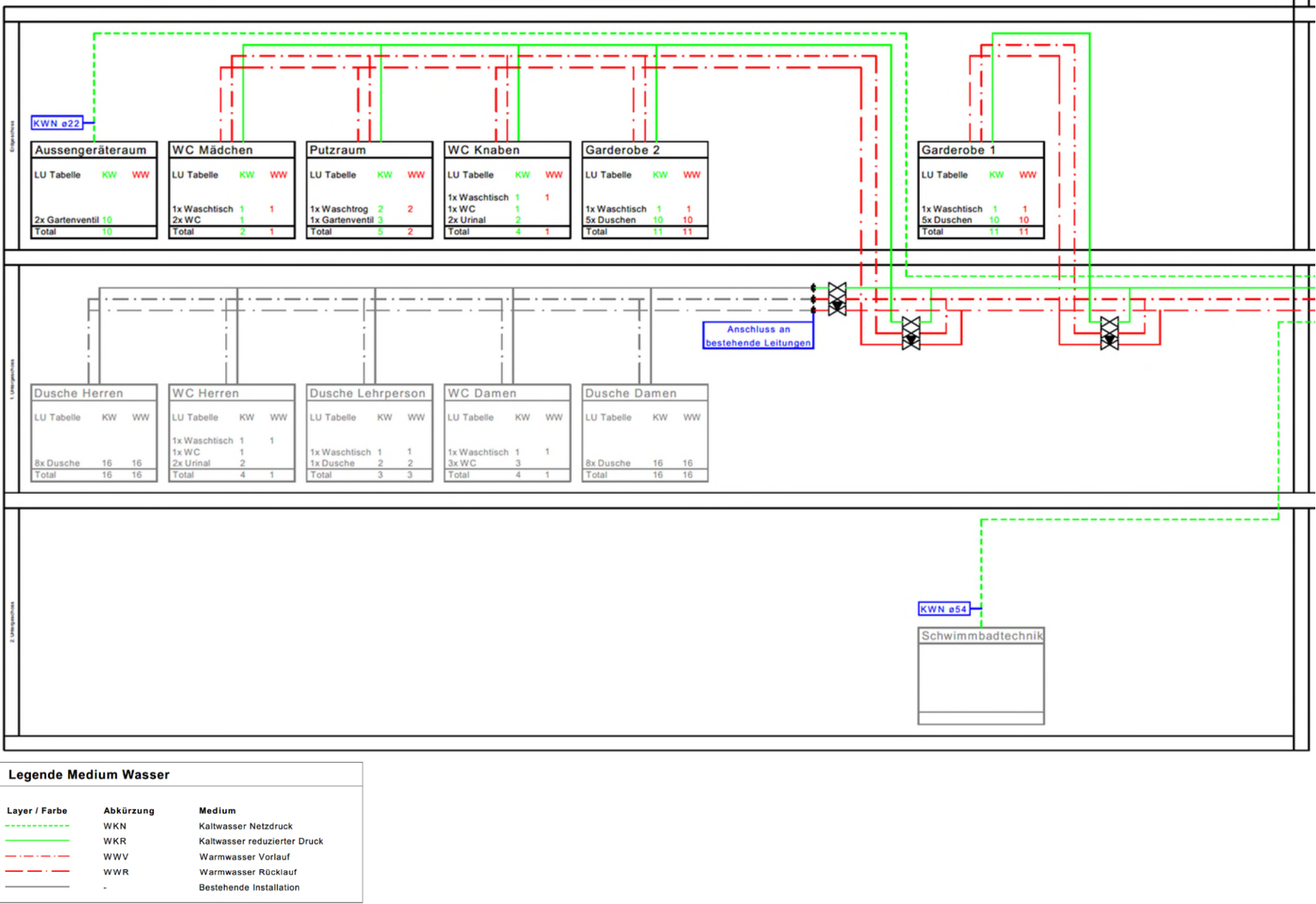
Lediglich kleine Anpassungen an den Anschlussleitungen werden erfolgen.

Die Zuleitung und die Unterverteilung im 2. Untergeschoss für das Schwimmbad wird ab der Verteilbatterie erneuert.



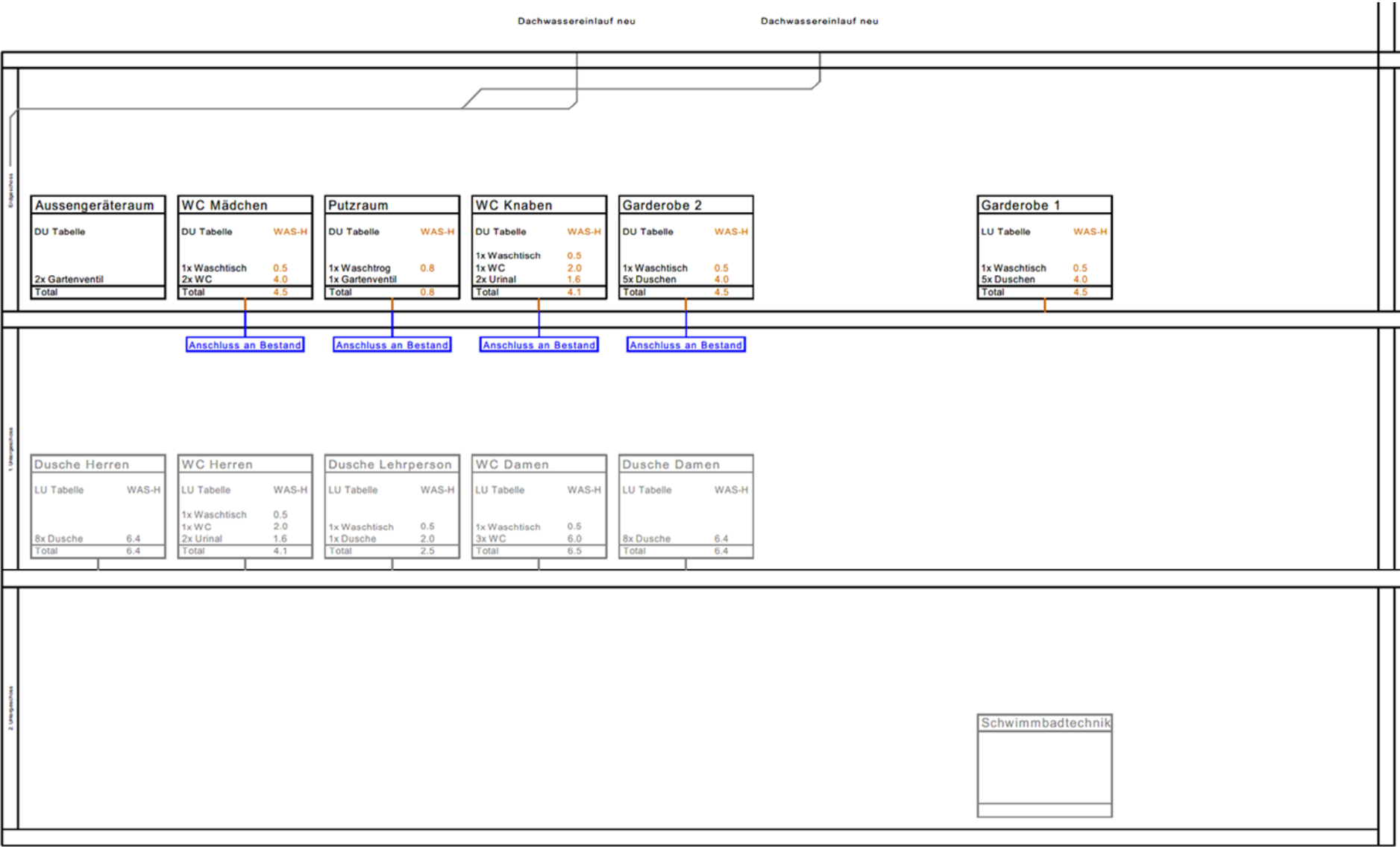
**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 46/63

**12.2. Prinzipschema Sanitär**





**12.3. Prinzipschema Sanitär**

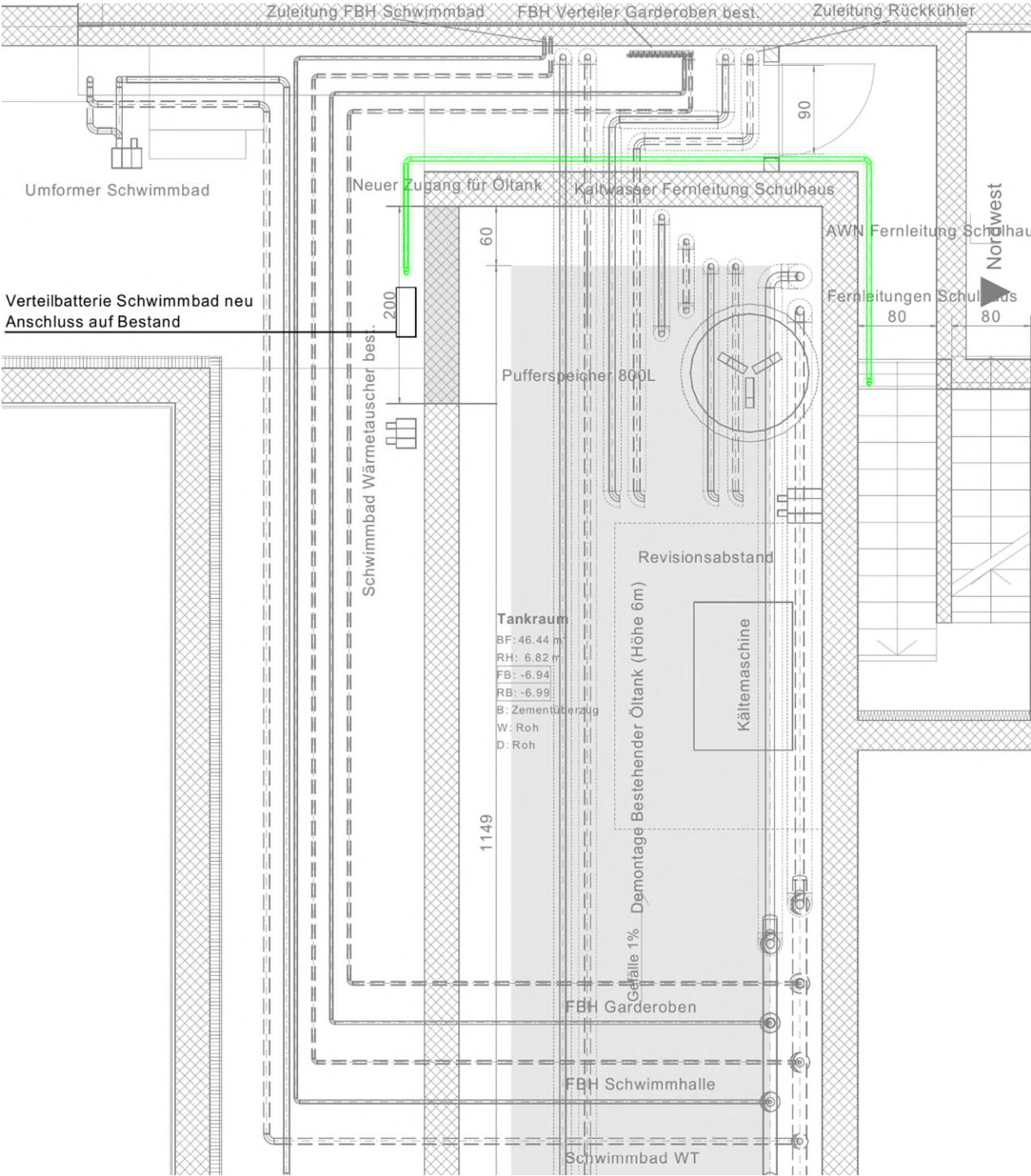


Legende Medium Entwässerung		
Layer / Farbe	Abkürzung	Medium
Orange	WAS-H	Schmutzabwasser häuslich
Blue	WAR-R	Regenwasser
Grey	-	Bestehende Installation



**12.4. Zentralendisposition Sanitär**

**12.4.1. Sanitärzentrale Schwimmhalle 2. Untergeschoss**



TP 4

Teilprojekt Abwartshaus

13.

Heizung

13.1.

Anlagebeschrieb Heizung

13.1.1.

Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Heizkörper

Die Wärmeenergie für die Beheizung der Räumlichkeiten im Abwartshaus wird durch eine neue Fernwärmeleitung aus dem Schulhaus neu im Technikraum Erdgeschoss erschlossen.

Im Technikraum Erdgeschoss befindet sich eine Heizgruppe für die Heizkörper. Die Raumheizung erfolgt unverändert über Heizkörper. Es werden einzig die Thermostatventile- und Köpfe der Heizkörper ersetzt.

Die Heizgruppe ist mit einer witterungsgeführten Regulierung ausgerüstet. Die Regulierung der Wärmeabgabe Heizkörper erfolgt über ein dynamisches System, der Regler verändert fortlaufend, anhand Anforderungen und Bedürfnissen, die geforderte Wassermenge. Damit wird ein hoher Raumkomfort sichergestellt.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

13.1.2.

Anlagebeschrieb Wärmeverteilung-Warmwasser

Die Wärmeenergie für das Warmwasser wird durch ein WP-Boiler erzeugt.

13.1.3.

Anlagebeschrieb Demontage Abwartshaus

Die bestehende Heizgruppe und der Warmwasseranschluss des Boilers werden demontiert und fachgerecht entsorgt.

13.2.

Zusammenstellung Heizlast

Gruppen	Heizlasten
	[kW]
Heizkörper	10
Total	10

13.3.

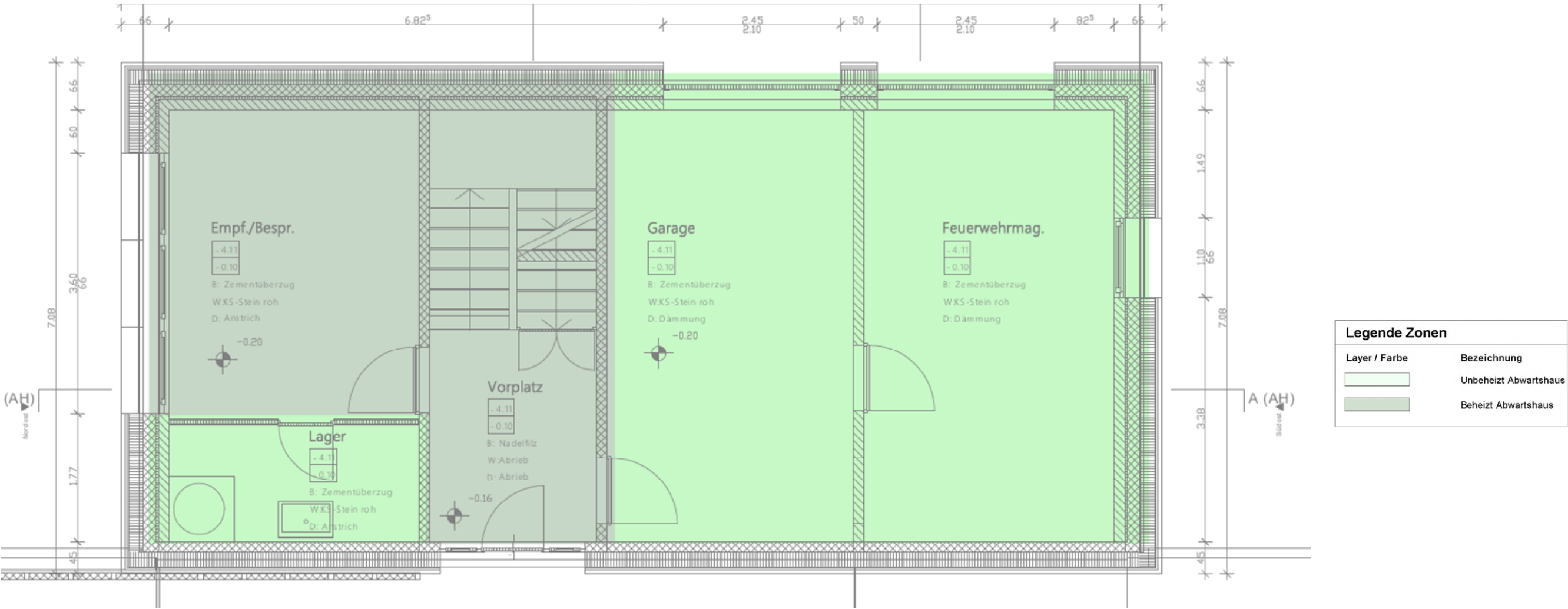
Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung

Gruppen	Systemtemperaturen	Abgabesystem
	[°C]	
EG / OG01	60/40	Heizkörper



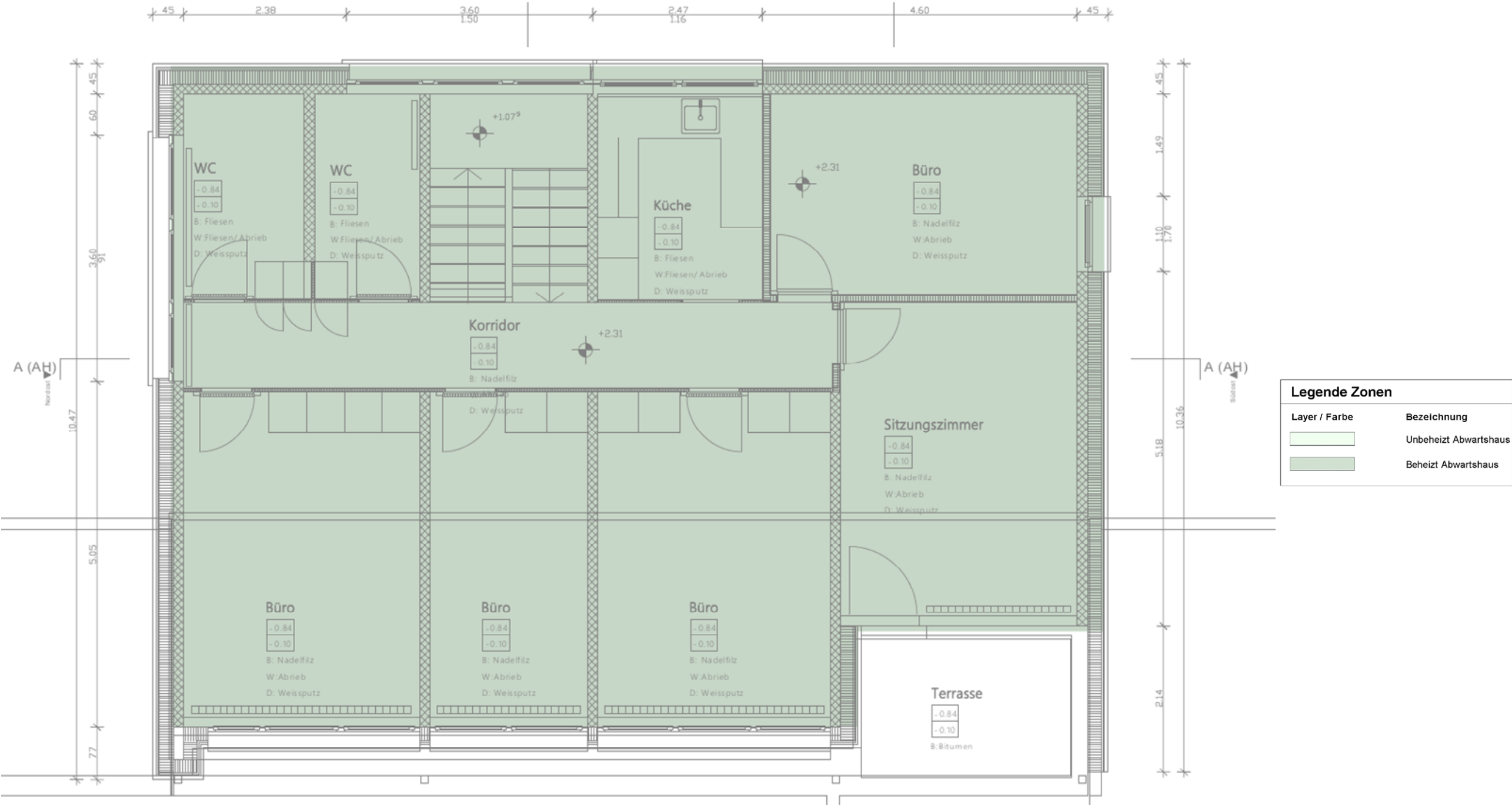
**13.4. Zonenpläne Heizung**

**13.4.1. Zonenplan Heizung Erdgeschoss**





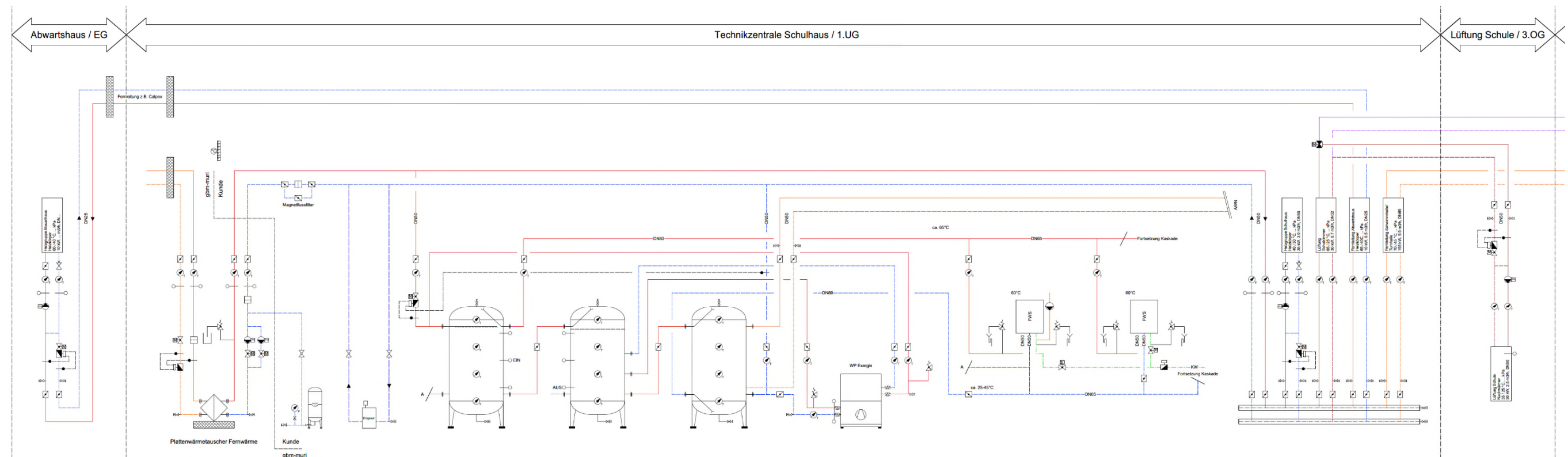
**13.4.2. Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss**





**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 52/63

## 13.6. Prinzipschema Heizung



14. Lüftung

14.1. Anlagebeschrieb Lüftungsanlage Abwartshaus

Das Abwartshaus wird über eine Komfortlüftungsanlage (ohne Lufterhitzer) und effizientem Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher belüftet.

Die Lüftungsanlage wurde über den hygienischen Mindestaussenluftbedarf dimensioniert, um im Aufenthaltsbereich der Personen eine gute Raumluftqualität sicherzustellen und um Schäden am Baukörper zu unterbinden. Als Grundlage zur Dimensionierung der Lüftungsanlage dient das SIA Merkblatt 2023 Lüftung in Wohnbauten.

Das Komfortlüftungsgerät wird im 1. Obergeschoss direkt sichtbar an der Decke installiert. Die Zugänglichkeit für Servicearbeiten ist sichergestellt.

Der Zuluft- und Abluftvolumenstrom kann mittels Fixstufen (1-2-3) jederzeit bedarfsabhängig via Nutzer über ein Bedienpanel angepasst werden. Das Panel ist direkt in einem der Räume installiert.

Der Zuluftventilator im Lüftungsgerät saugt die Aussenluft direkt über ein Wetterschutzgitter an der Fassade an und fördert die aufbereitete Luft zu den Auslässen. Der Abluftventilator führt die verbrauchte Raumluft ab und stösst die Fortluft über ein Wetterschutzgitter an der Fassade ins Freie aus. Die Ventilatoren werden direkt über effiziente Gleichstrommotoren angetrieben und fördern eine maximale Luftmenge von 400 m³/h.

Die Energie aus der Abluft wird bei Bedarf im Lüftungsgerät mittels Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher zurückgewonnen. Feinstaubfilter sind in der Aussen- und Abluft installiert. Damit keine Schallemissionen in das Kanalnetz und in die Umgebung übertragen werden, sind vor und nach beiden Ventilatoren externe Schalldämpfer im Kanalnetz eingebaut.

Die Zuluft wird in den Büros und dem Sitzungszimmer an der Decke über Designventile eingeblasen. Anschliessend strömt die Luft über den Korridor in die Nasszellen und die Küche nach und wird an der Wand über Designventile abgesaugt. Innerhalb der Räume wird durch die Lüftungsanlage ein Gleichdruck sichergestellt.

Die Luftführung zu den Durchlässen erfolgt durch ein sichtbares Renopipe-System aus weissem EPS im Eckbereich zwischen den Wänden und der Decke.

14.2. Spezifische Luftmengen Normnutzungen

Nachfolgend sind die Lüftungstechnisch relevanten Normnutzungen aufgeführt:

Raumtyp	Raumluftqualität	Spezifische Luftmenge		Luftmenge
		Fläche	Personen	Volumenstrom
	[ppm]	[m³/(h*m²)]	[m³/(h*P)]	[m³/h]
WC	1350	11.4	60	60
Küche	1350	8.5	60	60
Büro	1350	2.3	30	30
Sitzungszimmer	1350	3.8	30	60

14.3. Zusammenstellung Luftmengen

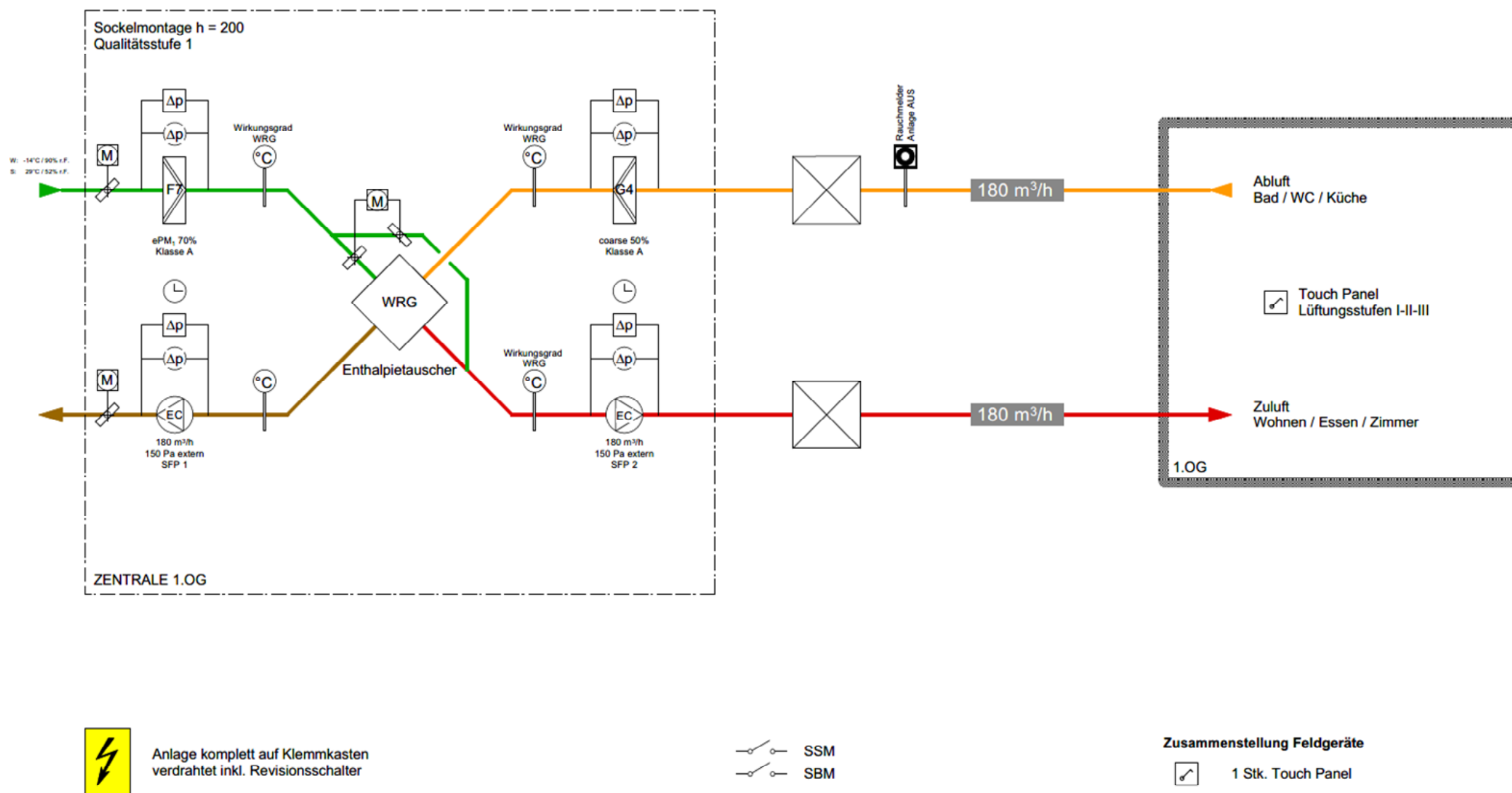
Nachfolgend sind der Zentralenstandort sowie die Luftmengen der jeweiligen Anlagen aufgelistet:

Anlage	Zentralenstandort	Zuluft	Abluft
		[m³/h]	[m³/h]
LA Abwartshaus	Decke Obergeschoss	180	180



**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 54/63

#### 14.4. Prinzipschema Abwartshaus





**MATTER + AMMANN AG**

Neutrales Ingenieurbüro  
Gebäudetechnik HLKKS

**Hauptsitz Bern**

Weissensteinstrasse 80  
3007 Bern

Tel. 031 370 78 78  
bern@matter-ammann.ch

**Büro Biel**

Aarbergstrasse 123  
2502 Biel

Tel. 032 322 04 60  
biel@matter-ammann.ch

Datum	Objekt-Nr.	Sachbearbeiter	Seiten
27.02.2023	1312	Daniel Gallo	55/63

## 15. Sanitär

### 15.1. Anlagebeschrieb

Aufgrund der Neuordnung der Räume im Erdgeschoss muss die Verteilbatterie, der Waschtrog und die Warmwasseraufbereitung verschoben werden. Im Zuge der neuen Fernleitungen, könnte die Wasserzuleitung ab der Hauptverteilung neu ins Gebäude geführt werden (Kosten nicht im Umfang Sanitär). Der Gebäudeeintritt wird im neu erschaffenen Lagerraum sein. Ab der neuen Verteilbatterie werden die bestehenden Leitungen im Erdgeschoss angeschlossen.

Ebenfalls neu wird ein Wärmepumpenboiler installiert. Auch die Warmwasserleitungen werden nach der Aufbereitung lediglich an die bestehenden Leitungen angeschlossen.

Die Dachentwässerung bleibt bestehend.



## TP 5 Teilprojekt Pavillon

### 16. Heizung

#### 16.1. Anlagebeschrieb Heizung

##### 16.1.1. Anlagebeschrieb Erschliessung (Fernleitungen)

Die Wärmeenergie für die Beheizung der Räumlichkeiten wird durch den Fernwärmeanschluss von der Gemeindebetriebe Muri (gbm) erbracht. Schnittstelle sind die Absperrklappen an der Übergabestation in der Technikzentrale im 1. Untergeschoss. Dort befindet sich die Übergabestation. Die Unterstation wird vom Unternehmer eingebracht und gestellt.

Anschlussgebühren für die Vorhaltung der Leistung (ca. 80 kW) und Bau der Fernleitung bis und mit Übergabestation sind in den Kosten integriert.

##### 16.1.2. Anlagebeschrieb Wärmeerzeugung Fernwärme

Für die Verteilung der Wärmeenergie gibt es einen neuen Heizverteiler, der dann die verschiedenen Heizgruppen mit Wärme versorgt. Die Wärme wird nach der Übergabestation an die Heizgruppen Heizkörper Pavillon, Tagesschule, Lüftungsanlagen EG + Saal und das Warmwasser weiterverteilt.

Die Expansionsanlage nimmt das ausdehnende Anlagewasser auf und das Sicherheitsventil schützt die Anlagekomponenten vor zu hohem Anlagedruck. Für den Korrosionsschutz wird ein Elysator eingebaut, dieser entnimmt den Sauerstoff aus dem Anlagewasser, Schmutz und Magnetit und senkt den pH-Wert des Wassers.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

##### 16.1.3. Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Warmwasseraufbereitung

Standort der Warmwasseranlage ist in der Technikzentrale im 1. Untergeschoss.

Die ca. 5-jährige Wassererwärmung bleibt mit Thermischer Solaranlage und Elektroerwärmung bestehend. Bei Ersatz der Wassererwärmung wird eine Reservegruppe zur zukünftigen Erwärmung, mittels Fernwärme vorgesehen.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

#### 16.1.4. Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Lüftung

Die bestehenden Lufterhitzeranschlüsse vom UG + Saal werden ab dem neuen Heizverteiler in der Lüftungszentrale 1. Untergeschoss abgenommen. Die Lüftungsanlagen UG + Saal werden mit einer neuen Heizgruppe mit Rohrleitungen erschlossen.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

#### 16.1.5. Anlagebeschrieb Wärmeverteilung Heizkörper

Die bestehenden Heizkörper sind mit Rohrleitungen in der Bodenplatte angeschlossen. Die Rohrleitungen in der Bodenplatte werden stillgelegt und sämtliche Heizkörper neu mit sichtbaren Rohrleitungen an der Decke geführt zu erschliessen.

Die Heizkörper werden teilweise ersetzt da die Anschlüsse nicht am richtigen Ort sind. Bei den bestehenden Heizkörpern werden die Thermostatventile- und Köpfe ersetzt.

Sämtliche Apparate, Heizleitungen und Armaturen werden nach Energievorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

#### 16.1.6. Anlagebeschrieb Demontage Pavillon

Die alte Heizverteilung in der Technikzentrale inkl. der Fernleitung im 1. Untergeschoss wird komplett demontiert und fachgerecht entsorgt. Dazu gehören die Heizverteiler, Gruppen Fernleitung und die ganzen Verbindungsleitungen in den Technikzentralen.

Die Heizkörper, welche ersetzt werden müssen, sollen demontiert und fachgerecht entsorgt werden. Verteil- und Anschlussleitungen von Heizkörpern die versetzt oder stillgelegt werden, müssen demontiert und fachgerecht entsorgt werden.

16.1.7. Zusammenstellung Heizlast

Fernwärme Unterstation	Heizlasten
	[kW]
Pavillon	100
<b>Total Wärmeerzeugung inkl. Gleichzeitigkeit (0.8)</b>	<b>80</b>

Gruppen	Heizlasten
	[kW]
Heizkörper	65
Lüftung Saal	35
<b>Total</b>	<b>100</b>

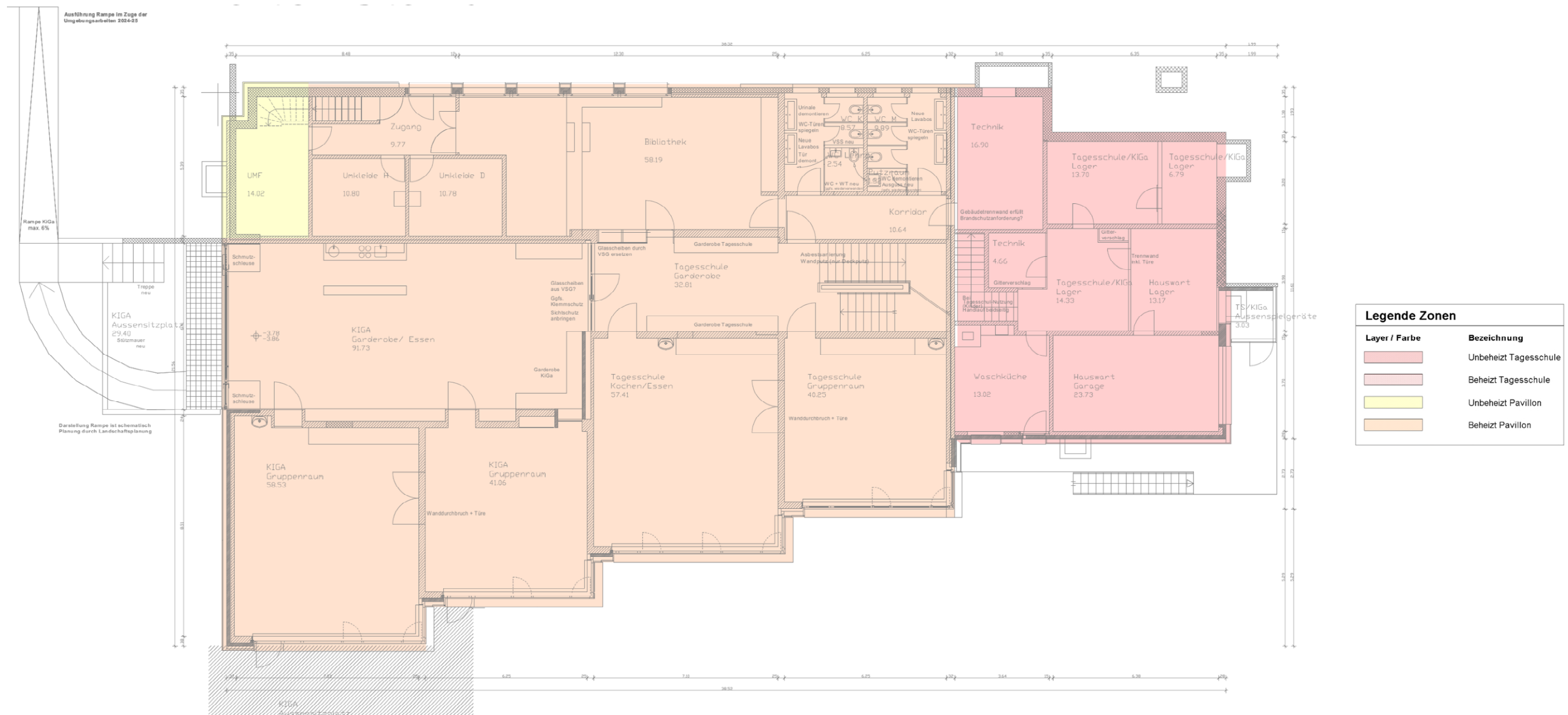
16.1.8. Gruppen / Systemtemperatur / Abgabesystem Heizung

Gruppen	Systemtemperaturen	Abgabesystem
	[°C]	
Heizkörper Tagesschule	60/40	Heizkörper
Heizkörper Pavillon	60/40	Heizkörper
Lüftung	40/30	Lufterhitzer

Datum 27.02.2023  
Objekt-Nr. 1312  
Sachbearbeiter Daniel Gallo  
Seiten 58/63

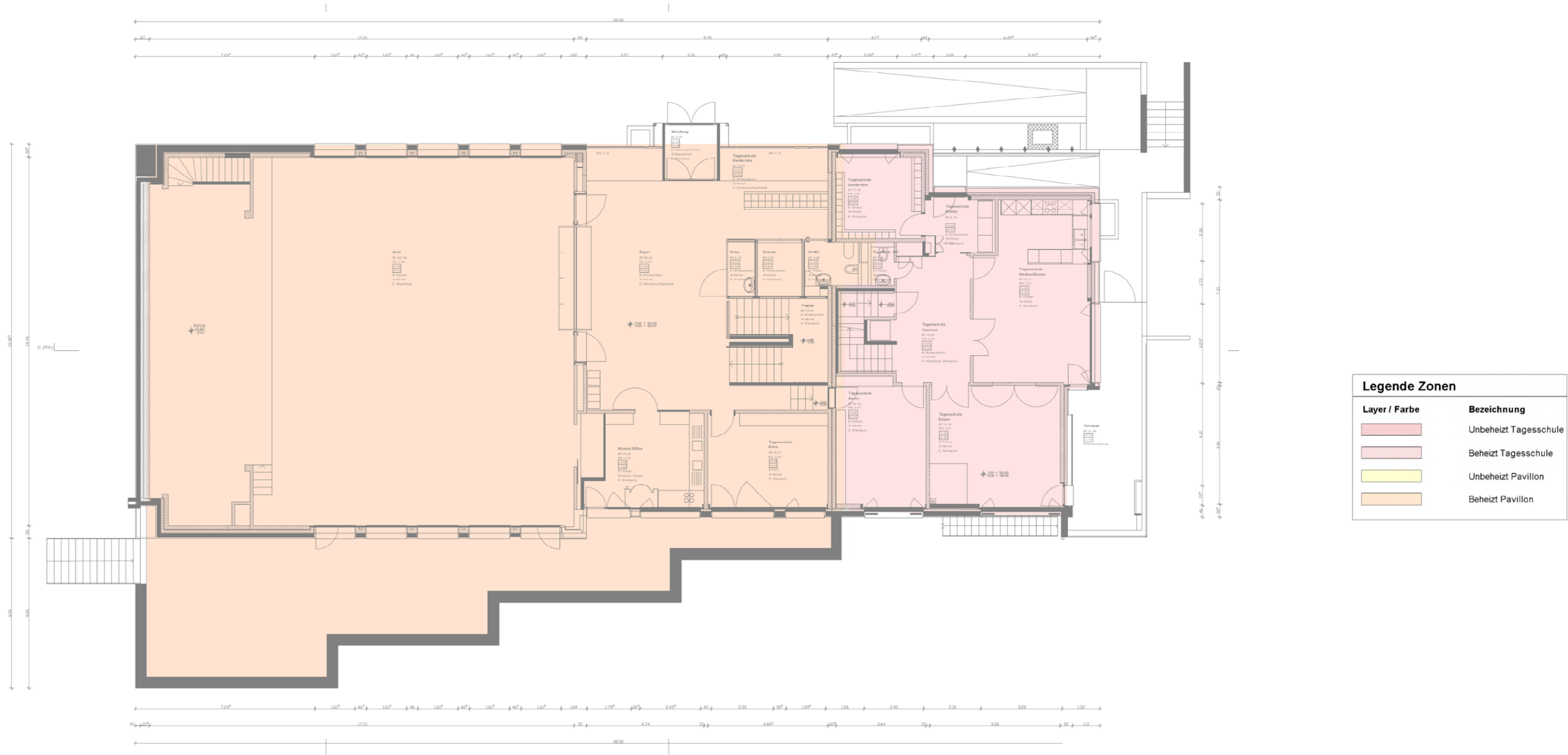
## 16.2. Zonenpläne Heizung

### 16.2.1. Zonenplan Heizung 1. Untergeschoss



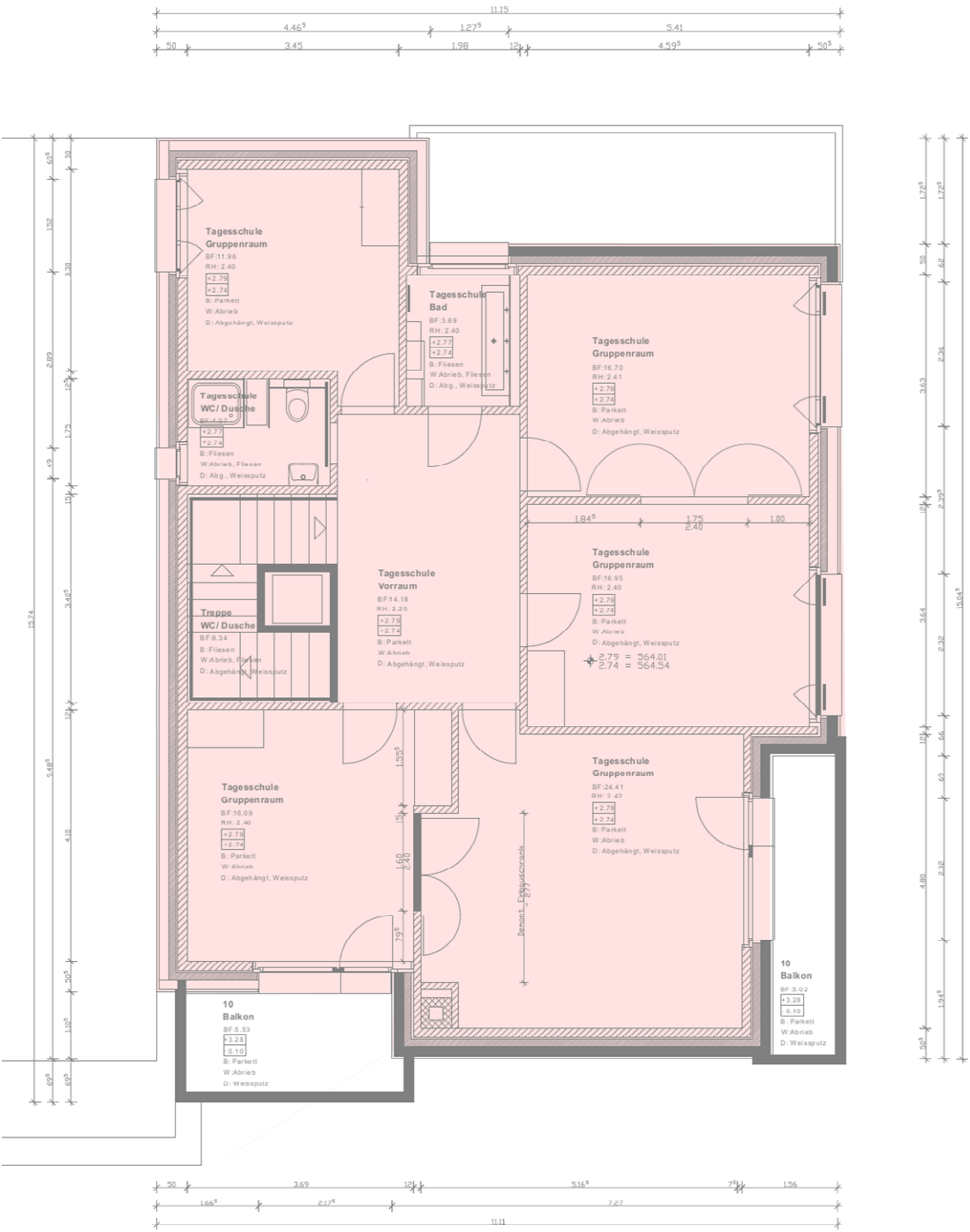


**16.2.2. Zonenplan Heizung Erdgeschoss**



**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 60/63

**16.2.3. Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss**



Legende Zonen	
Layer / Farbe	Bezeichnung
[Light Red Box]	Unbeheizt Tagesschule
[Medium Red Box]	Beheizt Tagesschule
[Yellow Box]	Unbeheizt Pavillon
[Orange Box]	Beheizt Pavillon



**MATTER + AMMANN AG**

Neutrales Ingenieurbüro  
Gebäudetechnik HLKKS

**Hauptsitz Bern**  
Weissensteinstrasse 80  
3007 Bern

Tel. 031 370 78 78  
bern@matter-ammann.ch

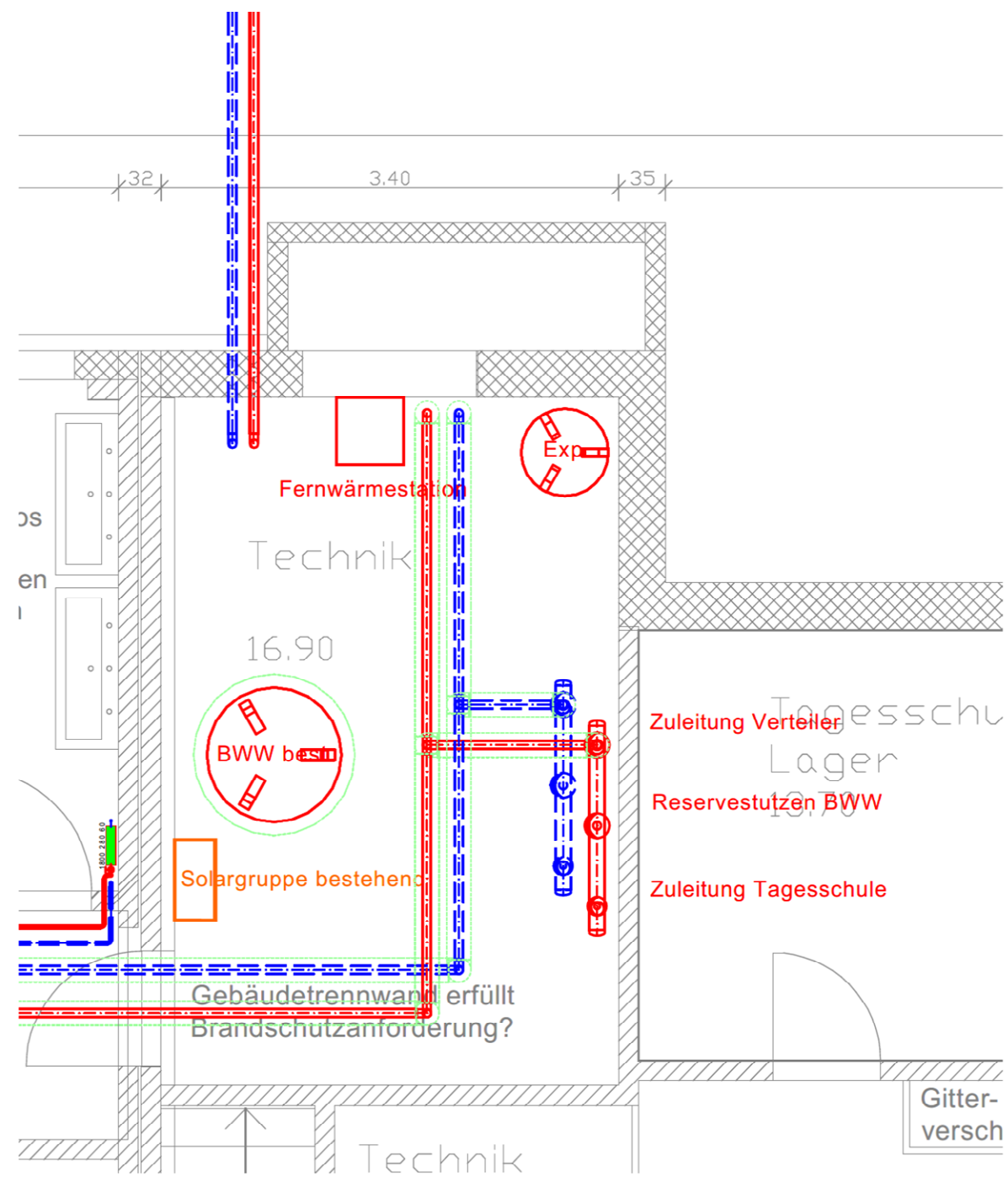
**Büro Biel**  
Aarbergstrasse 123  
2502 Biel

Tel. 032 322 04 60  
biel@matter-ammann.ch

**Datum** 27.02.2023  
**Objekt-Nr.** 1312  
**Sachbearbeiter** Daniel Gallo  
**Seiten** 61/63

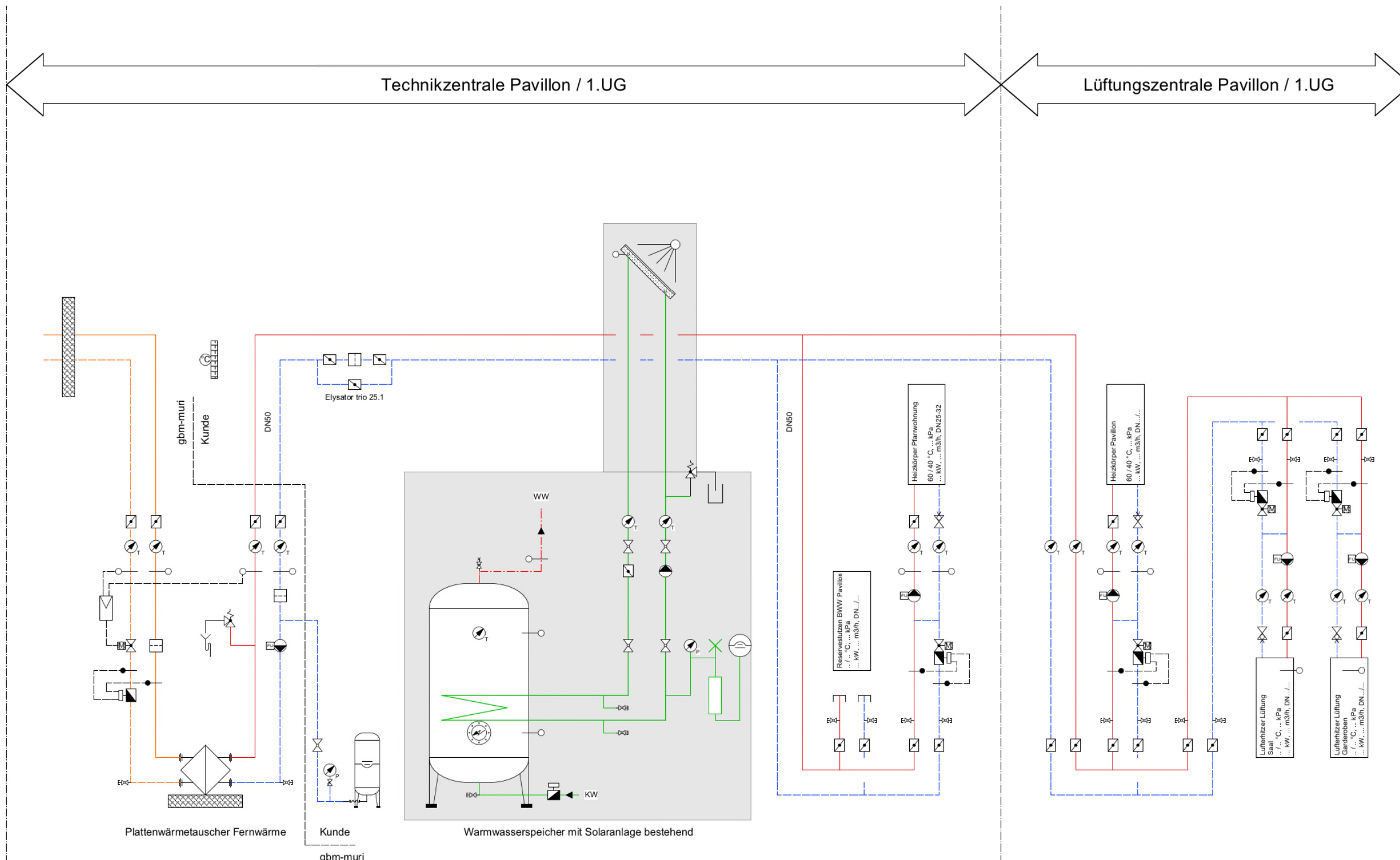
## 16.3. Zentralendisposition Heizung

### 16.3.1. Heizzentrale Pavillon 1. Untergeschoss



Datum 27.02.2023 Objekt-Nr. 1312 Sachbearbeiter Daniel Gallo Seiten 62/63

## 16.4. Prinzipschema Heizung





## 17. Anhang

- Frageliste Fachplaner Stand 20.02.2023
- Schnittstellen Kosten HLKSE + GA vom 18.11.2022
- Massnahmen Übersichtsplan HLS
- Zonenplan Heizung 1. Untergeschoss Schulhaus
- Zonenplan Heizung Erdgeschoss Schulhaus
- Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss Schulhaus
- Zonenplan Heizung 2. Obergeschoss Schulhaus
- Zonenplan Heizung 3. Obergeschoss Schulhaus
- Zonenplan Heizung 1. Untergeschoss Pavillon
- Zonenplan Heizung Erdgeschoss Pavillon
- Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss Pavillon
- Zonenplan Heizung Erdgeschoss Abwartshaus
- Zonenplan Heizung 1. Obergeschoss Abwartshaus
- Zentralendisposition Heizung 1. Untergeschoss Schulhaus
- Zentralendisposition Heizung 1. Untergeschoss Pavillon
- Zentralendisposition Heizung 2. Untergeschoss Schwimmhalle
- Zentralendisposition Sanitär 1. Untergeschoss Schulhaus
- Zentralendisposition Sanitär 2. Untergeschoss Schwimmhalle
- Prinzipschema Heizung Schulhaus / Turnhalle / Schwimmhalle
- Prinzipschema Heizung Pavillon
- Prinzipschema Sanitär Versorgung
- Prinzipschema Sanitär Entsorgung
- Prinzipschema Lüftung Schulhaus
- Prinzipschema Lüftung Turnhalle
- Prinzipschema Lüftung Schwimmhalle
- Prinzipschema Lüftung Schwimmhalle Nebenräume
- Prinzipschema Lüftung Abwartshaus
- Prinzipschema Lüftung Abluftanlage Javel / Salzsäure
- Grundrisspläne Heizung 2. Untergeschoss - Dachaufsicht
- Grundrisspläne Lüftung 2. Untergeschoss - Dachaufsicht
- Grundrisspläne Sanitär 2. Untergeschoss - Dachaufsicht