

# Sanierung Lüftungsanlagen Schulhaus FÄÄLACHER 5426 Scherz



## Phasendoku 31-Vorprojekt Variantenvergleich + Kostenschätzung

**Bauherrschaft:** Gemeindeverwaltung Lupfig  
Breitenstrasse 14  
5242 Lupfig

**Kontaktperson:** Frau Michèle Bächli

**HLKS Engineering:** **Mettauer AG INGENIEURBÜRO**  
Energieberatung Heizung Sanitär Lüftung  
Postfach, Birrfeldstrasse 3, 5507 Mellingen

**Datum:** 03. Juli 2020  
Version 01

**Kontaktperson:** Bohdan Lupi  
Pascal Mettauer



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verteiler und Änderungsjournal .....</b>	<b>2</b>
1.1	Verteiler .....	2
1.2	Änderungsjournal .....	2
<b>2</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Einleitung / Ausgangslage .....</b>	<b>3</b>
3.1	Ausgangslage .....	3
3.2	Fragestellung .....	3
<b>4</b>	<b>IST-Aufnahme Lüftungsanlagen.....</b>	<b>4</b>
4.1	LA01 – MZH inkl. Heizgruppe Fussbodenheizung .....	4
4.2	LA02 – Garderoben UG .....	5
4.3	LA03 – WC-Räume UG .....	6
4.4	LA04 – Schulküche / Office.....	7
4.5	LA05 – Luftschutzraum / Partykeller .....	8
<b>5</b>	<b>Sanierungsvorschläge .....</b>	<b>9</b>
5.1	LA01 – MZH inkl. Heizgruppe Fussbodenheizung .....	9
5.2	LA02 – Garderobe UG .....	12
5.3	LA03 – WC Räume UG.....	16
5.4	LA04 – Schulküche / Office.....	17
5.5	LA05 – Luftschutzraum / Partykeller .....	18
<b>6</b>	<b>Kostenschätzung .....</b>	<b>18</b>
6.1	Allgemeine Bestimmungen .....	18
6.2	In den Preisen nicht enthalten .....	18
6.3	Kostenzusammenstellung .....	19

## 1 Verteiler und Änderungsjournal

### 1.1 Verteiler

Verteiler:		Adressat
Auftraggeber	- pdf - Papierform (1-fach)	Gemeindeverwaltung Lupfig Breitenstrasse 14, 5242 Lupfig Michèle Bächli / michele.baechli@lupfig.ch
Auftragnehmer	Papierform (1-fach)	Mettauer AG, Postfach, 5007 Mellingen

### 1.2 Änderungsjournal

Die nachstehenden Änderungen wurden durch die Beteiligten genehmigt und sind in den einzelnen Kapiteln des Beschriebs nachgeführt.

Version	Kapitel	Änderung	Datum	Grund



## 2 Grundlagen

Dokument	Ersteller	Version	Datum
Begehung	Hauswart: - Jörg Graf Ehemaliger Gemeinderat: - Daniel Vogt Mettauer AG - Bohdan Lupi - Pascal Mettauer	-	12.03.2019
Bestandes Pläne	Grundrisse Untergeschoss	21.01.05	20.05.2019
	Grundrisse Erdgeschoss	21.01.05	
	Grundrisse Obergeschoss	28.01.05	
	Schnitte A-A + B-B	18.01.05	
Besprechung (Video-Konferenz):	Auftraggeber: - Gemeinderat: Ivano Colomberotto - Gemeindeschreiberin: Michèle Bächli - Hausdienst: Reto ... + ...	-	03.04.2020

## 3 Einleitung / Ausgangslage

### 3.1 Ausgangslage

Die Lüftungsanlage im Schulhaus FÄÄLACHER in Scherz ist in die Jahre gekommen und der Gemeinderat Lupfig plant deshalb eine Erneuerung. Bemängelt werden insbesondere auch die Funktionen sowie die Bedienfreundlichkeit der Regulierung. Die Lüftungsanlage verfügen über keine Art der Wärmerückgewinnung und nur in wenigen Fällen wird die Zuluft kontrolliert in den Raum geführt.

### 3.2 Fragestellung

Die Einwohnergemeinde und die Schule erwarten in dieser ersten Phase Antworten auf folgende Fragenstellungen:

- IST-Aufnahme der Lüftungsanlagen
- Konzept zum hygienischen Luftwechsel sowie Luftaufbereitung mit folgenden Zielen:
  - Hygienisch notwendiger Luftwechsel in gefangenen Räumen
  - Keine zusätzlichen Lärmemissionen
  - Angenehmes Raumklima bei geplanter Personenbelegung und Nutzung
  - Tiefer Energiebedarf
  - Bedien- und Servicefreundlichkeit der Anlagen

## 4 IST-Aufnahme Lüftungsanlagen

### 4.1 LA01 – MZH inkl. Heizgruppe Fussbodenheizung

In der Mehrzweckhalle wird mittels einer bestehenden Zu- und Abluftanlage der Luftwechsel erzeugt. Wenn nach dem heutigen Stand der Technik beurteilt wird, so fehlt bei dieser Anlage die Wärmerückgewinnung.

Die Zuluft wird mittels einer separaten Heizgruppe auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Die Zuluft der Anlage wird über dem Sturz Bühne eingeblasen und wird im hinteren Bereich der Halle, an der Decke, mittels zwei aussen aufgestellten Dachventilatoren abgesaugt.

Damit im Winter die gewünschte Raumlufttemperatur garantiert werden kann, unterstützt diese Lüftungsanlage an den kalten Tagen die Fussbodenheizung als Grundlastheizung.

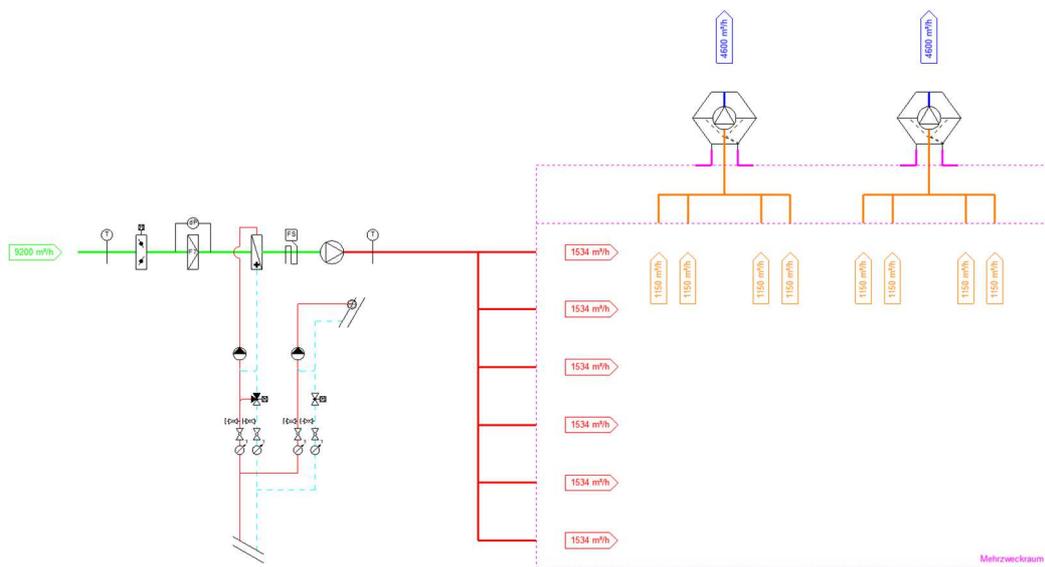


Abbildung 1 Schema Bestand LA01 - Mehrzweckhalle

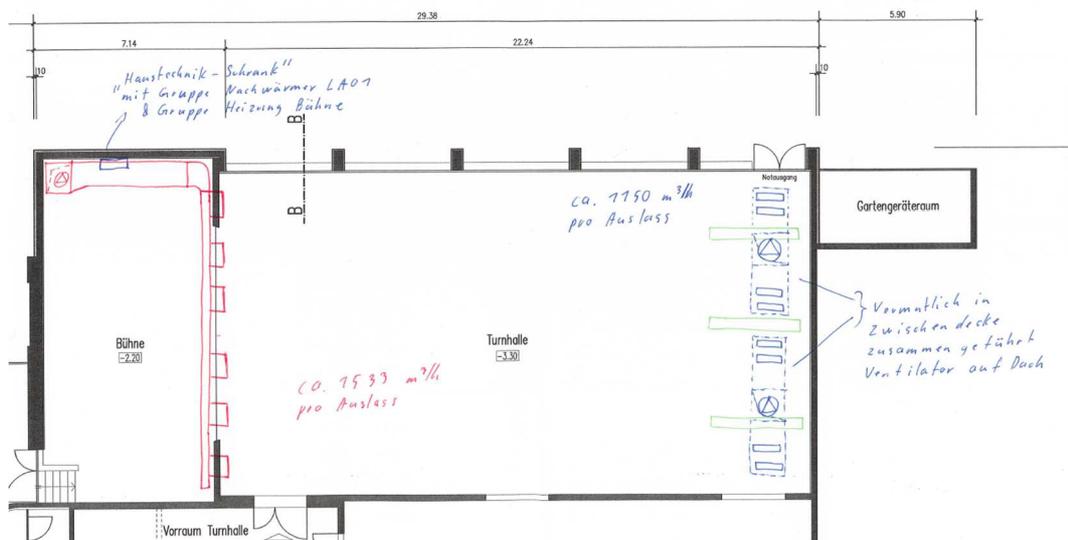


Abbildung 2 Situation LA01 - Mehrzweckhalle

## 4.2 LA02 – Garderoben UG

In den Garderoben wird mittels einer bestehenden Zuluftanlage in der Herrengarderobe und einer Abluftanlage in der Damengarderobe der Luftwechsel erzeugt. Wenn nach dem heutigen Stand der Technik beurteilt wird, so fehlt bei dieser Anlage die Wärmerückgewinnung.

Beiden Garderoben werden mittels dem, an der Decke sichtbar installiertem Leitungsnetz, mit Zu- und Abluft versorgt. Die Zuluft wird mittels einer separaten Heizgruppe auf die gewünschte Temperatur erwärmt.

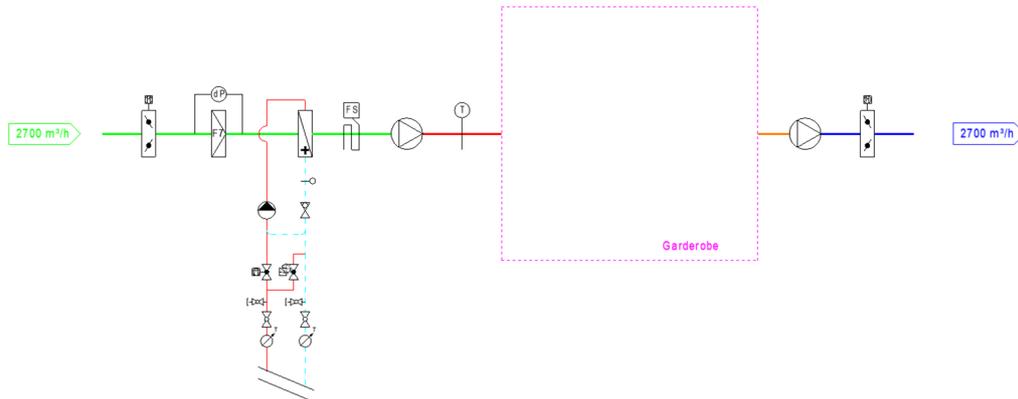


Abbildung 3 Schema Bestand LA02 - Garderobe UG

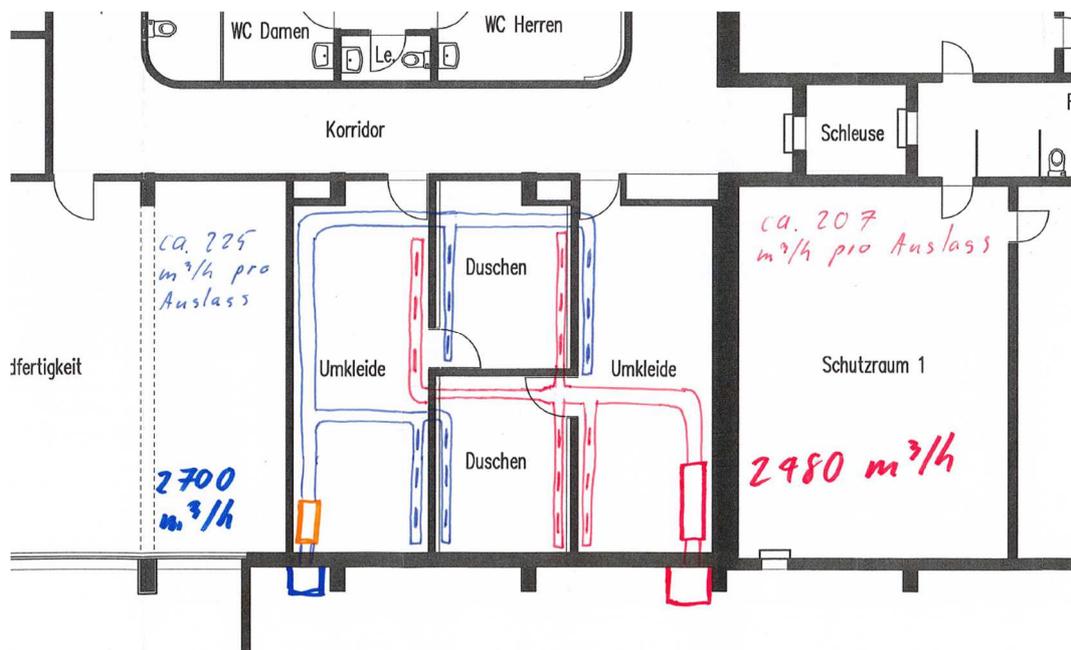


Abbildung 4 Situation LA02 - Garderobe UG

### 4.3 LA03 – WC-Räume UG

In den WC-Räumen im Untergeschoss wird mittels einer bestehenden einfachen Abluftanlage der notwendige Luftwechsel erzeugt. Wenn nach dem heutigen Stand der Technik beurteilt wird, so fehlt bei dieser Anlage die Wärmerückgewinnung.

Die aus dem Gang nachströmende Luft wird nicht kontrolliert geführt. Alle WC-Räume, Herren, Damen und IV werden mittels dem an der Decke sichtbar installiertem Leitungsnetz erschlossen. Die Abluft wird gesammelt und mittels einem aussen aufgestellten Dachventilator, in einem separaten Strang, über Dach geführt.

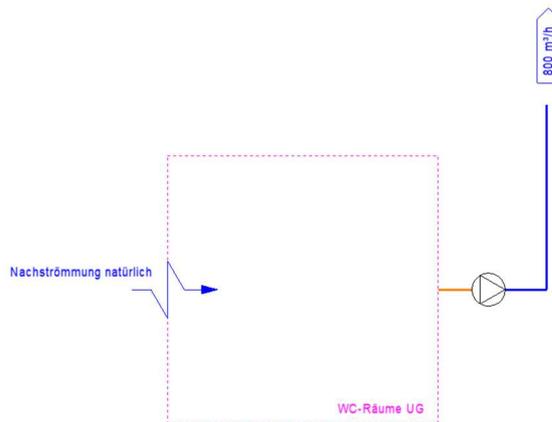


Abbildung 5 Schema Bestand LA03 – WC-Räume UG

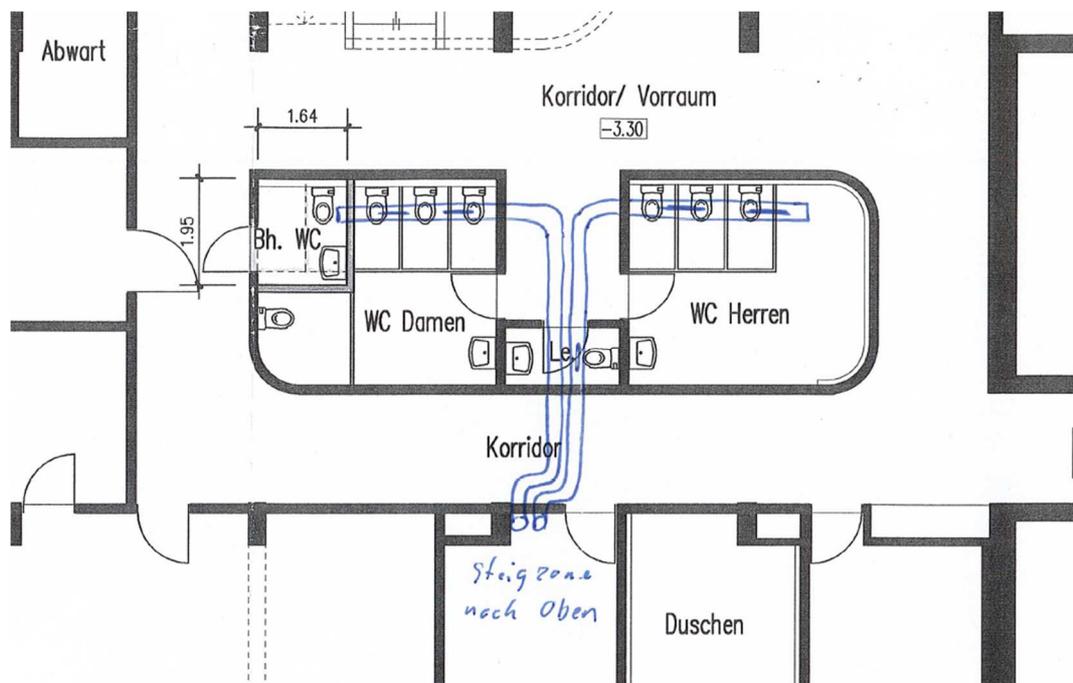


Abbildung 6 Situation LA03 – WC-Räume UG

#### 4.4 LA04 – Schulküche / Office

In der Schulküche wird mittels einer bestehenden Ablufthaube die anstehenden Koch-Emissionen (Abwärme, Rauch, Dampf und Feuchtigkeit) abgeführt. Wenn nach dem heutigen Stand der Technik beurteilt wird, so fehlt bei dieser Anlage die Wärmerückgewinnung.

Die aus dem Gang und der Turnhalle (via Geräteraum) nachströmende Luft wird nicht kontrolliert geführt. Die Abluft wird direkt über der Haube vertikal abgeführt und mittels einem aussen aufgestellten Dachventilator, nach Aussen geführt.

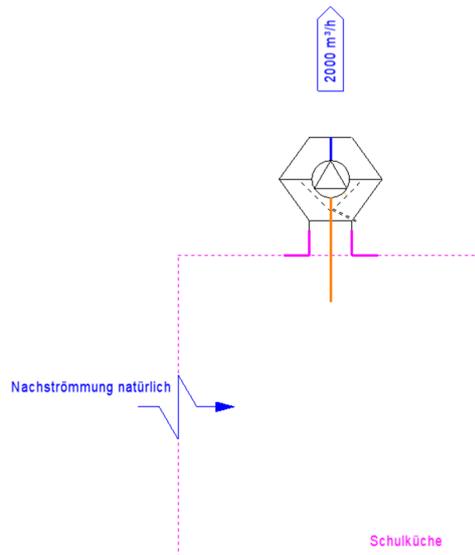


Abbildung 7 Schema Bestand LA04 – Schulküche / Office

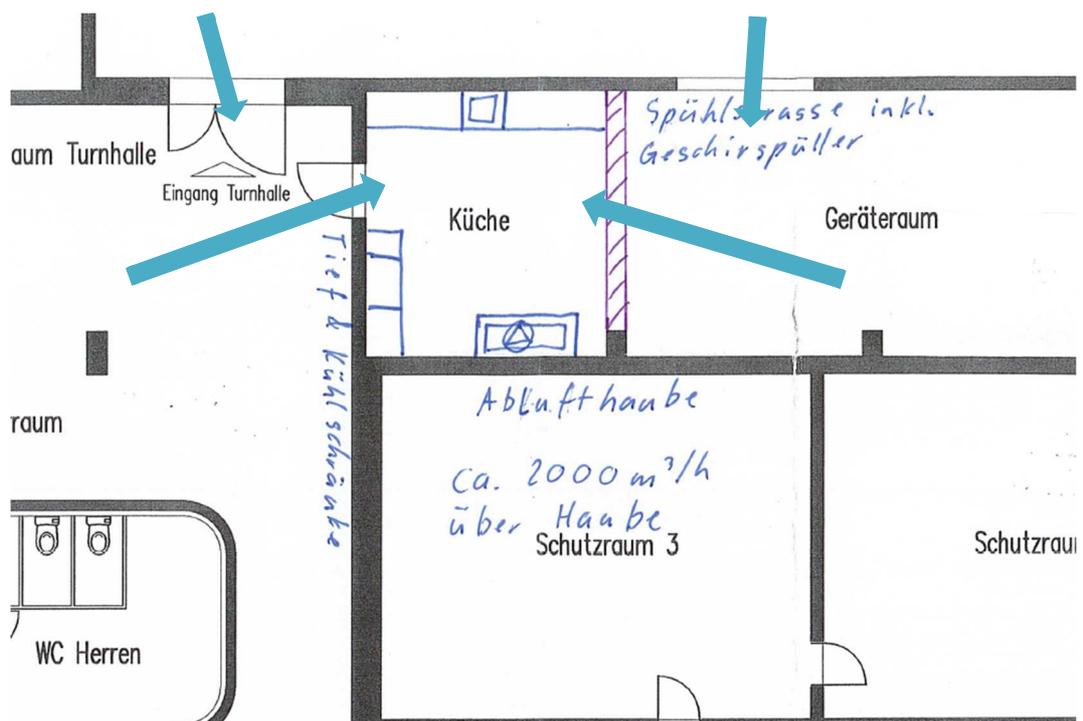


Abbildung 8 Situation LA04 – Schulküche / Office

## 4.5 LA05 – Luftschutzraum / Partykeller

Im Luftschutzraum wird mittels einer bestehenden einfachen Abluftanlage der Luftaustausch im Falle von hoher Personenbelegung (z.B. Festbetrieb) sichergestellt. Wenn nach dem heutigen Stand der Technik beurteilt wird, so fehlt bei dieser Anlage die Wärmerückgewinnung.

Die aus dem Gang nachströmende Luft wird nicht kontrolliert geführt. Die Abluft wird vertikal abgeführt und direkt mittels einem aussen aufgestellten Dachventilator, nach Aussen geführt. Die Anlage wird lediglich an wenigen Stunden im Jahr genutzt.

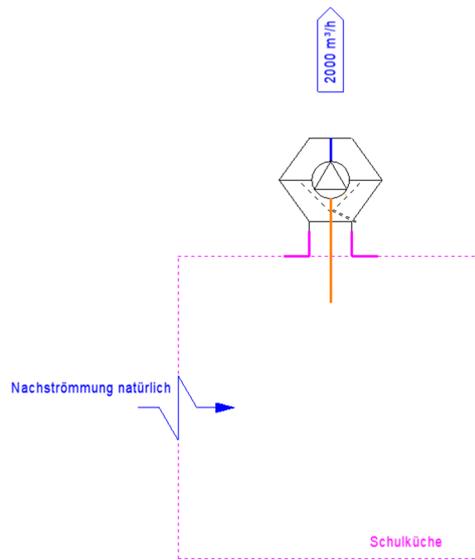


Abbildung 9 Schema Bestand LA05 – Luftschutzraum / Partykeller

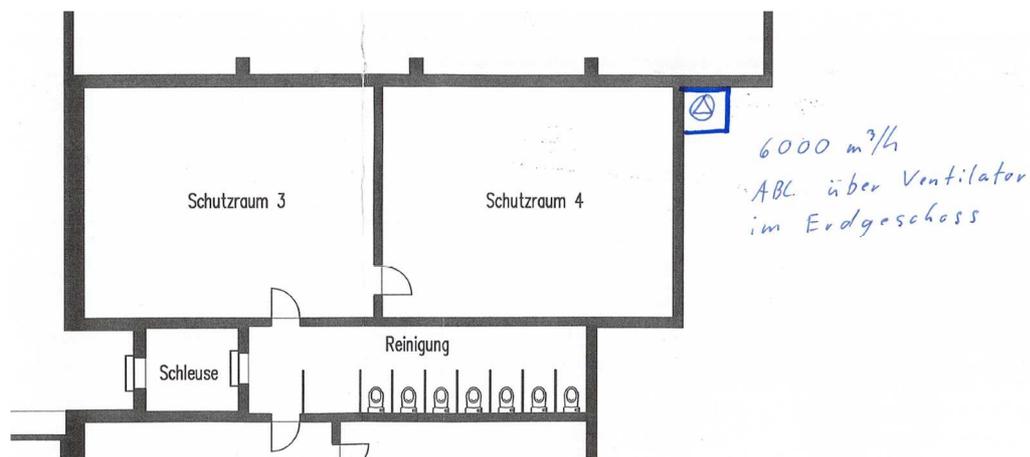


Abbildung 10 Situation LA05 – Luftschutzraum / Partykeller



## 5 Sanierungsvorschläge

### 5.1 LA01 – MZH inkl. Heizgruppe Fussbodenheizung

#### Nutzung und Betriebsdauer

Die Mehrzweckhalle wird primär für den Turnbetrieb sowohl für die Schule als auch für die Vereine (Abends und Wochenende) benötigt. In dieser Zeit ist von einer Belegung von max. 30 Pers. auszugehen.

Das Gebäude wird lediglich im Veranstaltungsbetrieb mit einer Maximalbelegung von ca. 255 Pers. (Theaterbestuhlung) ausgelastet. Dies findet jedoch bloss an vier bis fünf Anlässen pro Jahr statt.

Raumnutzungsdaten - Turnhallen (11.1 gem. SIA 2024)		
Raumlufttemperatur, Sommer (Auslegung Kühlung)	[°C]	k.G.
Raumlufttemperatur, Winter (Auslegung Heizung)	[°C]	18
Relative, Raumluftfeuchte, Sommer (Auslegung Kühlung)	[%]	k.G. ca. 70
Relative, Raumluftfeuchte, Winter (Auslegung Heizung)	[%]	k.G. ca. 30
Max. Luftgeschwindigkeit Sommer (Auslegung Kühlung)	m/s	k.G.
Max. Luftgeschwindigkeit Winter (Auslegung Heizung)	m/s	0.13

Anlagen		
Lüftungsanlage: einfache Lüftungsanlage (Heizen, OHNE; Kühlen, Be- und Entfeuchten)		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebswahlprogramm: Turnen (18°C) / Veranstaltung (21°C)</li><li>• Betriebs-Taster: Fernbedienung vor Ort (für Lehrer) mittels Zeitrelais</li></ul>		
Kühlsystem: Generell KEINE Kühlung notwendig		
Heizung: Generell notwendig (bestehende Fussbodenheizung + Anteil Lüftungsanlage)		

#### Sanierungsmöglichkeiten

Die erste Priorität bei der Sanierung der LA01 hat die Ergänzung einer Wärmerückgewinnung in der Luftaufbereitung der Anlage. Aufgrund der hohen Luftmengen werden derzeit sehr grosse Energiemengen über Dach ausgeblasen. Mit einer Wärmerückgewinnung könnte zwischen 70 – 80 % dieser Energieverluste zurückgewonnen werden.

Denkbar sind dafür drei mögliche Varianten:

- V1 - Monoblock aussen aufgestellt auf Turnhallendach positioniert
- V2 - Monoblock gesplittet (Bühne + Dach) mit KVS-WRG
- V3 – Monoblock gesplittet (vgl. V2) inkl. Schulküche

#### 5.1.1 Variante 1 – Monoblock Aussenaufstellung

Bei dieser Variante werden die bestehenden Installationen auf der Bühne grösstenteils zurückgebaut und ein neues Lüftungsgerät auf dem Dach der Mehrzweckhalle platziert.

Die Abluft der Anlage wird auf dem Dach zusammengefasst und über einen Wärmetauscher geführt, wodurch der Abwärme der Abluft entzogen wird und der Aussenluft direkt

zugeführt. Die Zuluft wird durch das Dach im Bereich der Bühne geführt und durch die bestehenden Auslässe in die Mehrzweckhalle eingeblasen.

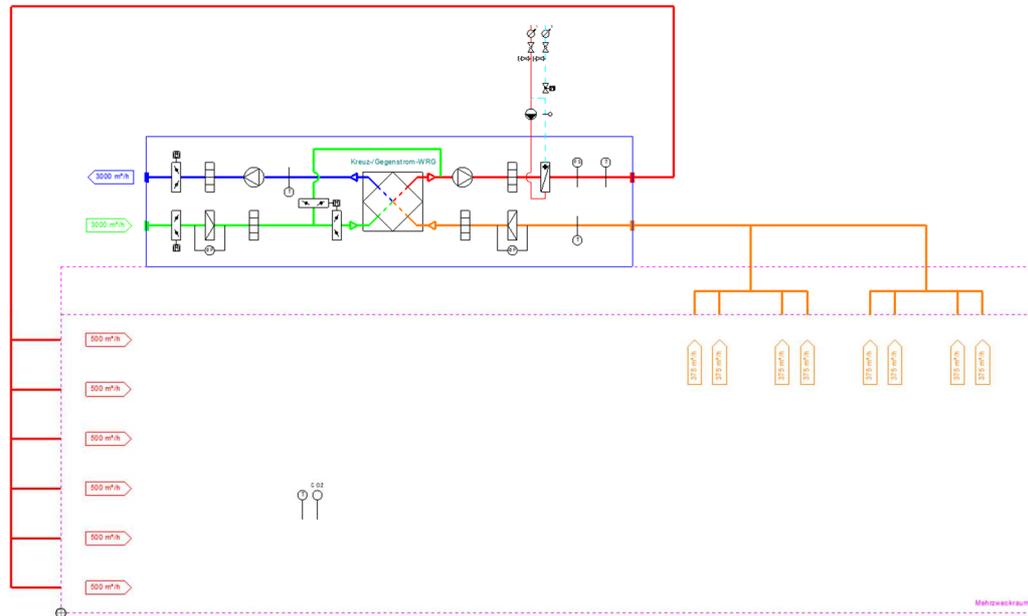


Abbildung 11 Sanierungsvorschlag V1: LA01 - Mehrzweckhalle

### 5.1.2 Variante 2 – Monoblock gesplittet (Bühne + Dach) inkl. KVS-WRG

Bei dieser Variante werden die bestehenden Installationen innerhalb der Bühne grösstenteils zurückgebaut. Die Zuluft-Aufbereitung wird wiederum im Bühnenbereich aufgestellt und der Abluftteil der Lüftungsanlage auf dem Dach der Mehrzweckhalle platziert.

Der Unterschied zur V1 ist, dass die Lüftungsanlage in zwei Teilen unterteilt wird und lediglich der Abluftteil auf dem Dach platziert wird. Die Zuluft und Abluftanlage werden über eine sogenannte KVS-WRG (Kreislauf-Verbund-System- Wärme-Rück-Gewinnung) mit einander verbunden. Während dem Betrieb der Anlage werden mittels einer Pumpe in einem Glykol Kreislauf die Wärme aus der Abluft auf die Aussenluft übertragen.

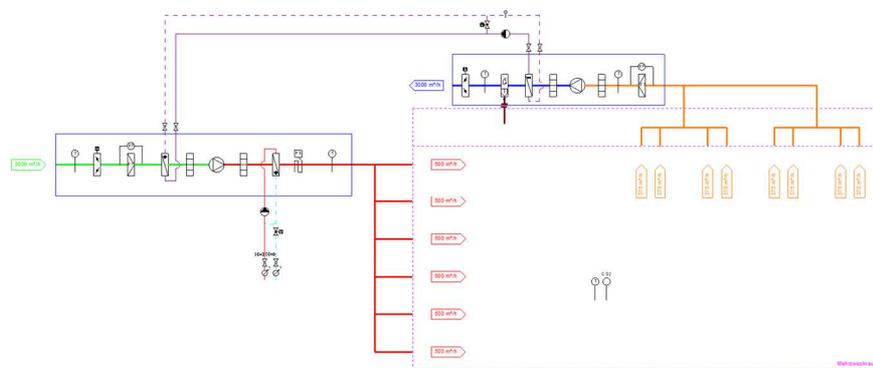


Abbildung 12 Sanierungsvorschlag V2: LA01 – Mehrzweckhalle

### 5.1.3 Variante 3 – Monoblock gesplittet (vgl. V2) inkl. Schulküche

Diese Variante entspricht im wesentlichen der Variante 2. Der Unterschied besteht in der Auslegung des Zuluft Monoblocks sowie der zusätzlichen Wärmerückgewinnung aufgrund vom zusätzlichen Anschluss der Schulküche.

Hierfür wird der bestehende Fortluftventilator versetztet. Vor dem Ventilator wird ein Monoblock mit Fettfilter und Wärmetauscher eingebaut.

In diesem Fall könnte die Abwärme während des Kochbetriebs ebenfalls zurückgewonnen werden. Gleichzeitig werden dank dem Filter sowohl Wärmetauscher und Ventilator vor fetthaltiger Luft geschützt werden.

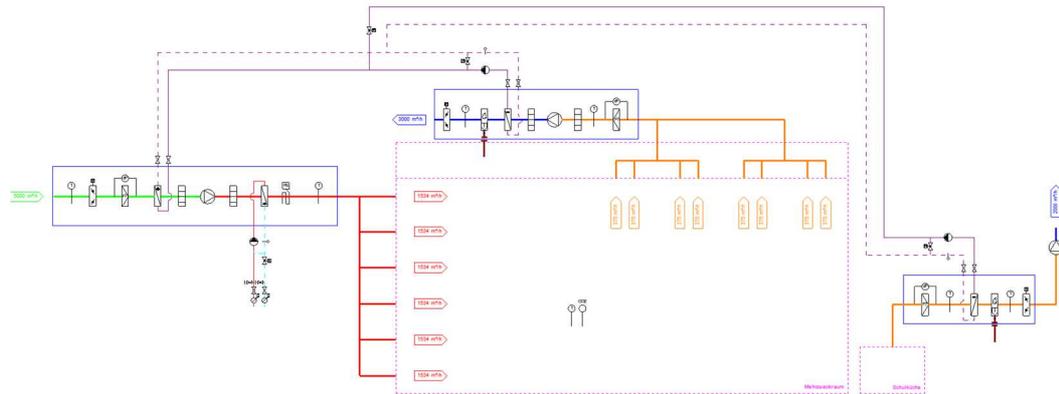


Abbildung 13 Sanierungsvorschlag V3: LA01 – Mehrzweckhalle

### 5.1.4 Beurteilung Mettauer AG

Die Variante 1 empfehlen wir nicht. Auswirkungen Baustatik sind nicht klar und die zusätzliche Verschattung der Solaranlage sind ebenfalls nachteilig.

Die Variante 2 ist aus unserer Sicht durchaus sinnvoll. Die Auftraggeberin soll diese verfolgen falls die Anlage LA04 Schulküche, aus Kostengründen aus dem Betrachtungs- bzw. Sanierungsumfang ausgeschlossen werden soll.

Mit der Variante 3 bietet sich neben der Sanierung der eigentlichen Lüftungsanlagen gleichzeitig die Möglichkeit der maximal möglichen Wärmemenge zurückzugewinnen. Dies ohne, dass der Aufwand für die baulichen Massnahmen unverhältnismässig stark ansteigen.

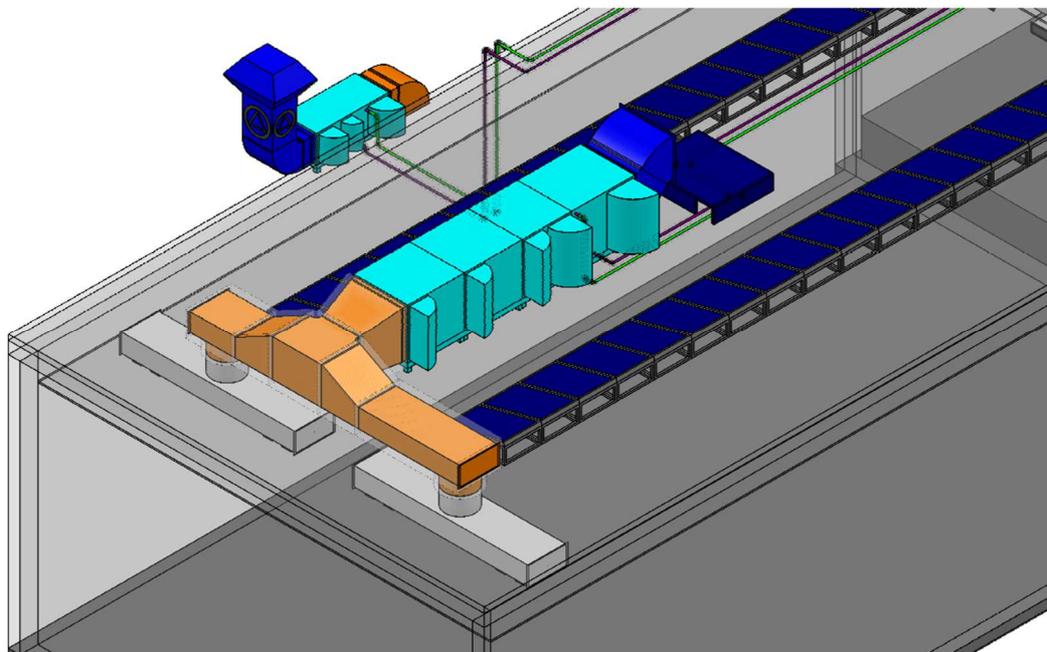


Abbildung 14 Visualisierung Dacht MZH mit Fortluftgerät und LA04 Schulküche/Office

## 5.2 LA02 – Garderobe UG

### Nutzung und Betriebsdauer

Die Mehrzweckhalle und somit auch die dazu gehörenden Garderoben werden primär für den Turnbetrieb sowohl für die Schule als auch für die Vereine (Abends und Wochenende) benötigt. In dieser Zeit ist von einer Belegung von max. 30 Pers. auszugehen.

Raumnutzungsdaten - Garderobe (12.8 gem. SIA 2024)		
Raumlufttemperatur, Sommer (Auslegung Kühlung)	[°C]	k.G.
Raumlufttemperatur, Winter (Auslegung Heizung)	[°C]	21
Relative, Raumluftfeuchte, Sommer (Auslegung Kühlung)	[%]	k.G. ca. 70
Relative, Raumluftfeuchte, Winter (Auslegung Heizung)	[%]	k.G. ca. 30
Max. Luftgeschwindigkeit Sommer (Auslegung Kühlung)	m/s	k.G.
Max. Luftgeschwindigkeit Winter (Auslegung Heizung)	m/s	0.13

Anlagen		
Lüftungsanlage: einfache Lüftungsanlage (Heizen, OHNE; Kühlen, Be- und Entfeuchten)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wochenzeitprogramm</li> <li>• Keine Fernbedienung</li> </ul>		
Kühlsystem: Generell KEINE Kühlung notwendig		
Heizung: Generell notwendig (bestehende Fussbodenheizung + Anteil Lüftungsanlage)		

## Sanierungsmöglichkeiten

Die erste Priorität bei der Sanierung der LA02 hat die Ergänzung einer Wärmerückgewinnung in der Luftaufbereitung der Anlage. Aufgrund der hohen Luftmengen werden (auch bei vergleichbar kurzer Betriebsdauer) derzeit sehr grosse Energiemengen über Dach ausgeblasen. Mit einer Wärmerückgewinnung könnte zwischen 70 – 80 % dieser Energie zurückgewonnen werden. Empfehlenswert wäre der Zusammenschluss der LA03 – WC-Räume UG mit dieser Anlage LA02.

Weil beide Anlagen dieselben Betriebszeiten und Regelgrössen aufweisen sind die zusätzlichen Investitionskosten für eine kombinierte Anlage gering. Um Geruchsausbreitung im Gangbereich zu verhindern sollten die Anlagen mit einem geringen Unterdruck betrieben werden.

Denkbar sind dafür drei mögliche Varianten:

- V1 - einzelne Lüftungsanlagen je Garderobenraum (Damen / Herren)
- V2 - Monoblock gesplittet (Damen + Herren) mit KVS-WRG
- V3 - Monoblock gesplittet (vgl. V2) inkl. WC-Räume UG

### 5.2.1 Variante 1 – einzelne Lüftungsanlagen

Diese Variante sieht einen Komplettersatz der Lüftungsinstallationen in den Garderoben vor. Die Ventilatoren in den Garderoben werden durch Kompaktlüftungsgeräte für Deckenmontage ersetzt. Jede Garderobe wird von ihrem jeweiligen Gerät versorgt und kann unabhängig voneinander betrieben werden.

Eines der Geräte könnte zusätzlich für die Versorgung der WC-Räume verwendet werden.

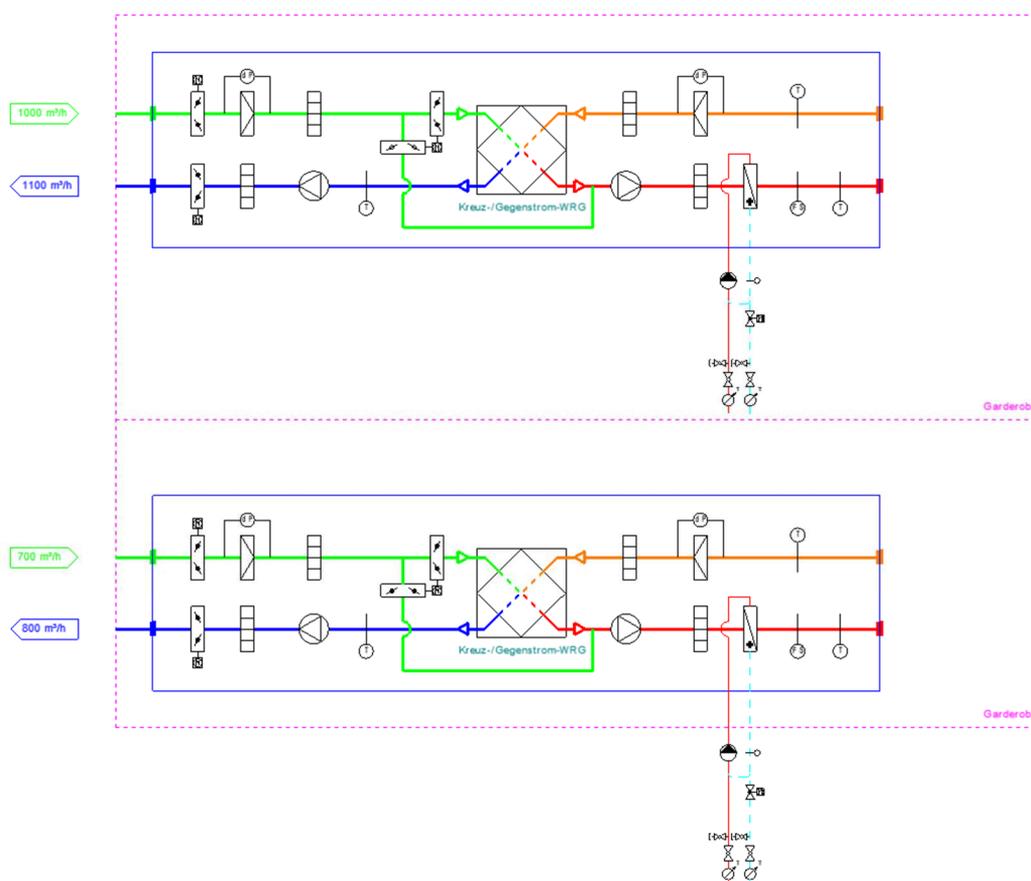


Abbildung 15 Sanierungsvorschlag V1: LA02 – Garderobe UG

### 5.2.2 Variante 2 – Monoblock gesplittet (Damen + Herren) mit KVS-WRG

Diese Variante sieht nur einen geringen Eingriff in das bestehende Luftverteilnetz der bestehenden LA02 vor. Die Ventilatoren in den Garderoben werden ersetzt und mit Schalldämpfern sowie einem Wärmeüberträger für die KVS-WRG ergänzt. Während dem Betrieb der Anlage werden mittels einer Pumpe in einem Glykol Kreislauf die Wärme der Abluft auf die Aussenluft übertragen.

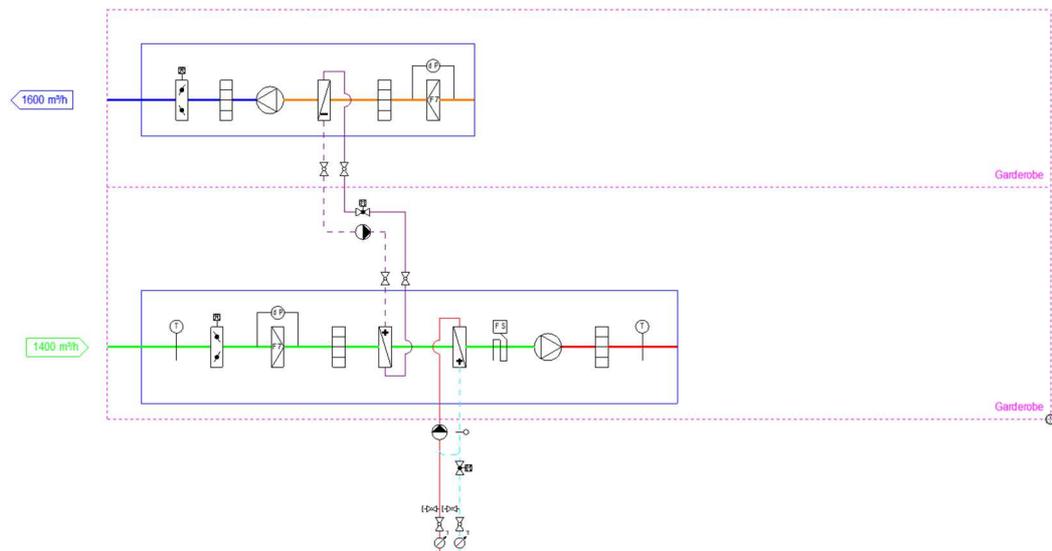


Abbildung 16 Sanierungsvorschlag V2: LA02– Garderobe UG

### 5.2.3 Variante 3 – Monoblock gesplittet (vgl. V2) inkl. WC-Anlagen

Die Variante ist im wesentliche dieselbe wie die Variante 2. Zusätzlich werden die Abluft-Rohre der LA03-WC-Räume UG mit dem bestehenden Netz der Garderobenlüftung (LA02) verbunden werden.

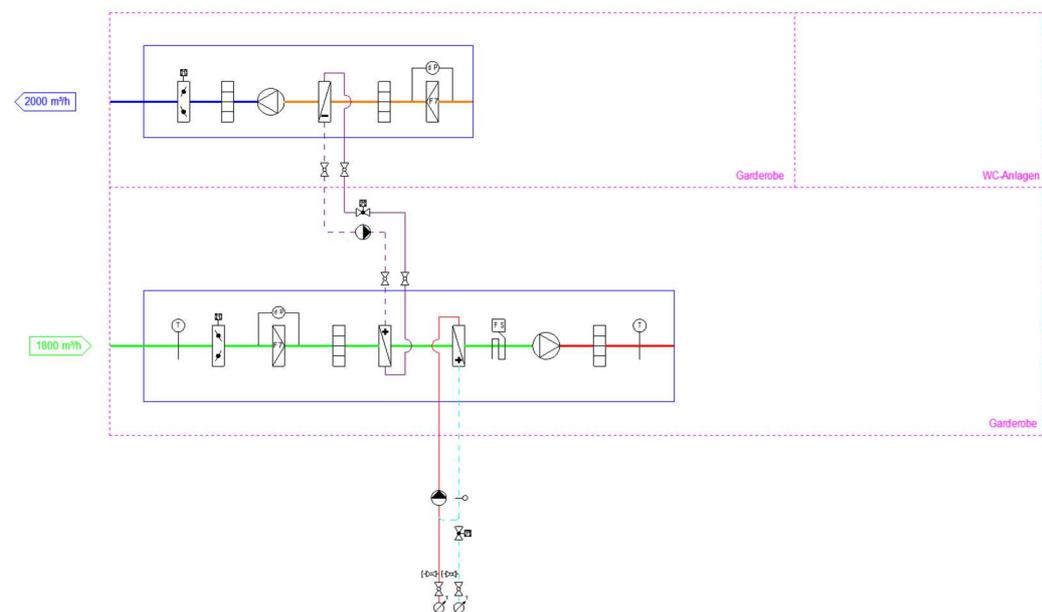


Abbildung 17 Sanierungsvorschlag V2:LA02– Garderobe UG

## 5.2.4 Beurteilung Mettauer AG

Alle Varianten sind ebenfalls realisierbar.

Wir empfehlen die Variante 3 weiter zu verfolgen. Diese Variante 3 bietet neben der Sanierung der eigentlichen Lüftungsanlagen gleichzeitig die Möglichkeit der maximal möglichen Wärmeenergie gratis zurückzugewinnen. Dies ohne, dass der Aufwand für die baulichen Massnahmen unverhältnismässig stark ansteigen.

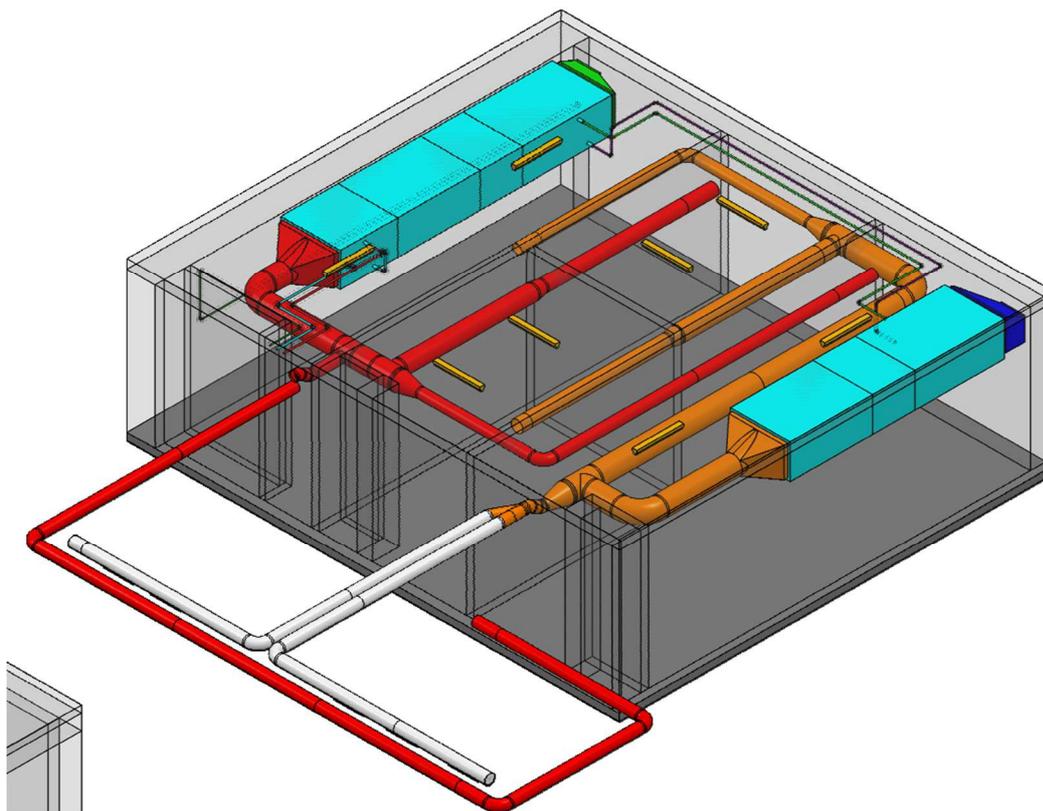


Abbildung 18 Visualisierung Kanalnetz (Zu- & Abluft) für Garderobe + WC-Räume



---

## 5.3 LA03 – WC Räume UG

### Variante 1 – wie bestehend unverändert

Von einem Ersatz des Ventilators raten wir ebenfalls ab. Dieser macht noch einen vertrauenswürdigen Eindruck und wird vermutlich noch einige Jahr ohne Probleme laufen.

Bei Sanierungen ist die Regulierung zu beachten. Weil keine übersichtlichen beziehungsweise komplette Elektroschemata vorhanden sind, ist die Regulierung zu überprüfen und zu ersetzen.

### Variante 2 – Zusammenschluss mit LA02-Garderobe UG

Bei der Sanierung der LA03 ist der Zusammenschluss mit der LA02 – Garderoben UG empfehlenswert. Dies wird in der Variante 3 vom Kapitel 5.2 weiter erläutert.

### Variante 3 – Zusammenschluss sowie Erweiterung Zuluft

Bei der LA03 WC-Räume UG empfiehlt sich die Ergänzung eines Zuluft Netzes. Dies sollte insbesondere in Betracht gezogen werden, falls der Kochbetrieb in der Vergangenheit zu Geruchs Verteilung im gesamten Gebäude geführt hat.

Dank einer geführten Zuluft-Installation könnte die nötige Nachström-Luft automatisch sicher gestellt werden.

### 5.3.1 Beurteilung Mettaufer AG

Wir empfehlen die Variante 3 weiter zu verfolgen. Durch die Ergänzung mit Zuluft wird die Raumluftqualität und insbesondere die Luft-Druckverhältnisse im gesamten Gebäude verbessert. – Die einzelnen Lüftungsanlagen würden sich nicht mehr beeinflussen.

## 5.4 LA04 – Schulküche / Office

### Nutzung und Betriebsdauer

- Aktuell wird das Office beim Veranstaltungsbetrieb genutzt
- Die Tagesstrukturen kochen 2x wöchentlich

### Sanierungsmöglichkeiten

Aufgrund der kurzen / wenigen Betriebszeiten sind wir der Meinung, dass eine Sanierung bzw. den Komplett-Ersatz kaum gerechtfertigt ist.

Falls dieser Anlageteil (oder gar die komplette Gastro-Kücheneinrichtung in Frage gestellt wird, so erachten wir den Zusammenschluss mit der Turnhallen-Lüftung bzgl. der Wärmerückgewinnung (vgl. LA01 – Variante 3) als sinnvoll.

Denkbar sind drei mögliche Sanierungsvarianten:

- V1 – wie bestehend unverändert (Abluft)
- V2 – separater Monoblock (mit Zu- & Abluft)
- V3 – Zusammenschluss mit LA01-Mehrzweckhalle (WRG)

### Variante 1 – wie bestehend unverändert

Die Sanierung des Abluftventilators der Küche hat keine Priorität. Im Januar 2019 wurde der Ventilator ersetzt.

Für die Variante 3 ist ein Versatz dieses Ventilators vorgesehen, da seine Lebensdauer noch nicht erreicht ist. Weil keine übersichtlichen beziehungsweise komplette Elektro-schemata vorhanden sind, ist die Regulierung zu überprüfen oder gegeben falls zu ersetzen.

### Variante 2 – Separater Monoblock

Aufgrund der Energie-Effizienz müsste eine Lösung für die Schulküche mit einem separaten Lüftungsgerät mit Zu- und Abluft. Weil der Kostenaufwand dafür relativ hoch ist, und das Unterbringen des Lüftungsgeräts sich schwierig gestaltet, wird diese Variante aus unserer Sicht für die Bauherrschaft nicht interessant sein.

Es besteht die Möglichkeit den gesamten Monoblock aussenaufgestellt zu realisieren. Ein derart grosses Gerät auf dem Pausenplatz erachten wir jedoch nicht als realistisch eingestuft.

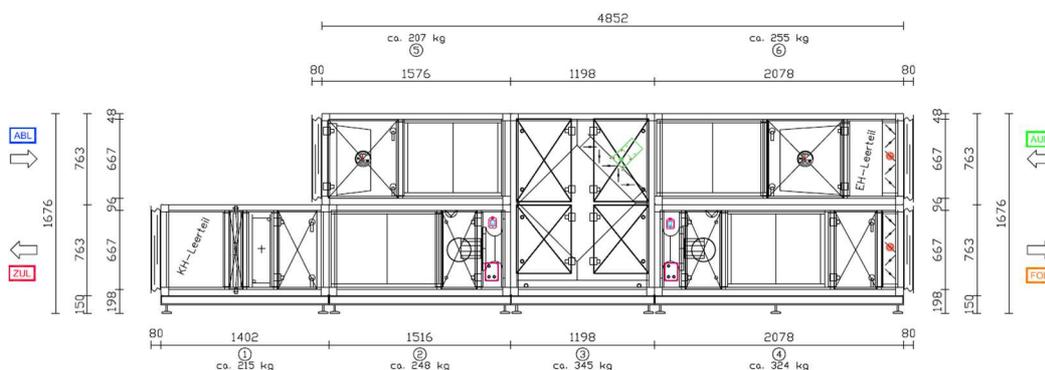


Abbildung 19 Sanierungsvorschlag V1-LA04

### Variante 3 – Zusammenschluss KVS-WRG mit LA01-Mehrzweckhalle

Bei der Sanierung der LA04 ist der Zusammenschluss mit der LA01 empfehlenswert. Dies wird unter Variante 3 der LA01 – Mehrzweckhalle im Kapitel 5.1 detailliert erläutert.



### 5.4.1 Beurteilung Mettauer AG

Wir sehen kein grosses Problem, wenn die Anlage wie bis anhin weiter genutzt wird. Sollte jedoch ein Sanierungsbedarf der Gastroküche anstehen, so macht der Zusammenschluss mit der LA01 – Mehrzweckhalle (Variante 3) aus energetischer Sicht absolut Sinn. Wir empfehlen die Variante 3 zu verfolgen.

## 5.5 LA05 – Luftschutzraum / Partykeller

Aufgrund der geringen jährlichen Betriebsstunden der Lüftungsanlage, empfehlen wir diese nicht in die Sanierung einzuschliessen.

Der Aufwand für die Nutzung der Abwärme der Abluft ist für diesen Fall unverhältnismässig.

## 6 Kostenschätzung

### 6.1 Allgemeine Bestimmungen

Preisangaben beinhalten die Baukosten und Honorare der umschriebenen Anlagen.

Die nachfolgenden Kosten sind für eine Finanzplanung und strategische Entscheide geeignet. Wir empfehlen für den Baukredit entweder das Bauprojekt im gesamten Planungsteam zu erarbeiten, oder die Kostengenauigkeit zu den nachfolgenden Kostenaufstellung zu addieren.

Kostengenauigkeit: +/- 15 % (generell)

Kostenangaben: exkl. MWST

- Unterlagen gem. vorliegendem Bericht
- Richtofferten von Lieferanten
- Erfahrungswerte Mettauer AG per April 2020

### 6.2 In den Preisen nicht enthalten

- Bestellung von Baustrom beim Energieliefernden Werk, inkl. Baustromverteiler
- Energiekosten für Wasser und Strom für die Bau- und Installationsarbeiten
- Bauzufahrt und Sicherstellung der Transportwege im und aussen am Gebäude
- Abschränkungen für sicheres Arbeiten auf der Baustelle
- Bemusterungen von sichtbaren Installationsteilen und Musterinstallationen
- Gebühren für Bewilligungs- Konzessions- und Abnahmeverfahren aufgrund von Gesetzen und Verordnungen für deren Erfüllung und Einhaltung die Bauherrschaft und / oder Betreiber verantwortlich ist.



## 6.3 Kostenzusammenstellung

Die Kosten (netto exkl. MWST) sind jeweils pro Anlage und Variante aufgeteilt.  
Die Empfehlung Mettauer AG haben wir farblich markiert.

Anlage	V1	V2	V3
LA01 Mehrzweckraum	172'700.-	179'300.-	179'300.-*
- davon Unvorhergesehenes / offene Reserve (10%)	15'700.-	16'300.-	16'300.-
RISIKO-Beurteilung (Unsicherheit)			
- Massnahmen Baustatik (noch nicht definiert)	gross	klein	klein
LA02 Garderoben	121'100.-	93'500.-	93'500.-**
- davon Unvorhergesehenes / offene Reserve (10%)	11'100.-	11'100.-	11'100.-
LA03 WC-Anlagen	5'500.-	5'000.-	9'500.-
- davon Unvorhergesehenes / offene Reserve (10%)	500.-	500.-	850.-
LA04 Schulküche	5'500.-	85'800.-	57'200.-
- davon Unvorhergesehenes / offene Reserve (10%)	500.-	7'800.-	5'200.-
LA05 Partyraum	./.	./.	./.
Allgemeine Massnahme; - Baumeister, Gärtner, Spengler, Elektriker etc.	inkl.	inkl.	inkl.
Planungshonorar (HLKS)	inkl.	inkl.	inkl.
<b>Total, netto exkl. MWST</b>	<b>304'800.-</b>	<b>363'600.-</b>	<b>339'500.-</b>
<b>Total – Vorschlag Mettauer AG</b>		<b>287'800.-</b>	
+ 7,7% MWST		<u>22'200.-</u>	
<b>Total – Vorschlag Mettauer AG inkl. MWST</b>		<b>310'000.-</b>	

\* Die Mehrkosten sind in Variante 3 der LA04 integriert

\*\* Die Mehrkosten sind in Variante 3 der LA03 integriert