

LAU

Erweiterung und Sanierung Schulanlage Laupen, ZH

Bauprojekt 2. Februar 2021 Teil 2

Inhaltsverzeichnis

5. Statik

5.1 Statisches Konzept Trakt C D	3
5.2 Statisches Konzept Trakt A B	6
5.5 Nutzungsvereinbarung	10

6. Bauphysik

6.1 Konzeptbeschreibung	15
6.2 Planbeilagen	17

7. Brandschutz

7.1 Konzeptbeschreibung	24
7.2 Planbeilagen	25

8. Koordinationspläne

8.2 Planbeilagen	28
------------------	----

9. Lüftungs- und Heizungsplanung

8.1 Konzeptbeschreibung	33
8.2 Planbeilagen	38

10. Elektroplanung

9.1 Konzeptbeschreibung	44
9.2 Planbeilagen	54

11. Sanitärplanung

10.1 Konzeptbeschreibung	59
10.2 Planbeilagen	60



1.0 Statik

1.1 Statisches Konzept Trakt C, Trakt D

Tragwerk

Das Bauwerk wird ab Decke über EG in Holzbauweise erstellt. Lediglich die stirnseitigen Aussenwände (Nord + Süd), Teile der Treppenhäuser und Liftschächte sind als Stahlbetonkonstruktionen geplant. Dach und Zwischen-decke (nur Trakt C) werden mit Brettschichtholzträgern überspannt, die auf ein Raster von 4.40 m eingeteilt sind. Ihre Auflagerlasten werden über sichtbare Stützen in die Betondecke über EG abgeleitet. Die horizontale Stabilisierung des Bauwerks erfolgt über die Dach-, Decken- und Wandscheiben.

Flachdachkonstruktion

Brettsper Holzplatten, jeweils auf die Brettschichtholzträger aufgelegt. Oben vollflächig gedämmt. Zwischen die Träger wird je nach Bedarf eine Akustikbekleidung montiert.

Deckenkonstruktion

Brettsper Holzplatten, jeweils auf die Brettschichtholzträger aufgelegt. Oben mit Schüttung und Unterlagsboden. Zwischen die Träger wird je nach Bedarf eine Akustikbekleidung montiert. Die Deckenaufbauten erfüllen den geforderten Feuerwiderstand.

Wandelement

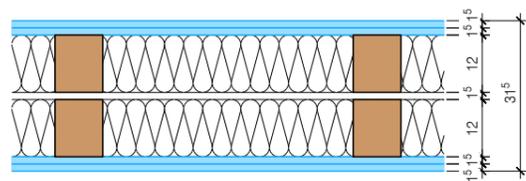
Rahmenbauwand bestehend aus Konstruktionsholz, Dämmung und Beplankungen aus Holzwerkstoff- oder Gipsfaserplatten. Art und Anzahl der Beplankungen respektiv Dämmung ergibt sich aus den Anforderungen der Bauphysik (Schall- oder Brandschutz). Die Wandaufbauten erfüllen den geforderten Feuerwiderstand.

Träger und Stützen

Die Dachpfetten und die Deckenträger werden in Brettschichtholz aus Fichte ausgeführt. Für die Stützen wird ebenfalls Brettschichtholz verwendet.

Detail 3 | Mst. 1:10

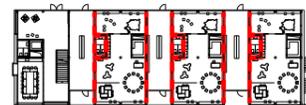
Trennwand mit Schallanforderungen



Aufbau Trennwand Typ 1 (mit Schallanforderungen)

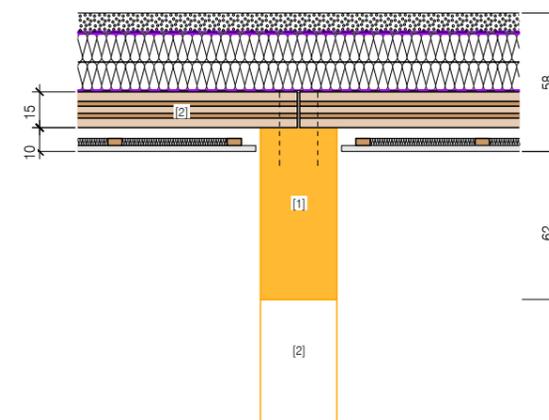
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Ständer 100/120 mm, C24-DUO, e = 625 mm
- Mineralwolldämmung 120 mm
- Hohlraum 15 mm
- Mineralwolldämmung 120 mm
- Ständer 100/120 mm, C24-DUO, e = 625 mm
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Gipsfaserplatte 15 mm

1.Obergeschoss



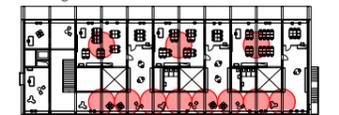
Detail 10 | Mst. 1:20

Dachauflager Träger



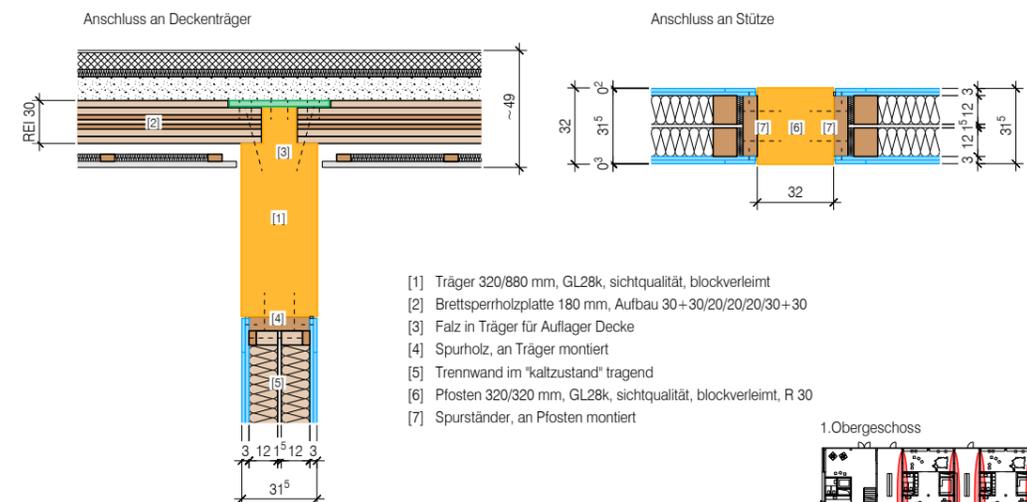
- [1] Träger 320/720 mm, GL24k, sichtqualität, blockverleimt
- [2] Brettsper Holzplatte 150 mm, Aufbau 40/20/30/20/40
- [3] Stütze 320/320 mm, GL24k, sichtqualität

2.Obergeschoss



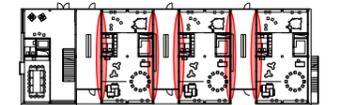
Detail 4 | Mst. 1:20

Trennwandanschlüsse

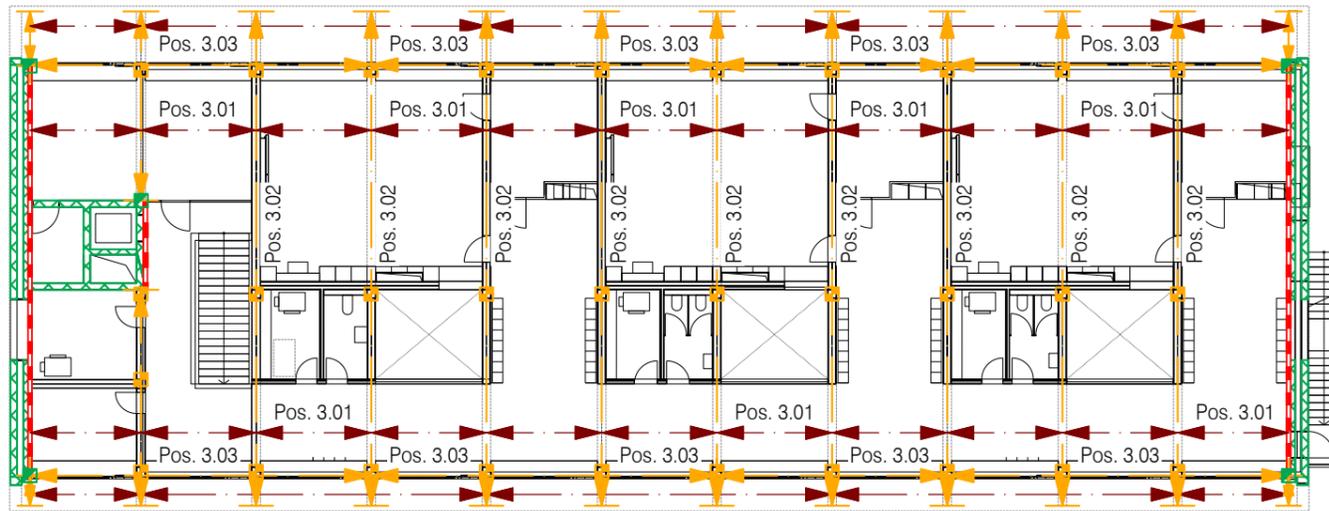


- [1] Träger 320/880 mm, GL28k, sichtqualität, blockverleimt
- [2] Brettsper Holzplatte 180 mm, Aufbau 30+30/20/20/30+30
- [3] Falz in Träger für Auflager Decke
- [4] Spurholz, an Träger montiert
- [5] Trennwand im "kaltzustand" tragend
- [6] Pfosten 320/320 mm, GL28k, sichtqualität, blockverleimt, R 30
- [7] Spurständer, an Pfosten montiert

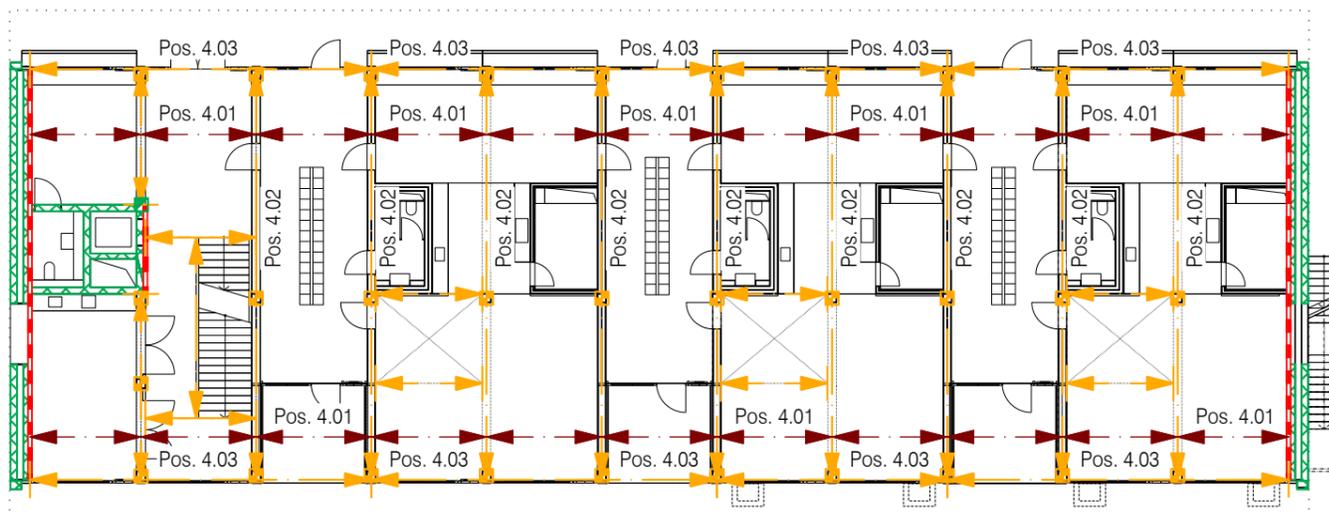
1.Obergeschoss



Statisches Konzept Trakt C



- Pos. 3.01 Brettsperrholzplatte 150 mm
Aufbau 40/20/30/20/40mm
- Pos. 3.02 Träger 320/720 mm, GL24k
blockverleimt, sichqualität
- Pos. 3.03 Fenstersturz / Gurtholz



- Pos. 4.01 Brettsperrholzplatte 180 mm
Aufbau 30+30/20/20/20/30+30 mm
- Pos. 4.02 Träger 320/880 mm, GL28k
blockverleimt, sichtqualität
- Pos. 4.03 Fenstersturz / Gurtholz

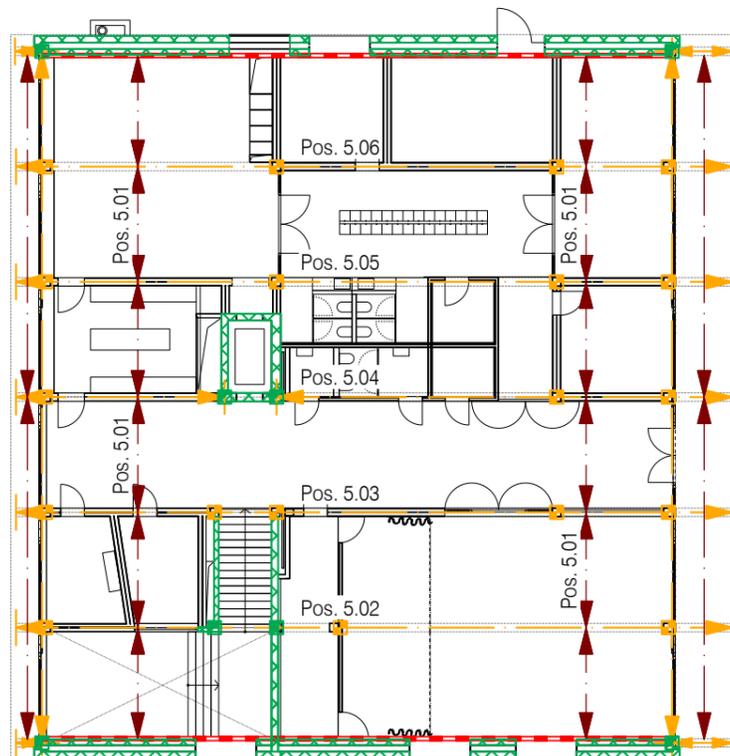
 Balken C24-DUO
 Träger GL24-GL28

 Brettsperrholzplatte
 Träger GL32 - GL70

 Wand tragend
 Brettsperrholzplatte als Wandscheibe

 Holzstütze
 Stahlbeton

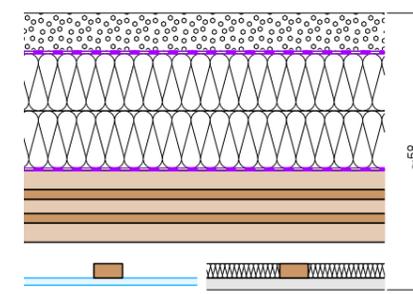
Statisches Konzept Trakt D



- Pos. 5.01 Brettsperrholzplatte 150 mm
Aufbau 40/20/30/20/40mm
- Pos. 5.02 Träger 320/960 mm, GL28k
blockverleimt, sichtqualität
Variante mit Pfosten in Singsaal => Träger 320/840
- Pos. 5.03 Träger 320/640 mm, GL24k
blockverleimt, sichtqualität
- Pos. 5.04 Träger 320/640 mm, GL24k
blockverleimt, sichtqualität
- Pos. 5.05 Träger 320/640 mm, GL24k
blockverleimt, sichtqualität
- Pos. 5.06 Träger 320/640 mm, GL24k
blockverleimt, sichtqualität

Detail 1 | Mst. 1:10

Dachaufbau



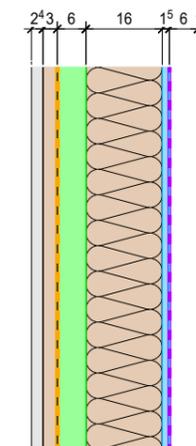
- Dachaufbau über 2.OG
(von oben nach unten)
- Dachbegrünung ~ 80 mm (150 kg/m²) [bauseits]
 - bituminöse Abdichtung [bauseits]
 - Gefälledämmung [bauseits]
 - Dämmung [bauseits]
 - Baueitabdichtung / Dampfsperre [bauseits]
 - Brettsperrholzplatte 150 mm (Aufbau 40/20/30/20/40)

- Deckenbekleidung Typ 1:
- Akustikdecke abgehängt ~100 mm
(im Treppenhaus aus Baustoffen der RF1)

- Deckenbekleidung Typ 2:
- Gipsfaserplatte

Detail 10 | Mst. 1:10

Brüstungswände



- Wandaufbau
(von aussen nach innen)
- Holzschalung
 - Lattenrost 30 mm
 - Windpapier
 - Weichfaserplatte 60 mm
 - Ständer 60/160 mm, C24-DUO, e = 625 mm
 - Mineralwolldämmung 160 mm
 - Gipsfaserplatte 15 mm
 - Dampfbremse (am Bau montiert)
 - Lattenrost (am Bau montiert)
 - Gipsfaserplatte 15 mm (am Bau montiert)

←→ Balken C24-DUO
→→ Träger GL24-GL28

↔ Brettsperrholzplatte
↔ Träger GL32 - GL70

■ Holzstütze
■ Stahlbeton

■ C24 (Fläche, Stirne)
■ BSH GL24k/GL28k (Fläche, Stirne)
■ OSB/3-Platte (Fläche, Stirne)
■ 3-Schichtplatte (Fläche, Stirne)

■ Weichfaserplatte (Fläche, Stirne)
■ Gipsfaser-Platte (Fläche, Stirne)
■ Kerto-Q Platte (Fläche, Stirne)
■ Brettsperrholzplatte

■ Dämmung / Trittschall, k.A.
■ Stahl (Fläche, Stirne)
■ Beton (Fläche, Stirne)
■ Unterlagsboden

■ Schüttung (1400 kg/m³)
■ Feuchte-/Luftdichtung
■ Dämmung RF1, SP > 1000° C, RD > 26 kg/m³
■ Gipskarton-Platte (Fläche, Stirne)

1.2 Statisches Konzept Trakt A | Trakt B

Verstärkung Deckenkonstruktion

Die bestehenden Balken werden mit jeweils beidseitig aufgeschraubten Hölzern verstärkt. Seitlich der bestehenden Stahlunterzüge werden beidseitig Stahlträger als Verstärkung unter die bestehenden Balken eingebaut. Der ertüchtigte Deckenaufbau erfüllt den geforderten Feuerwiderstand. Die Stahlträger erhalten eine Brandschutzbekleidung. Unter der Deckenkonstruktion gibt es eine vollflächig angebrachte Akustikdecke.

Verstärkung Dachkonstruktion

Die bestehenden Dachsparren werden innen mit einer OSB-Platte beplankt, ausgedämmt, mit einem Unterdach komplett geschlossen und mit Ziegel eingedeckt. Die Tragkonstruktion wird punktuell verstärkt und über dem Treppenhaus mit einem Abfangträger aus Stahl gestützt. Der Lastabtrag erfolgt über Pfosten in den Wänden und Lager auf der bestehenden Konstruktion.

Wandelement

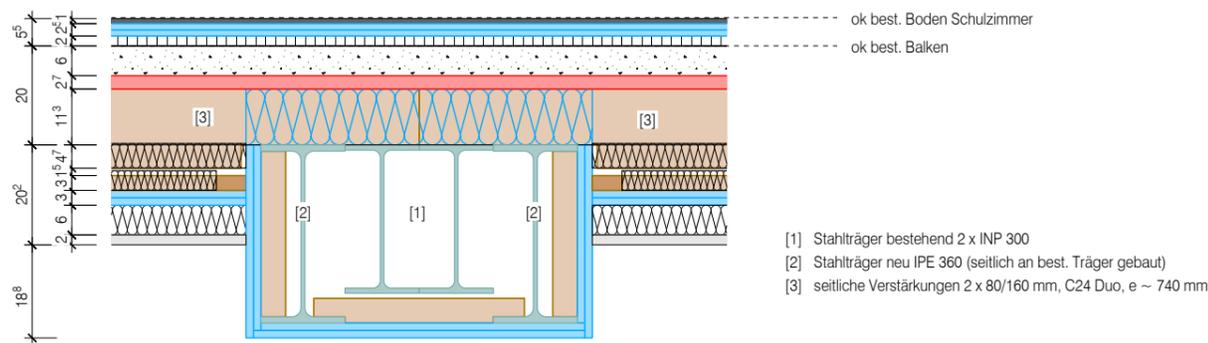
Rahmenbauwand bestehend aus Konstruktionsholz, Dämmung und Beplankungen aus Holzwerkstoff- oder Gipsfaserplatten. Art und Anzahl der Beplankungen respektiv Dämmung ergibt sich aus den Anforderungen der Bauphysik (Schall- oder Brandschutz). Die Wandaufbauten erfüllen den geforderten Feuerwiderstand.

Ertüchtigung Erdbeben

Mit der auf den Verstärkungshölzern angebrachten 3-Schichtplatte wird eine statisch wirksame Deckenscheibe hergestellt. Diese Deckenscheibe wird zum einen mit den vom Bauingenieur vorgesehenen neuen Wandscheiben aus Stahlbeton verbunden. Zum anderen wird die Deckenscheibe durch eingemauerte Stahlteile an die bestehenden Wände angeschlossen.

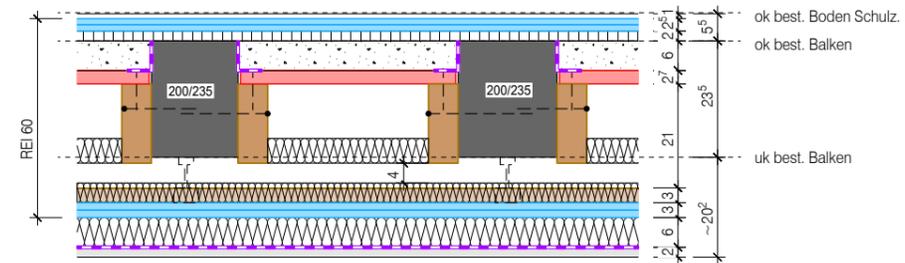
Deckenaufbau über OG | Mst. 1:10

Verstärkung Unterzug Klassenzimmer (Ertüchtigung)



Deckenaufbau über EG | Mst. 1:10

Aufbau zu Sondage 4 (Ertüchtigung)

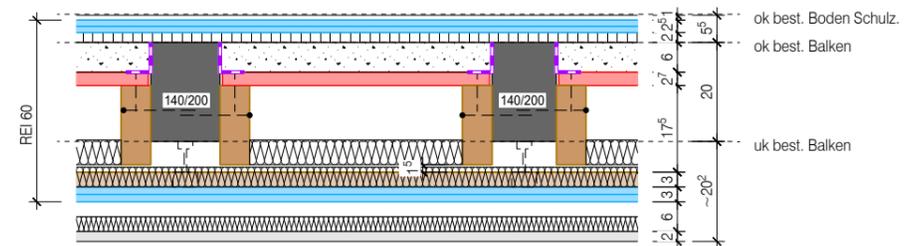


Deckenaufbau ertüchtigt

- Feuerwiderstand: REI60
Nachweis: Lignum Dok. 4.1; Tabelle 431-3; Variante D
- Bodenbelag ~ 10 mm [bauseits]
 - Fermacell Estrichelement 25 mm (Randstreifen RF1)
 - Trittschalldämmung 20 mm
 - Schüttung 60 mm, 1400 kg/m³ (zwischen Balken)
 - 3-Schichtplatte 27 mm, zwischen Balken, statisch vernagelt
 - Verstärkungen 2 x 80/160 mm, C24-DUO, e ~ 680 mm seitlich an bestehenden Balken montiert
 - Balken bestehend ~200/235 mm, e ~ 680 mm
 - Mineralwolldämmung 50 mm (zwischen Balken montiert)
 - Lattenrost an gummigelagertem Direktschwingabhänger
 - Mineralwolldämmung 40 mm
 - Gipsfaserplatte 2 x 15 mm
 - Installationsebene ~ 60 mm [bauseits]
 - Akustikdecke [bauseits]

Deckenaufbau über OG | Mst. 1:10

Aufbau zu Sondage 4 (Ertüchtigung)

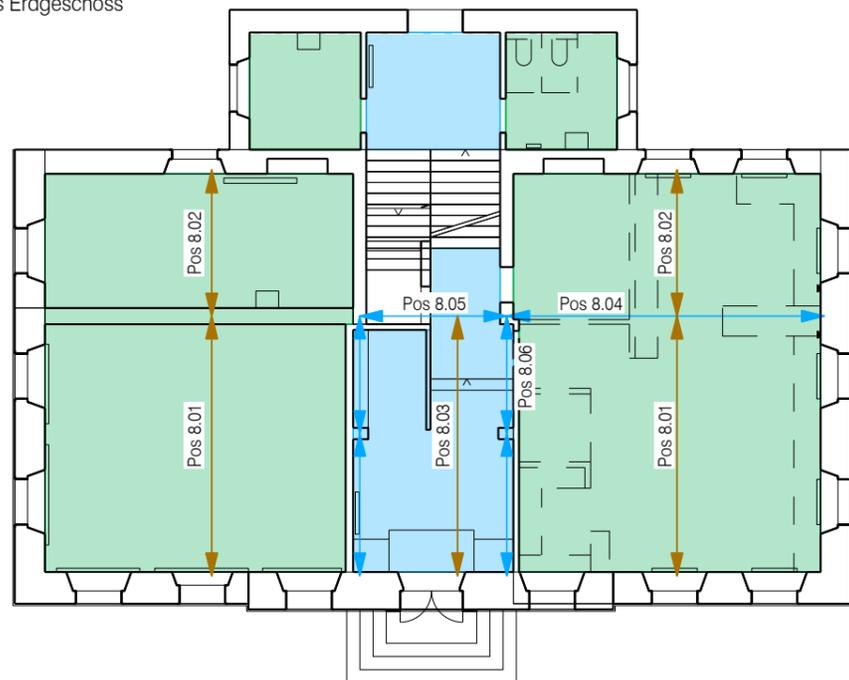


- Feuerwiderstand: REI60
Nachweis: Lignum Dok. 4.1; Tabelle 431-3; Variante D
- Bodenbelag ~ 10 mm [bauseits]
 - Fermacell Estrichelement 25 mm (Randstreifen RF1)
 - Trittschalldämmung 20 mm
 - Schüttung 60 mm, 1400 kg/m³ (zwischen Balken)
 - 3-Schichtplatte 27 mm, zwischen Balken, statisch vernagelt
 - Verstärkungen 2 x 80/160 mm, C24-DUO, e ~ 740 mm seitlich an bestehenden Balken montiert
 - Balken bestehend ~140/200 mm, e ~ 740 mm
 - Mineralwolldämmung 50 mm (zwischen Balken montiert)
 - Lattenrost an gummigelagertem Direktschwingabhänger
 - Mineralwolldämmung 40 mm
 - Gipsfaserplatte 2 x 15 mm
 - Installationsebene ~ 60 mm [bauseits]
 - Akustikdecke [bauseits]



Statisches Konzept Decke über EG Altbau | Mst. 1:150

Grundriss Erdgeschoss



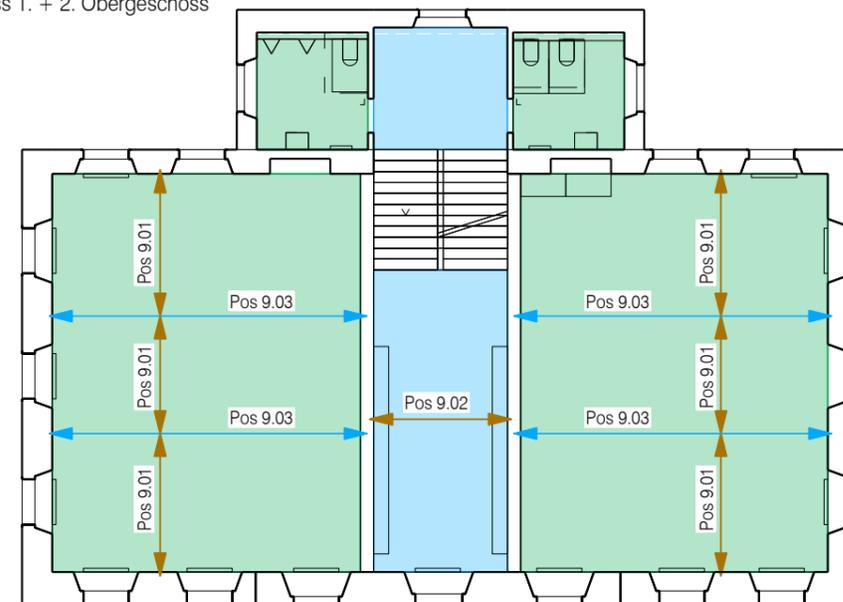
Legende:

- Balkenlage in Holz (bestehend) + Verstärkung neu
- Unterzug in Stahl (bestehend) + Verstärkung neu + Brandschutzbekleidung 60 Min.
- Decke Schulzimmer sh. Plan 2020'033/AL10
- Decke Treppenhaus sh. Plan 2020'033/AL11

- Pos. 8.01 Balken 200/235 mm, C24, e ~ 680 mm + 2x Verstärkung 80/280 mm
- Pos. 8.02 Balken 200/235 mm, C24, e ~ 680 mm + 2x Verstärkung 80/280 mm
- Pos. 8.03 Balken 220/235 mm, C24, e ~ 680 mm + 2x Verstärkung 80/280 mm
- Pos. 8.04 Unterzug 2 x INP 340 + Verstärkung HEB280 + Brandschutzbekleidung
- Pos. 8.05 Unterzug INP 240 + Verstärkung HEB280 + Brandschutzbekleidung
- Pos. 8.06 Unterzug INP 240 + Verstärkung HEB280 + Brandschutzbekleidung

Statisches Konzept Decke über 1. + 2. OG Altbau | Mst. 1:150

Grundriss 1. + 2. Obergeschoss



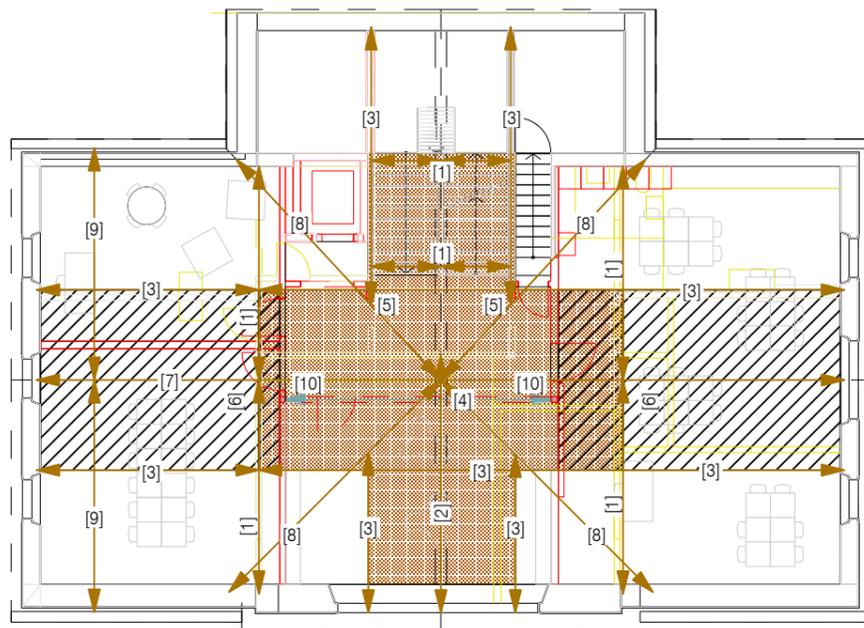
Legende:

- Balkenlage in Holz (bestehend) + Verstärkung neu
- Unterzug in Stahl (bestehend) + Verstärkung neu + Brandschutzbekleidung 60 Min.
- Decke Schulzimmer sh. Plan 2020'033/AL10
- Decke Treppenhaus sh. Plan 2020'033/AL11

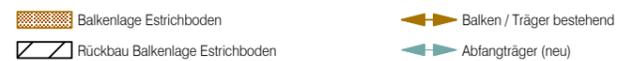
- Pos. 9.01 Balken 140/200 mm, e ~ 740 mm + 2x Verstärkung 80/280 mm
- Pos. 9.02 Balken 140/200mm, e ~ 740 mm + 2x Verstärkung 80/280 mm
- Pos. 9.03 2 x INP 300 + Verstärkung HEB280 + Brandschutzbekleidung

Konzept Ist-Zustand | Mst. 1:150

Grundriss Dachgeschoss



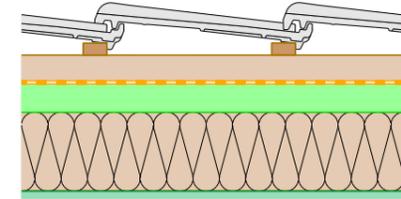
Legende:



- [1] Liegender Dachbinder bestehend
- [2] Sprengwerk bestehend
- [3] Mittelpfette bestehend
- [4] Abfangträger neu (Stahlträger)
- [5] Wandflügel für Auflager Mittelpfette erhalten
- [6] Rückbau best. Estrichboden
- [7] best. Firstpfette
- [8] best. Kehlsparren
- [9] best. Dachsparren
- [10] Pfosten in Trennwand, neu
=> Lastabtrag auf Träger

Dach | Mst. 1:10

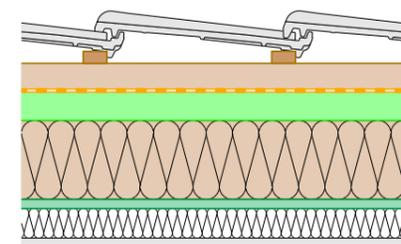
Dachaufbau Estrich



- Dachaufbau (von oben nach unten):
- Dachziegel [bauseits]
 - Dachlattung [bauseits]
 - Konterlattung 60 mm [bauseits]
 - Unterdachfolie [bauseits]
 - Weichfaserplatte 60 mm [bauseits]
 - Zellulosefaserdämmung ~ 160 mm
 - Dachsparren ~80/160 mm, e ~700 mm
 - Grobspanplatte 18 mm (OSB/3), Luftdichtigkeitsschicht

Dach | Mst. 1:10

Dachaufbau Schulzimmer



- Dachaufbau (von oben nach unten):
- Dachziegel [bauseits]
 - Dachlattung [bauseits]
 - Konterlattung 60 mm [bauseits]
 - Unterdachfolie [bauseits]
 - Weichfaserplatte 60 mm [bauseits]
 - Zellulosefaserdämmung ~ 160 mm
 - Dachsparren ~80/160 mm, e ~700 mm
 - Grobspanplatte 18 mm (OSB/3), Luftdichtigkeitsschicht
 - Installationsebene 60 mm [bauseits]
 - Mineralwolldämmung 60 mm [bauseits]
 - Akustikdecke [bauseits]

- C24 (Fläche, Stirne)
- BSH GL24k/GL28k (Fläche, Stirne)
- OSB/3-Platte (Fläche, Stirne)
- 3-Schichtplatte (Fläche, Stirne)

- Weichfaserplatte (Fläche, Stirne)
- Gipsfaser-Platte (Fläche, Stirne)
- Kerto-Q Platte (Fläche, Stirne)
- Brettsper Holzplatte

- Dämmung / Trittschall, k.A.
- Stahl (Fläche, Stirne)
- Beton (Fläche, Stirne)
- Unterlagsboden

- Schüttung (1400 kg/m³)
- Feuchte-/Luftdichtung
- Dämmung RF1, SP > 1000° C, RD > 26 kg/m³
- Gipkarton-Platte (Fläche, Stirne)

1.3 Nutzungsvereinbarung



Verfasser:
Andi Gnägi
Peter Wartenweiler

1 Grundlagen

- 1.1 Allgemeine Normen und Richtlinien
- 1.2 Objektspezifische Randbedingungen

2 Bauvorhaben

- 2.1 Baubeschrieb

3 Allgemeine Ziele für die Nutzung des Bauwerkes

- 3.1 Nutzungsdauer
- 3.2 Bezeichnung und Nutzung
- 3.3 Vereinbarte Nutzung
- 3.4 Auflasten

4 Umfeld und Drittanforderungen

- 4.1 Bauareal
- 4.2 Baugrund und Foundation
- 4.3 Grundwasserverhältnisse
- 4.4 Diverses

5 Bedürfnisse des Unterhalts

- 5.1 Deckendurchbiegungen
- 5.2 Wasserdichtigkeit der erdberührten Bauteile
- 5.3 Rissbildung
- 5.4 Besondere Vorgaben Projekt

6 Zuverlässigkeit

7 Schutzziele und Sonderrisiken

- 7.1 Allgemein
- 7.2 Erdbeben
- 7.3 Brand
- 7.4 Horizontale Kräfte auf Abschränkungen
- 7.5 Anschläge und Sabotage

8 Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

- 8.1 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit
- 8.2 Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Präambel

Gemäss den Vorgaben der Norm SIA 260:2003, Ziffer 2.1 und 2.2 ist eine Nutzungsvereinbarung auf Grund eines Dialogs zwischen Bauherrschaft und Projektverfassenden zu erstellen. Grundsätzlich sind in der Nutzungsvereinbarung alle nicht technischen Entscheidungen festzuhalten, die von den Projektverfassenden nicht allein verantwortet werden können. Sie wird durch die Bauherrschaft bestimmt und genehmigt.

Sie umschreibt:

- allgemeine Ziele für die Nutzung des Bauwerks
- Umfeld und Drittanforderungen
- Ergänzende Festlegung zur Nutzung
- Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts
- besondere Vorgaben der Bauherrschaft
- Schutzziele und Sonderrisiken
- normbezogene Bestimmungen.

1 Grundlagen

1.1 Allgemeine Normen und Richtlinien

Grundlage für die Projektierung und Bemessung sämtlicher Tragwerkselemente sind die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur und Architektenvereins (SIA). [1] Norm SIA 260 (2013): Grundlagen der Projektierung von Tragwerken

- [2] Norm SIA 261 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke + SIA 261/1 (2003): Ergänzende Festlegungen
- [3] Norm SIA 262 (2013): Betonbau + SIA 262/1 (2013): Ergänzende Festlegungen
- [4] Norm SIA 162.051 (2013): Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung + Konformität
- [5] Norm SIA 263 (2013): Stahlbau + SIA 263/1 (2013): Ergänzende Festlegungen
- [6] Norm SIA 265 (2013): Holzbau + SIA 265/1 (2012): Ergänzende Festlegungen
- [7] Norm SIA 267 (2013): Geotechnik + SIA 267/1 (2003): Ergänzende Festlegungen
- [8] Norm SIA 270 (2007): Abdichtung + Entwässerung – Allgemeinde Grundlagen und Schnittstellen
- [8] Norm SIA 272 (2009): Abdichtung + Entwässerung von Bauten unter Terrain und im Untertagebau

1.2 Objektspezifische Randbedingungen

In Ergänzung zu den allgemeinen Normen sind folgende Planunterlagen und Berichte Grundlage und Bestandteil der Nutzungsvereinbarung:

- [1] Architektenpläne: Planstand Vorprojekt, Grundrisse, Schnitte und Ansichten vom Juni 2020
Bur Architekten AG, Flüelastrasse 10, 8048 Zürich
- [2] Geologie: Geologisches Gutachten vom 17. Februar 2020 Dr. Gübeli AG, St. Gallerstrasse 161,

2 Bauvorhaben

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung gilt für den Neubau Sporthalle und Kindergarten Brüelstrasse 14, Laupen. Die zu sanierenden bestehenden Gebäude werden in einem separaten Dokument behandelt.

2.1 Baubeschrieb

Beim vorliegenden Gebäude handelt es sich um eine Sporthalle mit entsprechenden Garderoben und den notwendigen Nebenräumen zusammengebaut mit einem Schutzraum (200 Plätze) und Kindergarten. Auf der Sporthalle befinden zusätzliche Räume wie Mehrzweckraum und Mittagstisch.

Die groben Gebäudeabmessungen betragen:

2. Untergeschoss:	54.0 x 30.6 m
1. Untergeschoss:	54.0 x 30.6 m
Erdgeschoss:	69.0 x 27.3 m (49.50 m)
1. Obergeschoss	27.3 x 27.5 m und 16.10 x 49.1 m
2. Obergeschoss	19.1 x 49.1 m

Die lichten Geschosshöhen im Rohbau betragen:

2. Untergeschoss	2.65 bis 4.24 m
1. Untergeschoss	2.55 bis 2.72 m
Erdgeschoss	2.9 bis 3.35 m
1. Obergeschoss	3.25 bis 4.25 m
2. Obergeschoss	3.3 m

Das Gebäude ist ca. 7.0 m im Untergrund eingebunden. Die Konstruktionen in den Untergeschossen besteht aus massiven Wänden und Stützen (Stahlbeton und Kalksandstein/Backstein) und aus schlaff bewehrten Ortbetondecken in Stärken von 25 bis 40 cm. Die Deckenstärke über dem Schutzraum beträgt 65 cm. Die oberen Geschosse (1. OG und 2. OG) sind als Holzbau konzipiert mit Ausnahme der zweischaligen nördlich resp. südlichen Aussenwände und des Liftkerns. Die Deckenkonstruktion über der Sporthalle besteht aus an Ort erstellten, vorgespannten Unterzügen und darüber einer schlaff bewehrte Ortsbetondecke. Über den beidseitig angeordneten Klassenräumen werden Dach und Geschosdecken mit Brettsperrholzplatten überspannt. Gelagert werden diese auf den Aussenwänden, Trennwänden, sichtbaren Unterzügen und teilweise sichtbaren Pfosten. Die Holzkonstruktion wird grösstenteils aus vorgefertigten Elementen erstellt. Horizontale und vertikale Auflagerreaktionen der Holzkonstruktion werden durch über Stahlteile in die massiven Betonwände und -decken eingeleitet. Um die Gesamtstabilität des Holzbaus zu gewährleisten werden Decken- und Dachscheiben ausgebildet und mit den Massivbauwänden (nördliche resp. südliche Aussenwände und des Liftkern) verbunden. Wo notwendig werden zusätzliche Holzbauwände als Wandscheiben ausgebildet. Das gesamte Gebäude wird flach, grösstenteils im Felsen fundiert. Die Bodenplatte mit einer Stärke von 30 bis 40 cm hat wo notwendig Fundamentverstärkungen. Im Bereich wo der Fels tiefer liegt als die Bodenplatte wird das Gebäude mit Buameistertatzen ebenfalls im Fels gegründet. Die Stabilisierung des Bauwerks erfolgt über die Dach-, Decken- Wandscheiben und den tragenden Betonwände.

Die Sporthalle ist vom 2. Untergeschoss bis ins Erdgeschoss angeordnet. Im 2. Untergeschoss befinden sich der Geräte-, Technikräume und diverse weitere untergeordnete Räume. Im 1. Untergeschoss liegen die Garderoben und die sanitären Räume. Im Erdgeschoss befindet sich der Schutzraum ein Foyer und weitere Lager- und technische Räume. Im Erd- und Obergeschoss sind die kinderqarten- und Mittagstischräume sowie ein Mehrzwecksaal.

3 Allgemeine Ziele für die Nutzung des Bauwerkes

3.1 Nutzungsdauer

Gemäss der Bedeutung des Bauwerkes und dessen Beeinflussung auf das Umfeld wird die geplante Nutzungsdauer des neuen Tragwerks und der Foundation auf 50 Jahre festgelegt. Nach Ablauf dieser Nutzungsdauer soll mit einer Instandsetzung eine weitere Nutzungsperiode von der gleichen Grössenordnung möglich sein.

3.2 Bezeichnung und Nutzung

Es gelten die Bezeichnungen der Bur Architekten AG, Zürich für die einzelnen Gebäudeteile und Teilbereiche.

3.3 Vereinbarte Nutzung

3.3.1 2. Untergeschoss

Die Nutzflächen im 2. Untergeschoss werden gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 8, folgenden Kategorien zugeteilt:

Nutzfläche	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]
Gesamte Fläche	C3	5.0	4.0 ¹⁾
Treppen	A3	4.0	2.0 ¹⁾

¹⁾ Q_k muss nicht mit q_k kombiniert werden. Aufstandsfläche 50 mm x 50 mm.
³⁾ Q_k und q_k müssen als gleichzeitig wirkend angenommen werden

3.3.2 1. Untergeschoss und Erdgeschoss

Die Nutzflächen im 1. Untergeschoss und Erdgeschoss werden gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 8, folgenden Kategorien zugeteilt:

Nutzfläche	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]
Gesamte Fläche	C3	4.0	4.0 ¹⁾
Treppe	A3	4.0	2.0 ¹⁾

¹⁾ Q_k muss nicht mit q_k kombiniert werden. Aufstandsfläche 50 mm x 50 mm.
³⁾ Q_k und q_k müssen als gleichzeitig wirkend angenommen werden

3.3.3 1. und 2. Obergeschoss

Die Nutzflächen 1. und 2. Obergeschoss werden gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 8, folgenden Kategorien zugeteilt:

Nutzfläche	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]
Gesamte Fläche	C1	3.0	4.0 ¹⁾
Treppe	A3	4.0	2.0 ¹⁾

¹⁾ Q_k muss nicht mit q_k kombiniert werden. Aufstandsfläche 50 mm x 50 mm.
³⁾ Q_k und q_k müssen als gleichzeitig wirkend angenommen werden

3.3.4 Aussenbereich über Erdgeschoss

Die Nutzflächen werden gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 8, folgenden Kategorien zugeteilt:

Nutzfläche	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]
Aussenbereich über Erdgeschoss	C3	5.0	4.0 ¹⁾

¹⁾ Q_k muss nicht mit q_k kombiniert werden. Aufstandsfläche 50 mm x 50 mm.

3.3.5 Dach

Die Nutzflächen werden gemäss der Norm SIA 261, Tabelle 8, folgenden Kategorien zugeteilt:

Nutzfläche	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]
Dachfläche Schneelast		2.7	
Photovoltaik		0.3	
Nutzlast (Unterhalt)		0.4	

¹⁾ Q_k muss nicht mit q_k kombiniert werden. Aufstandsfläche 50 mm x 50 mm.

Die Schneelasten werden aufgrund der Norm SIA 261 angenommen. Grundlage dieser Annahme ist:

- die Höhe des Projektes
- der Standort
- die Windexposition

Gebäude Höhe über Meer	625.50 m
Schnee Höhenkorrektur	200 m
Gebäudehöhe	7.50
Bezugshöhe h_0	833.50 m

Angenommene Schneelast: 2.65 kN/m²

3.4 Auflasten

Die resultierenden maximalen Auflasten infolge Boden- und Dachaufbauten sowie infolge nicht tragenden Wänden sind wie folgt begrenzt:

3.4.1 1. / 2. Untergeschoss und Erdgeschoss

Flächen	Max. Auflasten
	q_k [kN/m ²]
Gesamte Fläche	1.5
Treppen und Podeste	1.0

3.4.2 1. und 2. Obergeschoss

Flächen	Max. Auflasten
	q_k [kN/m ²]
Gesamte Fläche aller Decken des Massivbaus	1.5
Gesamte Fläche aller Decken des Holzbaus	3.8 ¹⁾

¹⁾ inkl. Splittschüttung und Akustikdecke

3.4.3 Decke über Sporthalle Aussenbereich

Flächen	Max. Auflasten
	q_k [kN/m ²]
Gesamte Fläche	5.0

3.4.4 Dach

Flächen	Max. Auflasten
	q_k [kN/m ²]
Gesamte Fläche aller Dächer des Holzbaus	2.2 ¹⁾

¹⁾ inkl. Akustikdecke

4 Umfeld und Drittanforderungen

4.1 Bauareal

Das Bauareal liegt nördlich der Goldingerstrasse in Laupen ZH.

4.2 Baugrund und Foundation

Es wurde ein geologisches Gutachten vom Büro Dr. Gübeli AG, Jona im Februar 2020 erstellt.

Das gesamte Gebäude wird flach, grösstenteils im Fels fundiert. Die Bodenplatte mit einer Stärke von 30 bis 40 cm hat wo notwendig Fundamentverstärkungen. Im Bereich wo der Fels tiefer liegt als die Bodenplatte wird das Gebäude mit Baumeistertatzen ebenfalls im Fels gegründet.

Die Baugrube wird soweit als möglich mit freien Böschungen erstellt. Im Lockergestein werden Böschungsneigungen bis 1 : 1, im Fels bis 3 : 1 ausgeführt. Bei hohen Böschungen (im Bereich der Sporthalle) werden die Böschungen mit Geröllbeton oder einer rückverankerte Spritzbetonwand gesichert. Der Aushub des Felses muss so schonend wie möglich erfolgen, damit der Lärm und die Erschütterungen so klein wie möglich sind. Die Wasserhaltung wird mit Pumpensämpfen und Drainageleitungen offen ausgeführt.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Auszug aus Geologie von Dr. Gübeli AG:

- Gewässerschutzbereich - Das gesamte Projektareal liegt im Gewässerschutzbereich "üB".
- Hangwasserspiegel - Ein durchgehender Hangwasserspiegel wurde in den offenen Rammkanälen der Rammsondierungen nicht beobachtet.
- Hangwasserzutritte - Hangwasserzutritte erfolgten lediglich in RS 1 (8.51 m UKT) und in RS 4 (2.62 m UKT).
- Trotzdem ist zu beachten, dass **temporäre Hangwasserzirkulationen** jederzeit als Folge intensiver Niederschläge im Grenzbereich zwischen Auffüllungen und unterlagernden feinkörnigen Deltasedimenten (siltige Feinsande usw.) sowie unmittelbar über der Molasseoberfläche auftreten können.
- **Bergwasserzutritte** sind ebenfalls innerhalb von Molasseböschungen zu erwarten.

Auf Grund der obigen Grundwasserverhältnisse ist die Sporthalle als permanent im Wasser stehende zu betrachten und entsprechenden abzudichten.

Um eine Verankerung mittels vertikalen Pfählen der Bodenplatte Sporthalle zu verhindern, ist eine Spitzenbrecher - Sickerleitung ca. 1.0 m über Ok Bodenplatte vorgesehen.

4.4 Diverses

- Die Umgebung sollte so wenig wie möglich beeinträchtigt werden
- Lärmemissionen sind während der Bauzeit gering zu halten können aber nicht ganz vermieden werden (Schulbetrieb)
- Einhaltung der Anforderungen des Gewässerschutzes
- Es ist keine Aufstockung geplant

5 Bedürfnisse des Unterhalts

Zur Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks werden an das Tragwerk zusätzlich die nachfolgenden Anforderungen gestellt.

5.1 Deckendurchbiegungen

Hinsichtlich der Verformungen gelten die empfohlenen Richtwerte gemäss der Norm SIA 260, Tabelle 3, was bei der konstruktiven Durchbildung von nichttragenden Elementen entsprechend zu berücksichtigen ist. Die Durchbiegung des Tragwerks zwischen zwei auf der gleichen Höhe liegenden Punkten im Abstand l infolge ständiger Lasten und (quasi-ständiger) Nutzlast auf $l/300$ und die entsprechende maximale Durchbiegungsänderung nach dem Einbau der relevanten nicht tragenden Bauteile bzw. technischer Ausrüstung auf $l/350$ begrenzt.

Spröde Trennwandkonstruktionen (Mauerwerk) sind zu vermeiden, es sind entsprechende Massnahmen zur Rissverhinderung vorzuziehen. (vertikale Fugen, Mauerwerkbewehrung, Mauer auf Sturzbrettern, Reduktion der Durchbiegung auf $l/500$ etc.).

5.2 Wasserdichtigkeit der erdberührten Bauteile

Die Dichtigkeit des Untergeschosses ist mit konstruktiven sowie bemessungstechnischen Massnahmen sicherzustellen. Grundsätzlich wird die Aussenhülle als wasserdichtendes System konzipiert. Die Aussenhülle hat also gleichzeitig tragende und dichtende Funktion. Die Anforderungen an die Wasserdichtigkeit soll mit einer wasserdichten Betonkonstruktion gewährleistet und im Bereich der Dichtigkeitsklasse 1 soll zusätzlich eine Betonverbundfolie eingebaut werden.

Gemäss Norm SIA 272 (2009) ist folgende Dichtigkeitsklasse vorgesehen:

Schutzraum

Dichtigkeitsklasse 2:

Trocken bis leicht feucht. Einzelne Feuchtstellen zugelassen. Kein tropfendes Wasser an den trockenseitigen Bauwerksflächen zugelassen. Bei der Verwendung einer wasserdichten Betonkonstruktion ist die nachträgliche bauseitige Injektion von wasserführenden Rissen Bestandteil des Systems, dementsprechend ist die Zugänglichkeit für die Ausführung dieser Massnahmen eine Voraussetzung für deren Einsatz.

Gesamte übrige Untergeschosse (Wände und Bodenplatte)

Dichtigkeitsklasse 1:

Vollständig Trocken. Keine Feuchtstellen an der trockenseitigen Bauwerksflächen zugelassen. Die Abdichtung erfolgt zusätzlich mittels aussenliegender Betonverbundfolie.

5.2.1 Konzept

Die Dichtigkeit gegenüber dem Oberflächenwasser und dem Grundwasser resp. Stauwasser wird mit folgenden Massnahmen gewährleistet:

- Bodenplatte (Beton C25/30 wasserdicht)
Mit konstruktiven Mitteln bei der Bodenplatte werden die Risse kontrolliert zugelassen und abgedichtet. Der Minimalbewehrungsgehalt wird unter den Normwert SIA 262 (2013) reduziert und die Bodenplatten werden dadurch wirtschaftlicher erstellt.
Vorgesehene Minimalbewehrung gemäss Systemlieferant

- Aussenwand Betonstärke (Beton C25/30 wasserdicht)
Mit konstruktiven Mitteln in den Aussenwänden des Untergeschosses werden die Risse kontrolliert zugelassen und abgedichtet. Der Minimalbewehrungsgehalt wird unter den Normwert SIA 262 (2013) reduziert und die Wände werden dadurch wirtschaftlicher erstellt.
Vorgesehene Minimalbewehrung gemäss Systemlieferant
- Wahl geeigneter Bauetappen
- Geeignete Betonzusammensetzung (WD-Beton gem. SIA-Norm 272)
- Die Bodenplatten und erdberührten Wände werden (ausser im Bereich des Schutzraumes) aussen zusätzlich mit einer Betonverbundfolie abgedichtet.
- Sorgfältige Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons
- Sorgfältige Ausbildung der Arbeitsfugen und Sollrissstellen (Fugenband)
- Alle Abdichtungselemente sind durch den Unternehmer fachgerecht zu verlegen und die entsprechende Garantie ist zu gewährleisten

5.3 Rissbildung

Die am Bau Beteiligten (Bauherr, Totalunternehmer, Unternehmer, etc.) haben zur Kenntnis zu nehmen, dass Risse in Betonkonstruktionen ein typisches Merkmal der Betonbauweise sind. Sie können in der Regel nicht oder nur mit aufwendigen und oft unverhältnismässig teuren Massnahmen vollständig verhindert werden. Durch unterschiedliche Materialverhalten und weitere Einflüsse, wie Schwinden und Temperatureinflüsse, können trotz sorgfältiger Planung und Ausführung Risse im Tragwerk nicht ausgeschlossen werden.

Nach der Bauzeit und einer anschliessenden Wartezeit von ca. einem Jahr können allfällige Risse, sofern sie von der Bauherrschaft beanstandet werden, bauseits instand gestellt werden.

Trotz diesen bemessungstechnischen Massnahmen sind mit der Betonbauweise mögliche Rissbildungen in den Aussenwänden und Bodenplatte inhärent verbunden. Infolge differentiellen Schwindens zwischen Bodenplatte und Wänden sind Risse unvermeidlich. Die Rissbreiten der einzelnen Risse lassen sich durch materialtechnologische und bemessungstechnische Massnahmen wohl verringern, Risse ausschliessen können diese Massnahmen jedoch nicht.

Rissweiten gemäss SIA - Norm:

- Normale Anforderungen

Mittlere Rissweiten von 0.7 mm, vereinzelt bis 1.2 mm, können nicht ausgeschlossen werden und sind zu tolerieren (SIA Dokumentation D182, Seite 113ff).

- Erhöhte Anforderungen

Mittlere Rissweiten von ca. 0.5 mm, vereinzelt bis 0.9 mm, können nicht ausgeschlossen werden und sind zu tolerieren. Allfällige wasserführende Risse sind nachträglich zu injizieren. (SIA Dokumentation D182, Seite 113ff).

Beim gesamten Neubau werden normale Anforderungen an die Begrenzung der Rissweiten gestellt.

5.4 Besondere Vorgaben Projekt

- Es ist keine Aufstockung vorgesehen
- Bauteile die den Schallschutz und die Dämmung betreffen sind vom Bauphysiker vorzugeben, respektive die gewählten Produkte und Ausführungen sind zu prüfen.
- Die wasserdichten Übergänge zwischen der Fassadenkonstruktion (Brüstung/ Fenster/

Wärmedämmung, etc. sind durch den Architekten zu planen respektive zu prüfen.

- Nicht tragende Bauteile und Wände sind gegen kippen zu sichern. Diese sind durch den Architekten zu planen und zu prüfen.
- Die vertikalen Verschiebungen des Massivbaus müssen bei der Planung der Fenster resp. Fassade durch den Architekten berücksichtigt werden.
- Die Brandschutzaufgaben sind durch den Architekten zu kontrollieren und durch den Fachplaner Brandschutz zu kontrollieren.

6 Zuverlässigkeit

Um eine angemessene Zuverlässigkeit zu gewährleisten, sind Unschärfe in der Erfassung von Einwirkungen, der Tragwerks- und Baugrundmodellierung und der Ermittlung von Auswirkungen im Sinne der Tragwerksnormen des SIA zu berücksichtigen (Nachweiskonzept gemäss Norm SIA 260, Art. 4.4). Die erforderliche Zuverlässigkeit wird für das gesamte Tragwerk ohne Differenzierung unterschiedlicher Grade definiert. Zur Qualitätssicherung während der Projektierung, Ausführung, Nutzung und Erhaltung werden der Aufgabenstellung adäquate Massnahmen ergriffen.

7 Schutzziele und Sonderrisiken

7.1 Allgemein

Für die allgemeinen Einwirkungen, wie Eigenlasten, Auflasten, Nutzlasten, Schnee und Wind gelten die normgemässen Schutzziele und dementsprechend die üblichen Sicherheits- und Widerstandsbeiwerte der Normen SIA 260 bis 269.

7.2 Erdbeben

Für die Erdbebeneinwirkung wird das Gebäude der Bauwerksklasse II (SIA 261, Ziffer 16.3) zugeteilt. Das Bauareal liegt in der Erdbebenzone Z1. Der Baugrund ist näherungsweise der Baugrundklasse A zugeordnet.

Die Erdbebenkräfte werden in der Dimensionierung der Tragkonstruktion berücksichtigt.

7.3 Brand

Es gelten die Anforderungen gemäss Brandschutzbericht und Brandschutzpläne vom Juni 2020, Gartenmann Engineering AG, Zürich.

7.4 Horizontale Kräfte auf Abschränkungen

Horizontale Kräfte von Personen auf Abschränkungen sind gemäss der Norm SIA 261, Ziffer 13 zu berücksichtigen.

	Kategorie	Nutzlasten	
		q _k [kN/m]	Q _k [kN]
Horizontale Kräfte auf Abschränkungen für Geländer Galerie Sporthalle	C	1.60	
Übrige Geländer	A	0.80	

1) auf 0.6 m über der Fahrbahn in ungünstigster Richtung

7.5 Anschläge und Sabotage

Anschläge und Sabotage werden in der Bemessung und konstruktiven Durchbildung nicht berücksichtigt

8 Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

8.1 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit

Die vereinbarte Nutzung muss über die gesamte Nutzungsdauer ohne Beeinträchtigung gewährleistet werden. Die allgemein üblichen Anforderungen hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken sind in den einschlägigen Normen des SIA aufgeführt und werden hier nicht speziell behandelt. Sie sind bei der Konzeption und Bemessung zu berücksichtigen.

8.2 Massnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Die Anforderungen bezüglich der Gebrauchstauglichkeit sind mit konzeptionellen, baustofftechnologischen sowie mit bemessungs- und ausführungstechnischen Massnahmen zu gewährleisten. Grundsätzlich müssen die Bestimmungen der gültigen SIA Normen eingehalten werden. Insbesondere gelten folgende Richtwerte:

Gegenstand	Anforderung
Durchbiegungen	Es gelten die Richtwerte gemäss Norm SIA 260, Tabelle 3, für duktile Einbauten. Durchbiegungen der Decken von l/300 der Spannweite unter Einbezug der Langzeitverformungen werden zugelassen. Dies entspricht nach SIA 260, Anhang A Tabelle 3 den Anforderungen für Gebäude allgemein, jedoch ohne spröde Zwischenwände. Für Anschlüsse von spröden Bauteilen (Fenster) an die Dach- und Deckenträger sind entsprechende Massnahmen vorzuziehen (verschieblicher Fensteranschluss, Reduktion der Durchbiegung auf l/500, etc.).
Horizontale Auslenkungen	Es gelten die Richtwerte gemäss Norm SIA 260, Tabelle 4.
Schwingungen	Es gelten keine speziellen Anforderungen. Diese werden gemäss den geltenden Normen (SIA 260 und SIA 265) berücksichtigt.
Rissbildung/ Rissweitenbeschränkung	Eine Rissbildung in der Betonstruktur ist im Allgemeinen unvermeidlich und feine Risse sind in der Regel nicht nachteilig. Hinsichtlich Rissbildung gelten normale Anforderungen gemäss SIA 262, Tabelle 17.

2.0 Bauphysik

2.1 Konzeptbeschreibung

PIRMIN JUNG

PIRMIN JUNG Schweiz AG
 Grossweid 4, CH-6026 Rain, +41 41 459 70 40
 Bahnhofpark 1, CH-7320 Sargans, +41 81 254 70 40
 Frutigenstrasse 2, CH-3600 Thun, +41 33 227 72 40
 info@pirminjung.ch, pirminjung.ch

Verfasser:
 Peter Steiner

Inhaltsverzeichnis

1	Inhalt.....
2	Dokumentübersicht.....
3	Überblick Energievorschriften und Labels
4	Schnittstellenpapier Energienachweis
5	Nachweis Heizwärmebedarf (Anforderung Minergie-P).....
6	Anforderungen Fenster und Türen
7	Anforderung Schallschutz.....
7.1	Schallschutz Musikraum.....
7.2	Schallschutz Mehrzweck / Singsaal.....
7.3	Schallschutz Klassenzimmer
7.4	Schallschutz Geschossübergang / Fassade.....
8	Anforderungen Raumakustik
9	Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz.....
10	Weitere Schritte

1 Inhalt

Dieses Dokument zeigt eine Übersicht der bisher erarbeiteten Dokumente der Bauphysik im Vor- und Bauprojekt. Zusammenfassend sind die wichtigsten Punkte aus allen Dokumenten sowie Ergänzungen, die im Verlauf der Planung erfolgten, festgehalten.

2 Dokumentübersicht

- Schnittstellenpapier Energienachweis vom 02.06.2020
- Konzept thermische Gebäudehülle vom 23.06.2020
- Aktualisierte Nutzungsvereinbarung Schallschutz und Akustik vom 30.06.2020
- Anmerkungen sommerlicher Wärmeschutz (SoWS) vom 28.05.2020
- Konzept Raumakustik vom 04.12.2020
- Überblick Energievorschriften und Labels vom 28.01.2021
- Anforderungen Fenster und Türen vom 28.01.2021

3 Überblick Energievorschriften und Labels

Im Dokument «Überblick Energievorschriften und Labels» vom 28.01.2021 werden die gesetzlichen Anforderungen und Labelanforderungen vorgestellt sowie eine Empfehlung seitens Bauphysik erteilt.

Empfehlung:

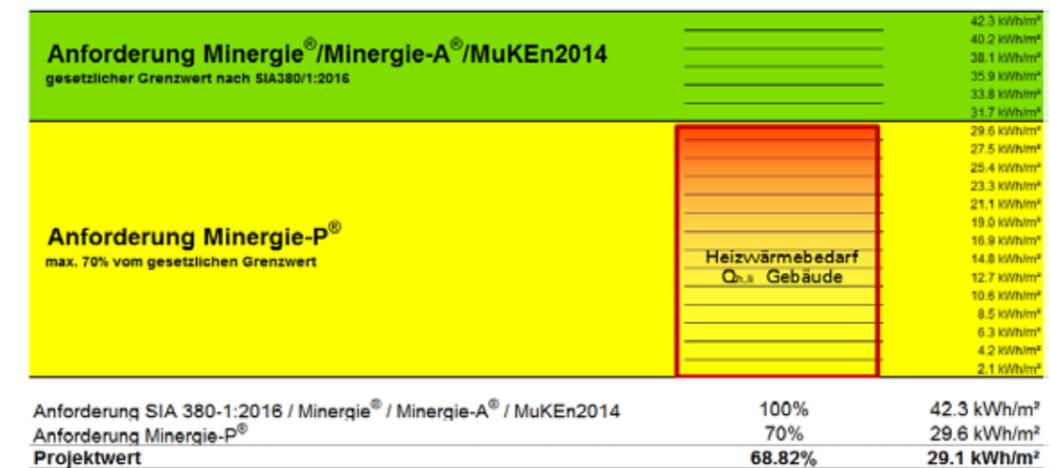
Wir empfehlen die Zertifizierung nach Minergie-P für die Sporthalle und das Schulgebäude. Eine alleinige Zertifizierung der Sporthalle setzt unterschiedliche Objektadressen für das Schulgebäude und die Sporthalle voraus und ist aus unserer Sicht aufgrund der fehlenden baulichen Trennung nicht sinnvoll. Die Ausführung und Zertifizierung gemäss Minergie-P bietet als Vorteil gegenüber einer Ausführung nach MuKEn 2014 einen tieferen Energiebedarf des Gebäudes, eine Qualitätssicherung durch eine unabhängige Stelle und die Bestätigung des effizienten Gebäudes durch ein Minergie-Zertifikat.

4 Schnittstellenpapier Energienachweis

Im Dokument «Schnittstellenpapier Energienachweis» vom 02.06.2020 wird die Zusammenarbeit zwischen den Fachplanern sowie den Architekten untereinander zu regeln. Zudem sind die Zuständigkeiten für die Nachweise des Energienachweises und der Minergie-P-Zertifizierung festgehalten.

5 Nachweis Heizwärmebedarf (Anforderung Minergie-P)

Auf Basis des Dokuments «Konzept thermische Gebäudehülle» vom 23.06.2020, wurden Projektanpassungen nachgeführt um sicherzustellen, dass die Anforderung an den Heizwärmebedarf (Teil Gebäudehülle) gemäss Minergie-P erreicht wird.



6 Anforderungen Fenster und Türen

Bauphysikalische Anforderungen Fenster Holzbau (FE01)

Rahmen U_F -Wert max. 1.3 W/m²K

Glas U_G -Wert max. 0.5 W/m²K

g-Wert 0.39

Wärmebrückenverlust über Glasrand Ψ_G max. 0.035 W/mK

Bauphysikalische Anforderungen Fenster (FE02, FE03)

Rahmen U_F -Wert max. 1.3 W/m²K

Glas U_G -Wert max. 0.5 W/m²K

g-Wert 0.39 / 0.53 bei Turnhalle

Wärmebrückenverlust über Glasrand Ψ_G max. 0.035 W/mK

Bauphysikalische Anforderungen Rahmenverbreiterung

U-Wert max. 0.4 W/m²K

Die Schallschutzanforderungen der Fenster werden zu einem späteren Zeitpunkt im Schallschutzbericht definiert.

Bauphysikalische Anforderungen opake Türen gegen aussen (TU01, TU02)

U-Wert max. 1.2 W/m²K

Rahmen U_F -Wert max. 1.3 W/m²K

Bauphysikalische Anforderungen opake Türen gegen aussen (TU03, Schutzraum)

U-Wert max. 2.5 W/m²K

Bauphysikalische Anforderungen aussenliegender Sonnenschutz

Die Anforderungen an den aussenliegenden Sonnenschutz sind in der SIA 180 (2014) und SIA 342 (2009) definiert.

Folgende Parameter beeinflussen die Wahl des Sonnenschutzes:

- Orientierung der Fassade
- Glasanteil
- Windfestigkeit des Sonnenschutzes
- Nachtauskühlung
- g_{tot} -Wert
- Interne Wärmelasten
- Wärmespeicherfähigkeit des Raumes

MINERGIE stellt ebenfalls Anforderungen an den aussenliegenden Sonnenschutz, welche in der SIA 382/1 (2007)

Abs.2.1.3.9 und SIA 342 (2009) geregelt sind.

Der aussenliegende Sonnenschutz muss gemäss MINERGIE (Verweis auf SIA 382/1 (2007)) bei folgenden Windgeschwindigkeiten in abgesenkter Stellung verbleiben können:

- Stundenwert 40 km/h (Mittelwert über 1 Stunde)
- Minutenwert 60 km/h (Mittelwert über 1 Minute)
- Sekundenwert 75 km/h (Böenspitzen)

Wir empfehlen eine automatische Steuerung des aussenliegenden Sonnenschutzes vorzusehen. Somit ist sichergestellt, dass der Sonnenschutz auch dann gesenkt wird, wenn sich keine Personen im Raum befinden. Ebenfalls muss zur Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit in den Sommermonaten eine effiziente Nachtauskühlung vorhanden sein.

Der Beschattungssystemlieferant muss gewährleisten, dass diese Anforderungen erfüllt werden können.

Ebenfalls muss zur Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit in den Sommermonaten eine effiziente Nachtauskühlung vorhanden sein.

Die genannten Anforderungen sind nicht abschliessend. Die genannten Werte resultieren aus Berechnungen und Empfehlungen seitens PIRMIN JUNG Schweiz AG. Allfällige Anpassungen oder Unternehmervorschläge sind mit uns rückzusprechen. Anforderungen weiterer Fachplaner müssen einzeln abgeholt werden.

7 Anforderung Schallschutz

Die Anforderungen an den Schallschutz sind in der «Nutzungsvereinbarung Schallschutz und Akustik» vom 30.06.2020 festgehalten.

Die entsprechenden Massnahmen sind im weiteren Projektverlauf zu planen und zu berücksichtigen.

7.1 Schallschutz Musikraum

Die Nutzung im Musikraum ist für Musik ausgelegt (Blasinstrumente wie Klarinette, Trompete; akustische Gitarre). Eine Wahrnehmung von Musik im Tieftonbereich (von lauten Instrumenten wie Tuba, Saxophon etc. kann nicht ausgeschlossen werden.

Für die Einhaltung des Schallschutzes zwischen Musikraum und Musikraum/Korridor ist eine Wand mit Vorsatzschale auf der Innenseite vorzusehen, die bis zur Decke geführt wird. Bei Wandanschlüssen ist eine Trennung vorzusehen (Wand/Fenster, Boden, Decke). Die Trennungen sind im weiteren Planungsverlauf zu definieren.

7.2 Schallschutz Mehrzweck / Singsaal

Die Nutzung im Mehrzweck / Singsaal ist ausgelegt für Musik ohne Beschallung (z.B. Klavier, akustische Gitarre), Chor, Theater.

Eine Nutzung als Probelokal für Instrumente (Musiker spielen verteilt im Raum und nicht zusammen auf der Bühne) ist bei der Auslegung nicht vorgesehen. Dies kann in der Nutzung als Probelokal dazu führen, dass der Raum von den Musizierenden, aufgrund der ungünstig angeordneten Absorberfläche, als laut wahrgenommen wird.

7.3 Schallschutz Klassenzimmer

Für die Einhaltung des Schallschutzes zwischen Klassenzimmer und Gruppenraum sind eine Trennung des Trägers sowie eine Trennung der Wandanschlüsse (Wand/Fenster, Boden, Decke) vorzusehen. Die Trennungen sind im weiteren Planungsverlauf zu definieren.

7.4 Schallschutz Geschossübergang / Fassade

Beim Geschossübergang in der Aussenfassade sind die Anforderungen an den Schallschutz einzuhalten. Dabei sind durchlaufende Elemente der Fassade möglichst zu vermeiden. Die Trennungen sind im weiteren Planungsverlauf zu definieren.

8 Anforderungen Raumakustik

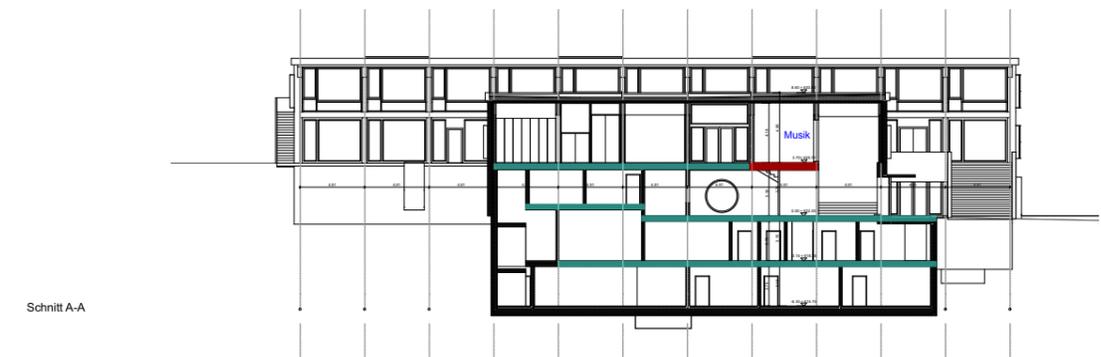
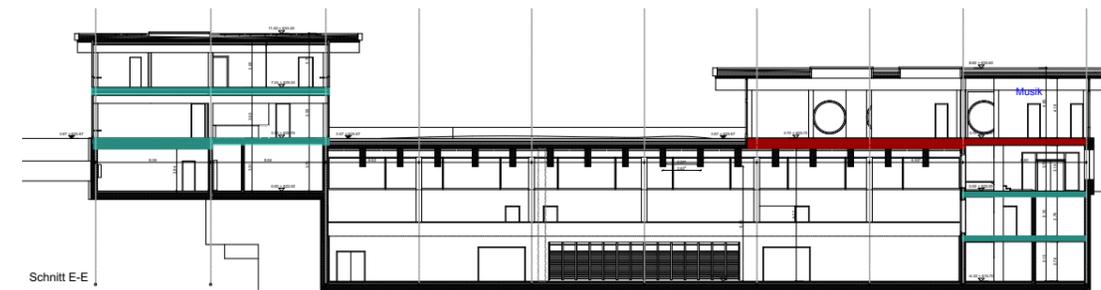
Die Anforderungen an die Raumakustik sind in der «Nutzungsvereinbarung Schallschutz und Akustik» vom 18.06.2020 festgehalten.

Die Raumakustik in den Unterrichtsräumen und der Turnhalle hat die Anforderungen gemäss SIA 180 zu erfüllen. Für die restlichen Räume wurden Anforderungen gemäss der Norm DIN 18041 vereinbart.

Entsprechende Absorberflächen sind zu planen und zu berücksichtigen. Dabei spielen auch die Oberflächen und die Möblierung entscheidend mit. Im Dokument «Konzept Raumakustik» vom 04.12.2020 sind Massnahmen beschrieben.

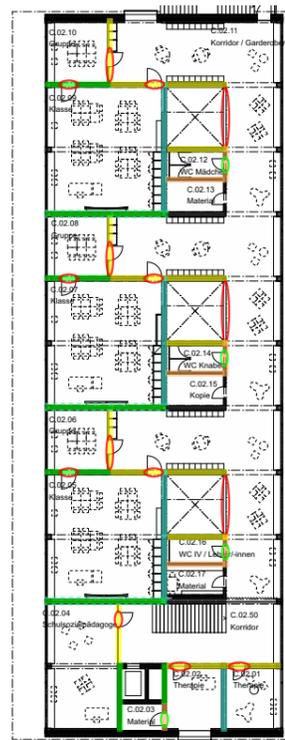
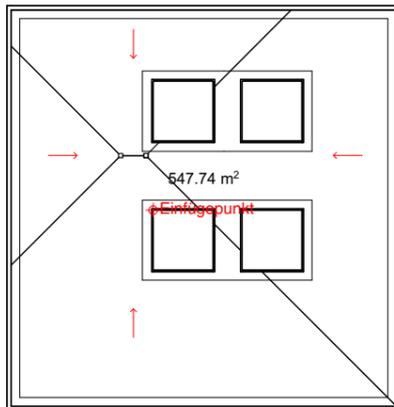
Luftschallanforderung innerhalb einer Nutzungseinheit	Luftschallanforderungen Türen / Verglasungen
Di,tot ≥ 30dB	R'w+C = 32 dB
Di,tot ≥ 35dB	R'w+C = 37 dB
Di,tot ≥ 40dB	R'w+C = 42 dB
Di,tot ≥ 45dB	
Di,tot ≥ 50dB	
Di,tot ≥ 55dB	
Di,tot ≥ 60dB	
Di,tot ≥ 65dB	
Di,tot ≥ 45dB (Zielwert 50dB)	

2.1 Planbeilagen

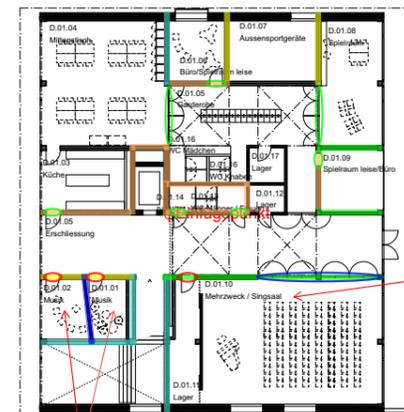


Luftschallanforderung innerhalb einer Nutzungseinheit	D _{i,tot} ≥
	30dB
	35dB
	40dB
	45dB
	50dB
	55dB
	60dB
	65dB
	45dB (Zielwert 50dB)

Luftschallanforderungen Türen / Verglasungen	R' _w +C
	32 dB
	37 dB
	42 dB



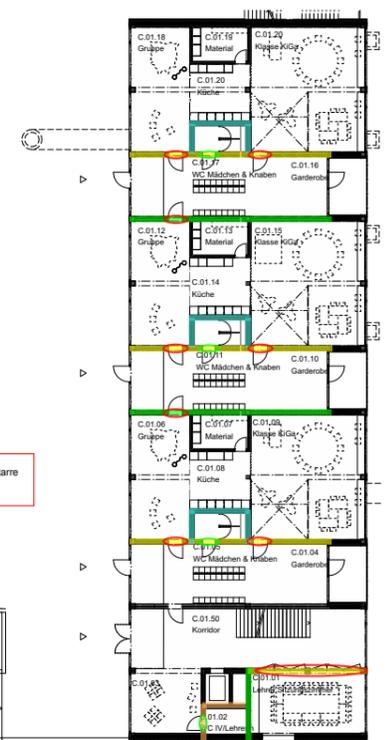
J J



Ausgelegt für Musik:
- Blasinstrumente (Klarinette, Trompete)
- akustische Gitarre
- Eine Wahrnehmung von Musik im Tiefbereich* zwischen den Musikzimmern kann nicht ausgeschlossen werden (*von lauten Instrumenten wie Tuba, Saxophon etc.)

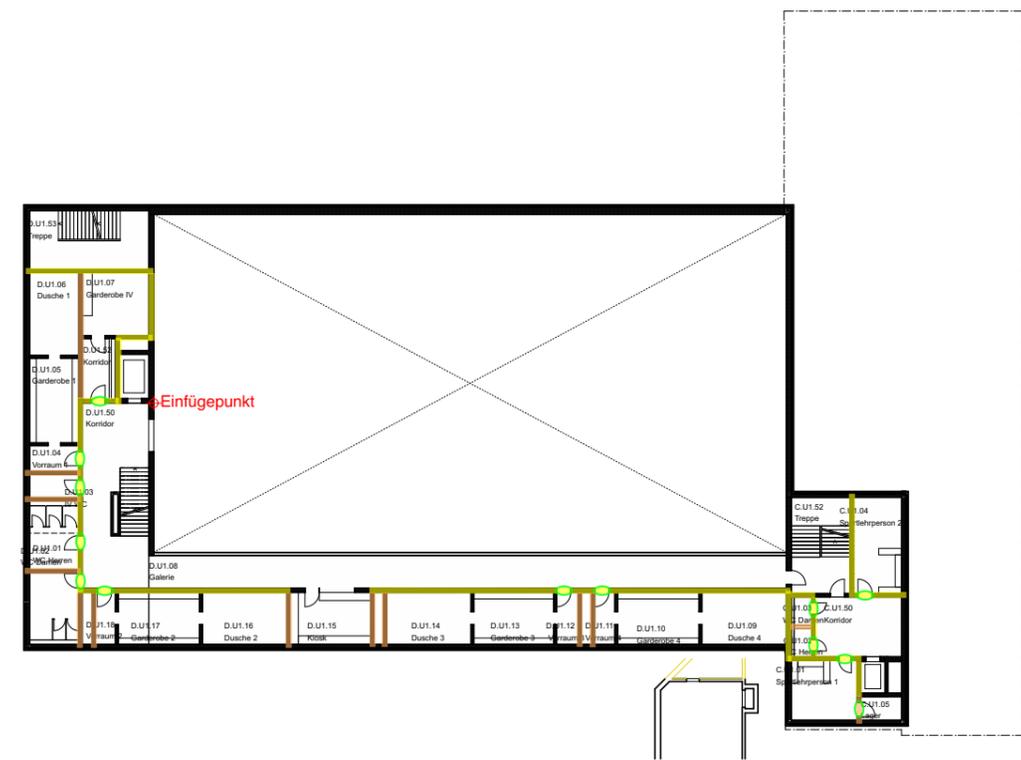
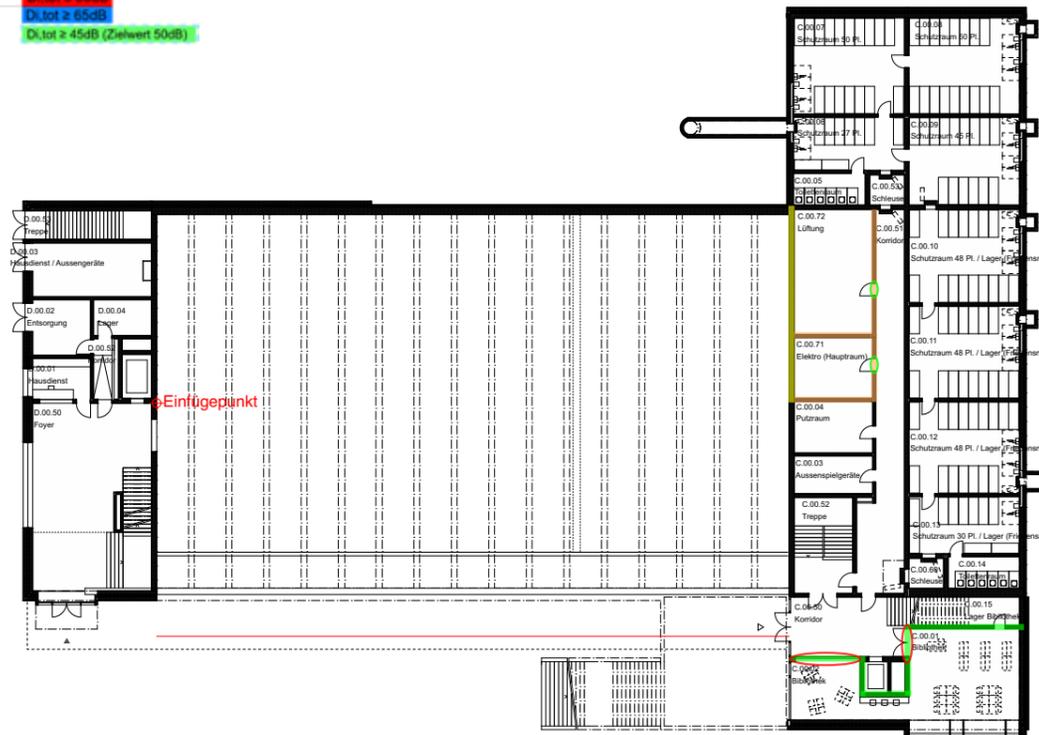
Ausgelegt für:
- Musik ohne Beschallung z.B. Klavier, akustische Gitarre
- Chor
- Theater

L



J J

Luftschallanforderung innerhalb einer Nutzungseinheit	Luftschallanforderungen Türen / Verglasungen
D _{i,tot} ≥ 30dB	R'w+C = 32 dB
D _{i,tot} ≥ 35dB	R'w+C = 37 dB
D _{i,tot} ≥ 40dB	R'w+C = 42 dB
D _{i,tot} ≥ 45dB	
D _{i,tot} ≥ 50dB	
D _{i,tot} ≥ 55dB	
D _{i,tot} ≥ 60dB	
D _{i,tot} ≥ 65dB	
D _{i,tot} ≥ 45dB (Zielwert 50dB)	



Trittschallanforderung innerhalb einer Nutzungseinheit

L'tot ≤ 60dB
L'tot ≤ 55dB
L'tot ≤ 50dB
L'tot ≤ 45dB
L'tot ≤ 40dB



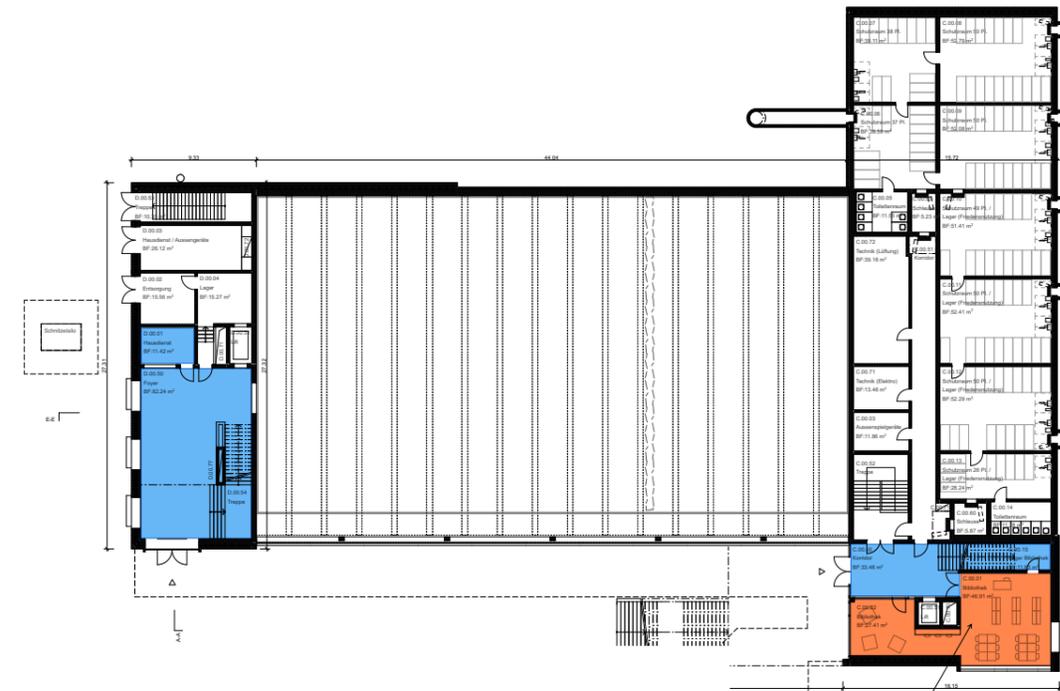
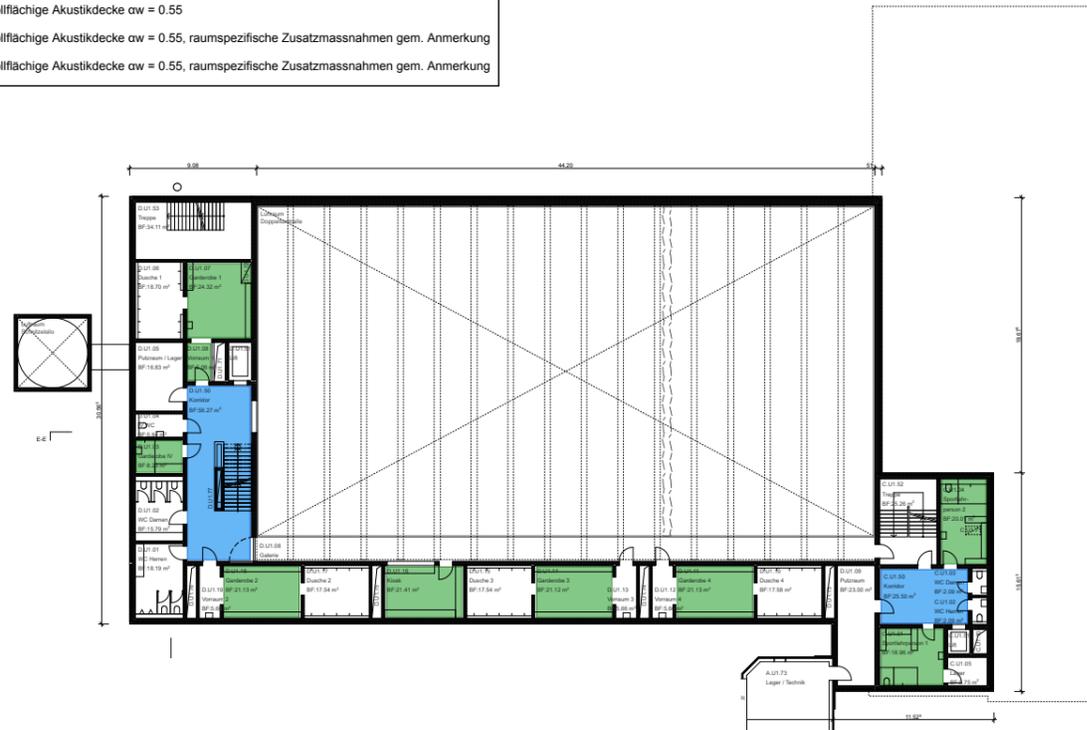
Legende Raumakustik

- Unterrichtsräume Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Doppelturnhalle Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Musik und Mehrzweck / Singsaal, Massnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung



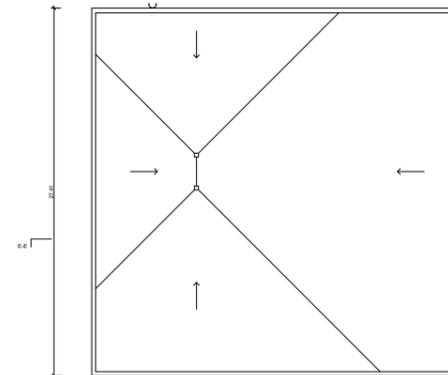
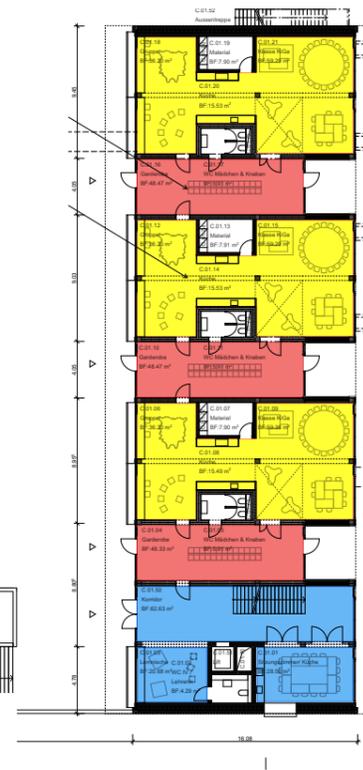
Legende Raumakustik

- Unterrichtsräume Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Doppelturmhalle Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Musik und Mehrzweck / Singsaal, Massnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung



Legende Raumakustik

- Unterrichtsräume Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Doppelturnhalle Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach SIA 181
- Musik und Mehrzweck / Singsaal, Massnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung
- Vollflächige Akustikdecke $\alpha_w = 0.55$, raumspezifische Zusatzmassnahmen gem. Anmerkung



9 Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz stellt in diesem Gebäude aufgrund der grossflächigen Glasfassade und damit einhergehenden solaren Gewinnen eine Herausforderung dar. Im Rahmen des Vorprojekts wurden deshalb kritische Räume auf das Einhalten der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz geprüft und im Dokument «Anmerkungen SoWS Laupen» vom 28.05.2020 festgehalten. Folgende Massnahmen wurden zur Verbesserung vorgeschlagen:

- Verkleinerung der Glasfläche
- Vergrösserung der baulichen Verschattung (Dachüberstände erhöhen, Seitenblenden vorsehen)
- Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) verringern (Glas und/oder Markise ändern)
- Interne Speichermasse des Raumes erhöhen

Im Verlauf des Bauprojekts wurden weitere Anpassungen betreffend dem sommerlichen Wärmeschutz vorgenommen und, mit den nachfolgenden Randbedingungen, auf die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes geprüft:

- Trakt C:**
- g-Wert Glas: 0.39
 - g-tot-Wert (Glas inkl. Markise): 0.06
 - Markise: Windwiderstandsklasse mind. 3
 - Wandaufbau: GK-Leichtbauwand mit Zweifachbeplankung
 - Deckenaufbau: Akustikmassnahmen
 - Bodenaufbau: Platten/Keramik auf Unterlagsboden
 - mechanische Lüftung

- Trakt D:**
- g-Wert Glas: 0.39
 - g-tot-Wert (Glas inkl. aussenliegender Markise): 0.033
 - g-tot-Wert (Glas inkl. innenliegender Markise): 0.29
 - Markise: Windwiderstandsklasse mind. 3
 - Wandaufbau: GK-Leichtbauwand mit Zweifachbeplankung
 - Deckenaufbau: Akustikmassnahmen
 - Bodenaufbau: Platten/Keramik auf Unterlagsboden
 - mechanische Lüftung

- Turnhalle:**
- g-Wert Glas: 0.53
 - g-tot-Wert (Glas inkl. innenliegender Markise): 0.35
 - Wandaufbau: Betonwand (mit und ohne Akustikmassnahmen)
 - Deckenaufbau: Akustikmassnahmen auf Massivdecke
 - Bodenaufbau: Parkett mit Unterlagsboden
 - mechanische Lüftung

Es ist geplant, mit einem aussenliegenden Sonnenschutzsystem die solaren Gewinne zu reduzieren. Entscheidend ist die korrekte Bedienung des Beschattungssystems, weshalb eine fassadenweise automatisierte Bedienung empfohlen wird. Zusätzlich muss die Möglichkeit der nächtlichen Auskühlung gegeben sein (über hochliegende Fenster, welche in der Nacht geöffnet werden können; mechanische Lüftung). Weiter sind interne Lasten von Beleuchtungsmitteln oder Computern tief zu halten.

Stand Bauprojekt erfüllen Trakt C und die Turnhalle die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes. Trakt D weist, aufgrund der grossen Raumhöhe mit grossflächigen Verglasungen, noch Räume auf, die die Anforderungen nicht (Musikraum, Büro) oder nur knapp erfüllen (Mehrzweck / Singsaal). Hier werden weitere bauliche Massnahmen benötigt, die in der weiteren Planung präzisiert werden.

10 Weitere Schritte

- Die Massnahmen für die Minergie-P-Zertifizierung im Fachplanerteam koordinieren.
- Die baulichen Massnahmen bezüglich des sommerlichen Wärmeschutzes werden weiter präzisiert.

3.0 Brandschutz

3.1 Konzeptbeschreibung



Verfasser:

Daniel Zäch

1 Ausgangslage

Der Erweiterungsneubau und die Gebäudesanierungen werden in Massiv- und Leichtbauweise mit vier Vollgeschossen (zwei UGs und zwei Regelgeschosse) realisiert. Die Gebäudehöhe (gemessen ab dem gewachsenen Terrain) liegt zwischen 11.00 m und 17.00 m.

Bei der Umsetzung des Bauprojektes werden die einschlägigen, aktuell gültigen Normen, Richtlinien, Weisungen, FAQs und Stand der Technikpapiere gemäss den Vorgaben der VKF/GVZ sowie SIA Berücksichtigung.

2 Bauliche und technische Herausforderungen

Die in den einzelnen Geschossen vorgesehenen, verschiedenen Nutzungen führen zu brandschutztechnischen Anforderungen. Um sowohl diesen Anforderungen als auch den nutzungsspezifischen Vorgaben gerecht zu werden, wird ein bauliches und objektspezifisches Brandschutzkonzept umgesetzt. Es beruht auf einem Standardkonzept der Brandschutzvorschriften nach Art. 10 der Brandschutznorm.

3 Nutzungen, Brandlasten und gefährliche Stoffe

Die Anforderungen an die Qualitätssicherung im Brandschutz richten sich nach den Kriterien für Brandschutzanforderungen, Einrichtungen für den technischen Brandschutz sowie verwendeter Nachweisverfahren im Brandschutz. Die Einstufung in eine der vier Qualitätssicherungsstufen erfolgt für bestimmte Nutzungen (Gebäudehöhenkategorie, Nutzung) und für Teilbereiche mit besonderen Brandrisiken (Ausdehnung, Bauweise, Brandlast). Hierzu zählt die Einstufung als Schule mit Kindergarten und einer Turnhalle. Die Turnhalle im 2. UG ist mit der Bauherrschaft und den Planern aufgrund der Nutzung und der Personenbelegung vorbesprochen worden. Die Personenbelegung in der Turnhalle inkl. angrenzenden Räumlichkeiten ist auf < 300 Personen festgelegt worden. Für eine weiterführende Nutzung der Turnhalle sind gemäss Angaben der Brandschutzbehörden zusätzliche Informationen bzw. Angaben an die Behörden zu kommunizieren. Die Lagerung von gefährlichen Stoffen wird mit einem verhältnismässigen Lagerkonzept für den Hauswart besprochen und vorgegeben.

Die Brandlasten im Bauprojekt ist < 1'000MJ/m².

4 Bauliche Ausführung und technische Anforderung

Die Neubauten und Bestandsbauten sind und werden ohne Sprinklerschutz geplant resp. haben keinen Sprinklerschutz. In diesem Fall werden die Ersatzneubauten mit einem Standardkonzept nach der Brandschutznorm Art. 10 erstellt. Die tragenden und brandabschnittsbildenden Bauteile werden in der Brandverhaltensklasse RF 1 erstellt, die Feuerwiderstandsanforderung im UG bzw. für Gebäude mittlerer Höhe müssen in R 60 erstellt werden. Für Gebäude geringer Höhe < 11.00m in unserem Fall für die zwei Ersatzneubauten sind ab dem EG mit dem Feuerwiderstandsanforderung R 30 zu erstellen. Für eine sichere Entfluchtung bis ins sichere Freie sind die vertikalen Fluchtwege zu erstellen. In den Grundrissplänen in dunkel Grün eingezeichnet. Mit der Sicherstellung dieser Fluchtwege mit der Anforderung REI 60-RF 1 und REI 30-RF 1 für die Ersatzneubauten stellen wir die Entfluchtung sicher. Das Tragwerk der Obergeschosse der Ersatzneubauten haben die Anforderung R 30 und das oberste Geschoss hat keine Anforderung an das Tragwerk = R 0.

Aufgrund der Gebäudehöhe der Neubauten werden die Anforderung von R 60 bzw. R 30 an diese Gebäude gestellt und müssen eingehalten werden.

Die Installationen werden gemäss BSR in feuerwiderstandsfähigen Installationsschächten geführt. Gemäss Richtlinie sind im UG die Schächte in EI 60 und ab dem EG in EI 30 auszubilden. Geschossweise werden die Schächte mit dem Baustoff Beton RF 1 verschlossen.

Aufgrund der Gebäudehöhen der Ersatzneubauten wird keine RWA in den Treppenhäusern vorgeschrieben. Für die Bestandsbauten (Gebäude mittlerer Höhe) kann das nicht angewendet werden. Diese Treppenhäuser benötigen eine RWA in den Treppenhäusern.

Die Neubauten werden nach den geltenden Richtlinien ohne einen Blitzschutz ausgerüstet. Die bestehenden Blitzschutzanlagen an den Bestandsgebäuden sind nach dem Stand der Technik instand zusetzen.

Es wird aber empfohlen für die Neubauten trotzdem einen Blitzschutz vorzusehen aufgrund der Personenbelegung < 300 Personen.

5 Fluchtwege vertikal und horizontal

Die maximale Fluchtweglänge von 35 m in der Nutzungseinheit wird vollumfänglich eingehalten. Führen die Fluchtwege zu mindestens zwei voneinander entfernten vertikalen Fluchtwege oder Ausgängen an einen sicheren Ort im Freien, wird die maximal zulässige Gesamtlänge des Fluchtwegs (Nutzungseinheit + horizontaler Fluchtweg) von 50 m ebenfalls nicht überschritten.

6 Spezielles

Der Bauherr wurde über die Notwendigkeit einer Beschränkung von max. 300 Personen in der Nutzung Turnhalle inkl. Galerie informiert. Speziell im Bezug auf die internen Events aber auch für die weiteren externen Events. Für diese externen Events sind den Behörden exakte Angaben über die Anzahl und Belegung in einem Ereignisjahr anzugeben. Die Küche in der Nutzung Kindergarten sind von der Feuerpolizei in dieser Form bewilligt, siehe E-Mail vom 05.08.2020.

7 Aussenhülle

Die Aussenfassade ab dem 1.OG ist für die Neubauten mit den Baustoffen der Brandverhaltensgruppe RF 3 geplant. Mit den Architekten und dem Fassadenplaner sind diese Anforderungen planerisch umzusetzen. Die Bestandsgebäude sind voraussichtlich mit den Baustoffen der Brandverhaltensklasse RF 1 erstellt worden. Im Zuge der Sanierung ist eine Sondierung anzuordnen.

8 Intervention

Die Feuerwehrzufahrt ist mit den entsprechenden Stellflächen und Zufahrtswegen mit den zuständigen Behörden vorbesprochen und provisorisch als bewilligungsfähig eingestuft worden. Die Intervention wurde für die Gebäudekategorie geringe – und mittlere Höhe geplant.

9 Fazit

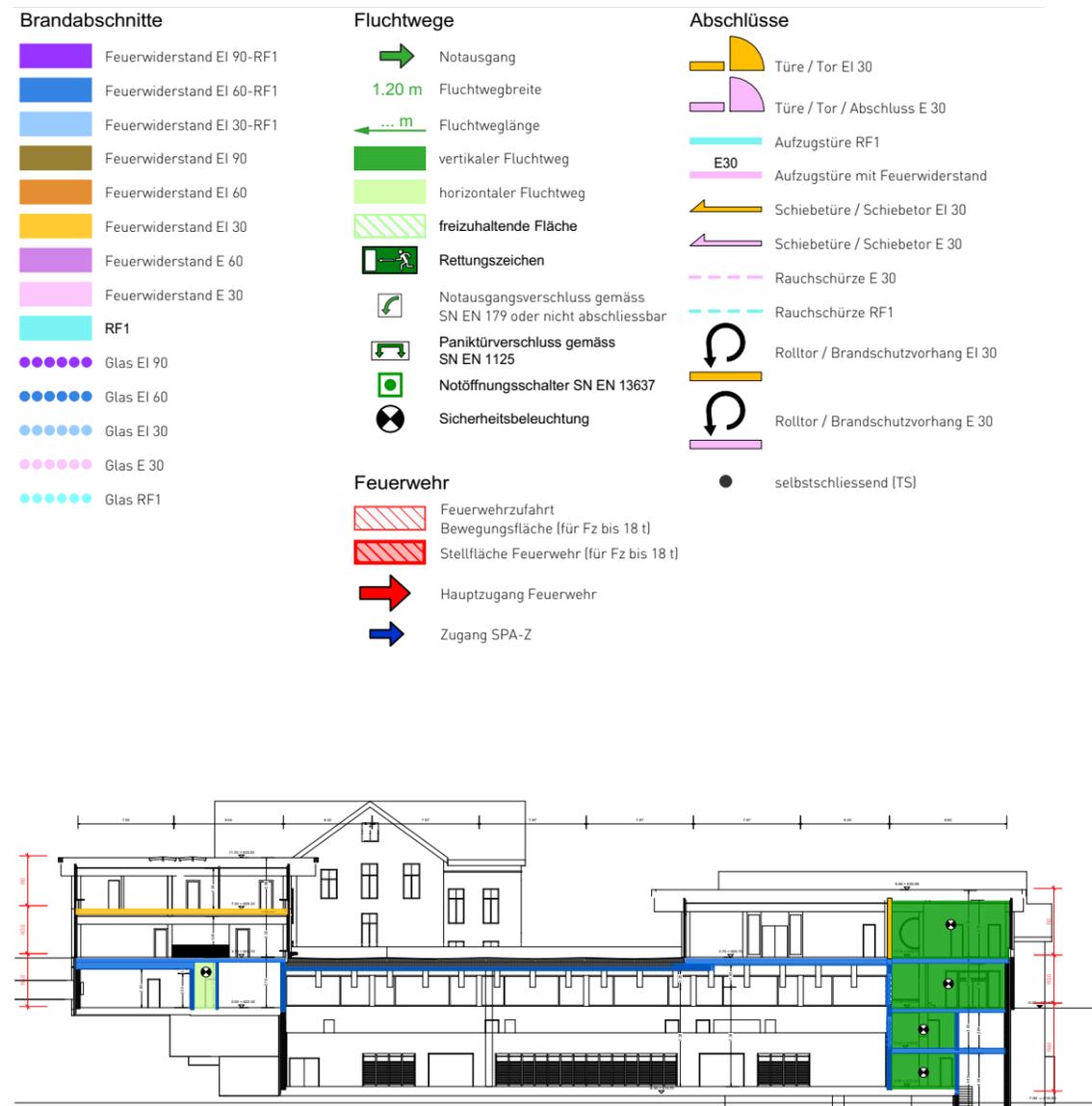
Mit dem ersten telefonischen- und E-Mail - Kontakt mit den Brandschutzbehörden sind offene Fragen aus dem Weg geräumt worden und für die weitere Projektierung sind zusätzliche physische Besprechungen mit den Behörden sinnvoll resp. notwendig.

Folgende aufgelistete Konzepte sind für die Baufreigabe zu erstellen.

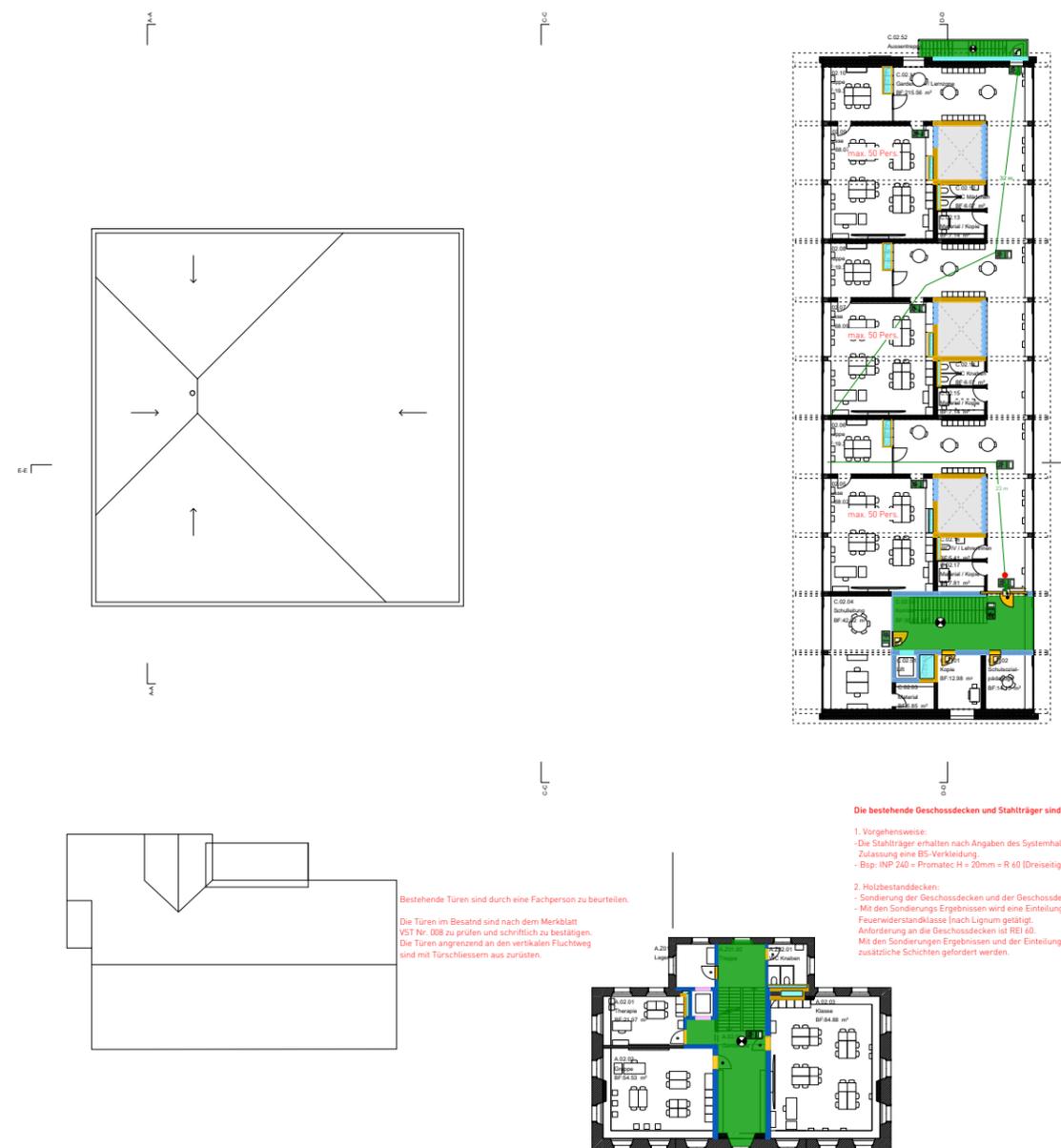
- kW-Leistung des Heizungsaggregates.
- Standort der Abgasleitung.
- Schachtkonzept mit den Medien.
- Angaben zu den Materialkonzepten und Fassaden- und Dachaufbauten.
- Fachplaner-Konzepte (HLKSE).
- Sanierungskonzept resp. Beurteilung der Bestandsbauten und Ihre Bauelemente.
- Angaben von Gefahrenstoffe und Lagermaterialien.

Diese Auflistung ist nicht abschliessend

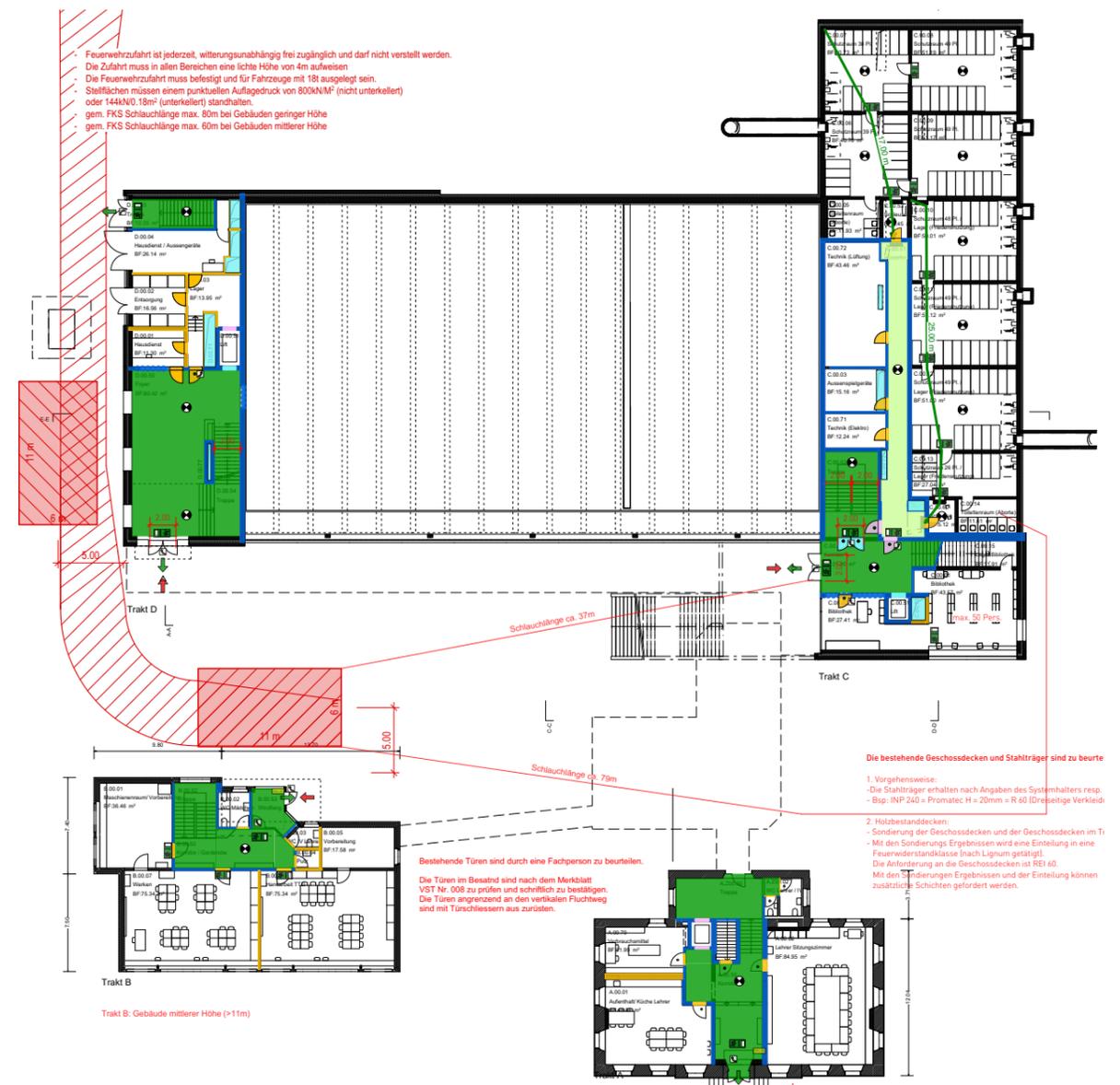
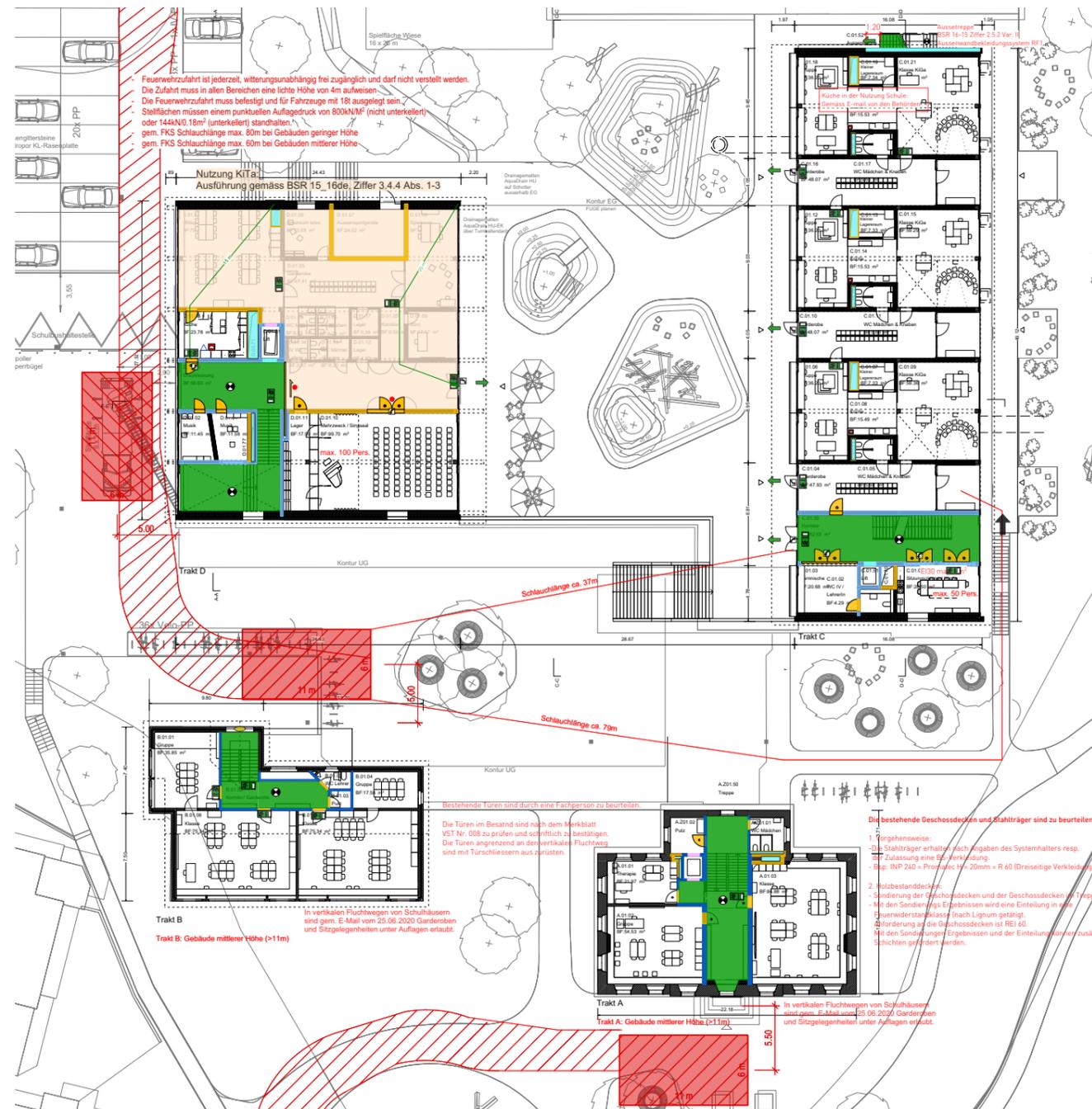
3.2 Planbeilagen

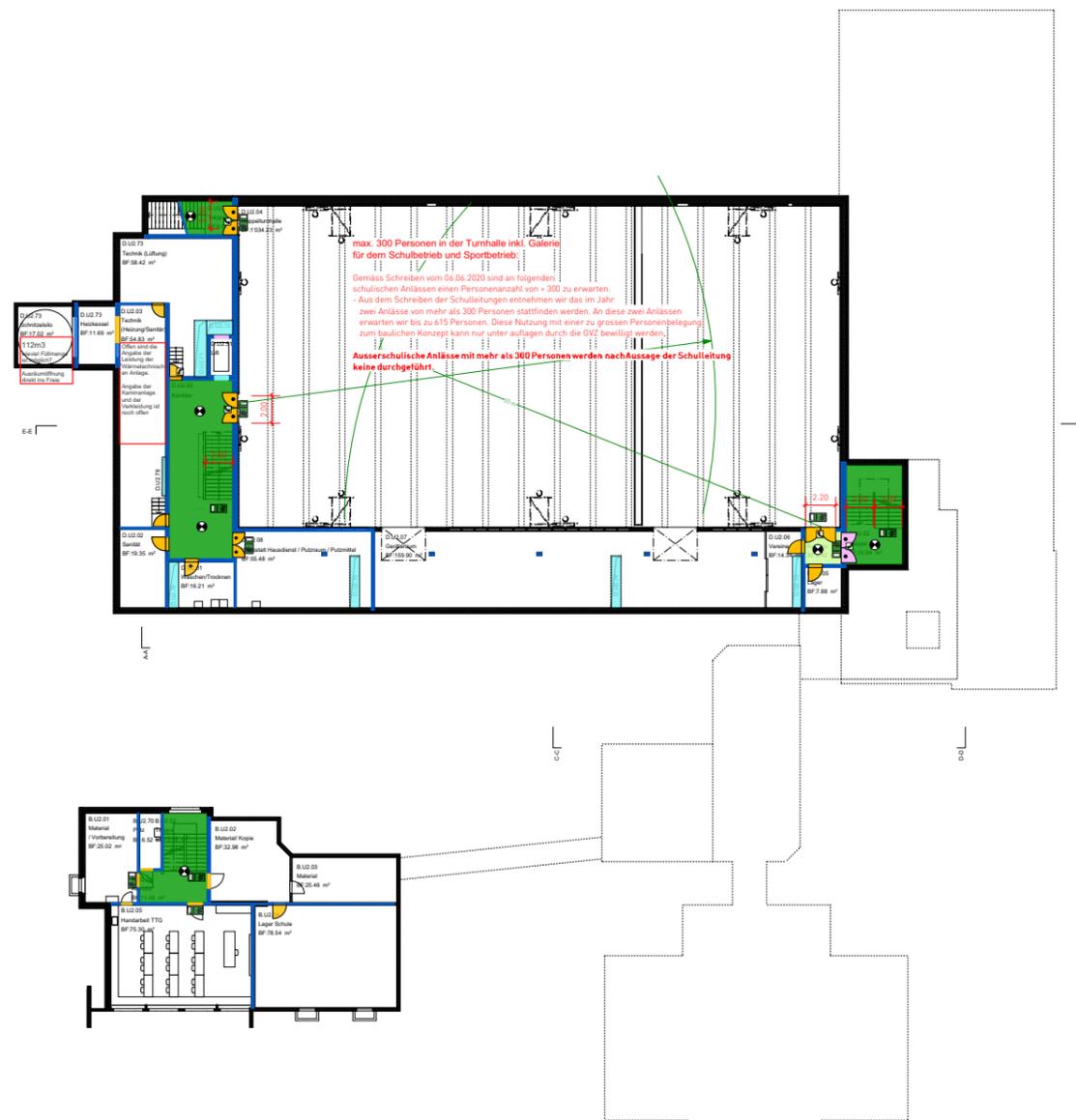


Schnitt | Brandschutz

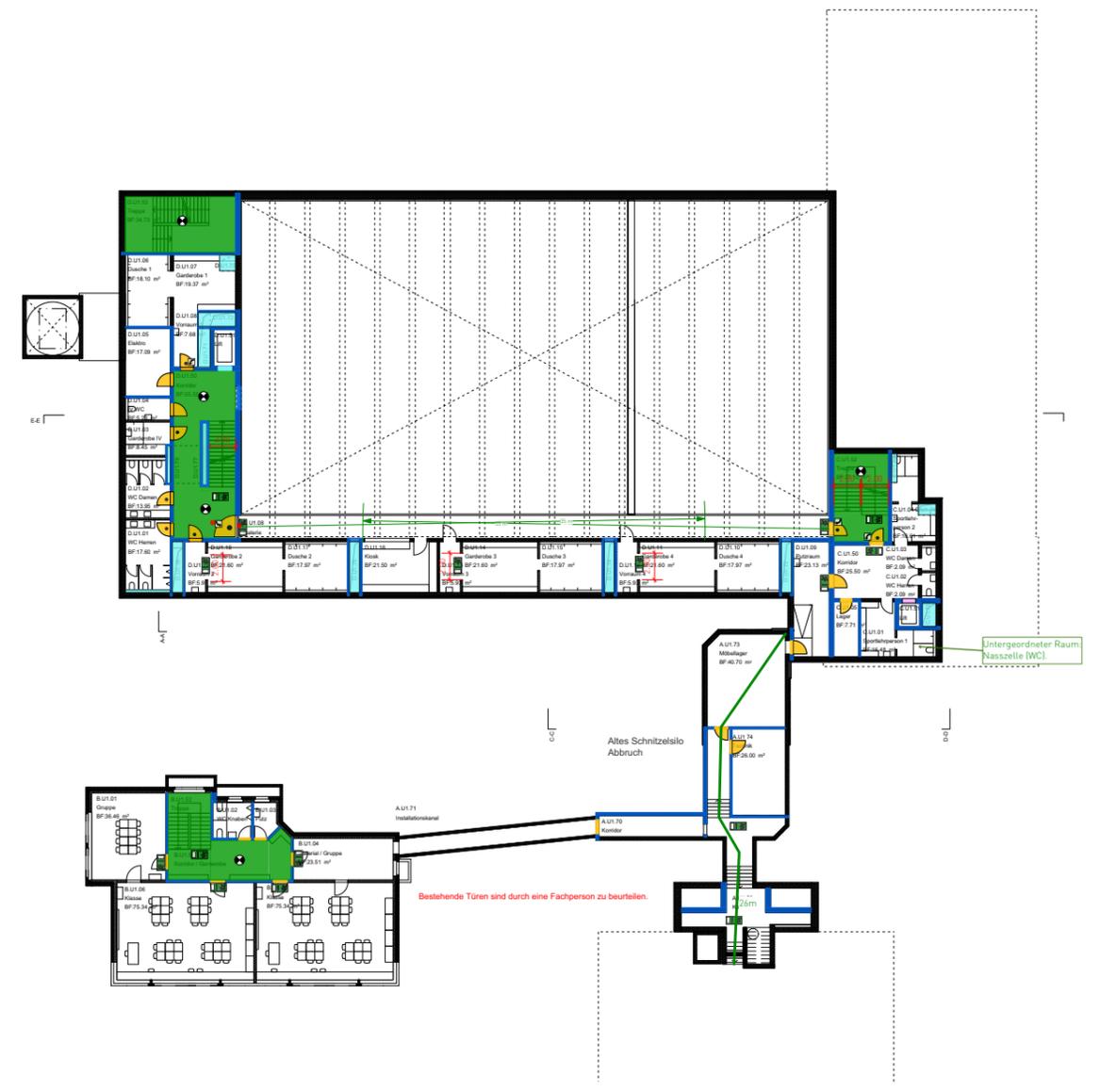


2.Obergeschoss | Brandschutz





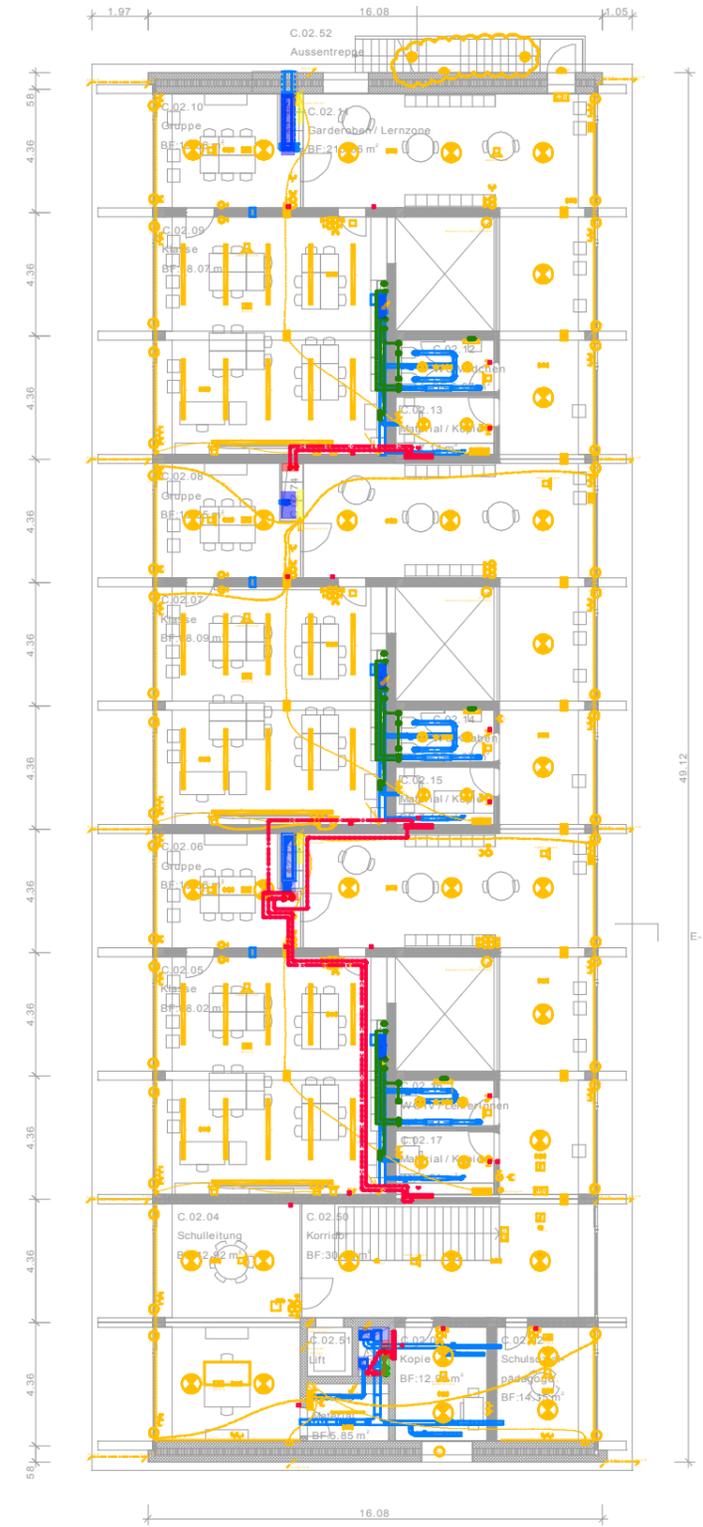
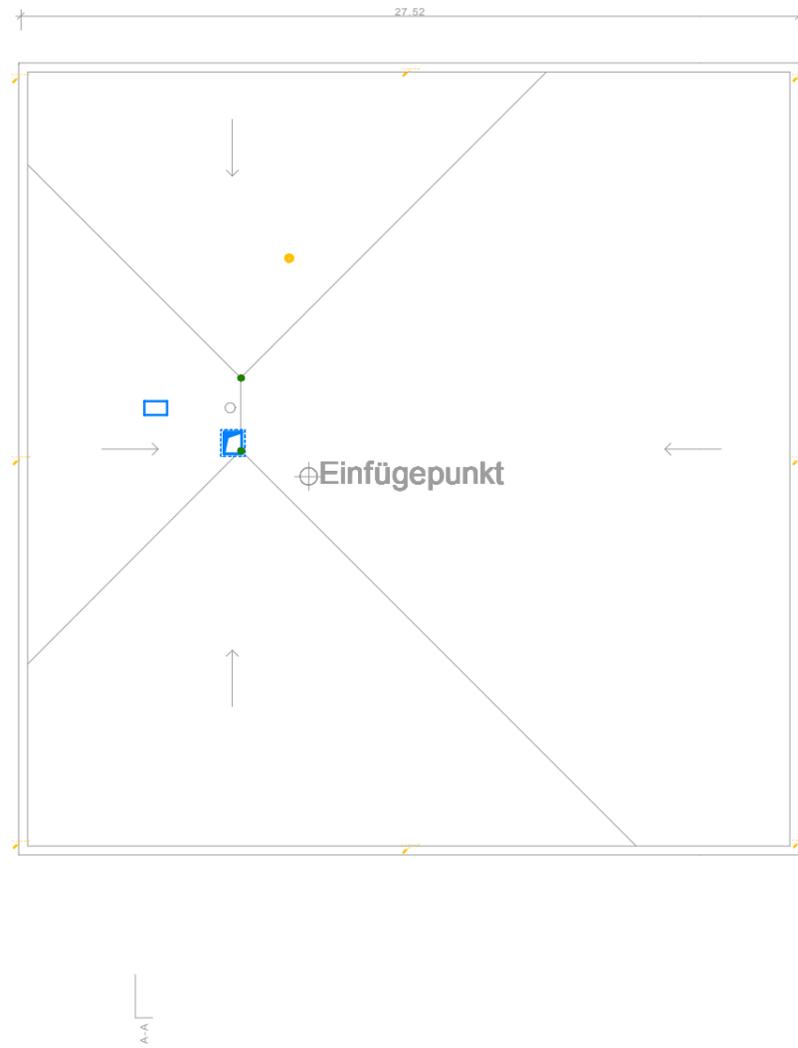
2. Untergeschoss | Brandschutz



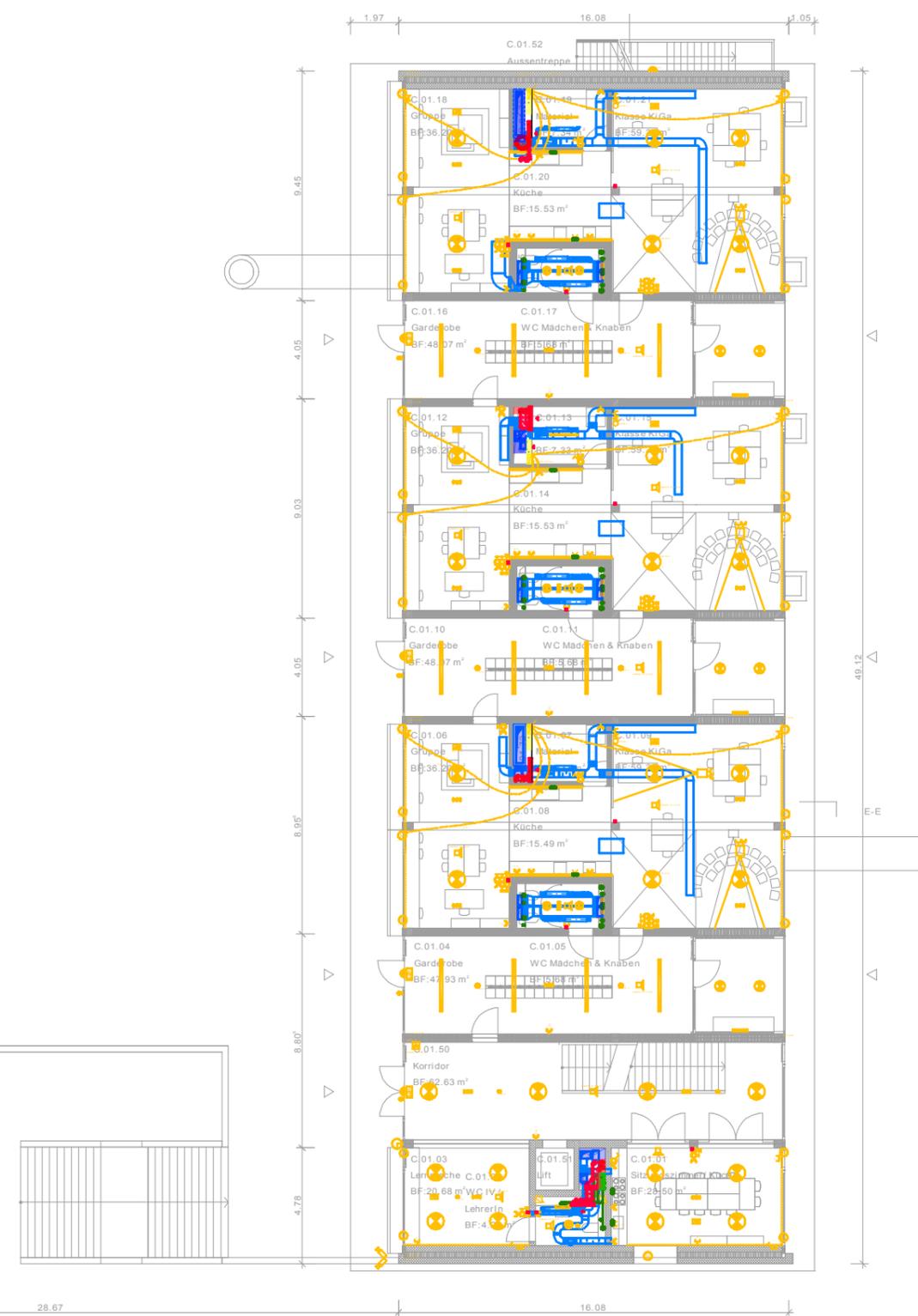
1. Untergeschoss | Brandschutz

4.0 Koordinationspläne

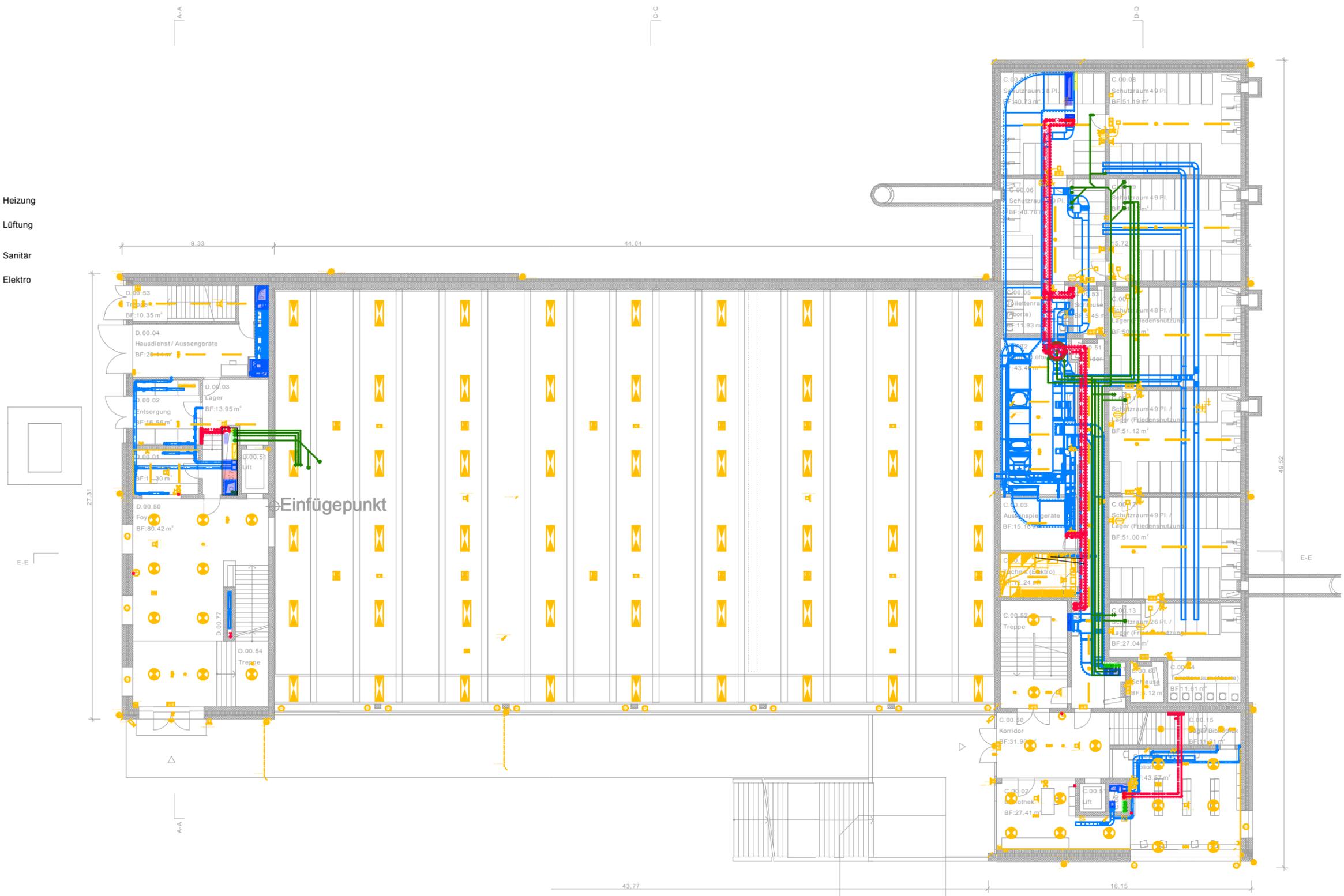
- Heizung
- Lüftung
- Sanitär
- Elektro



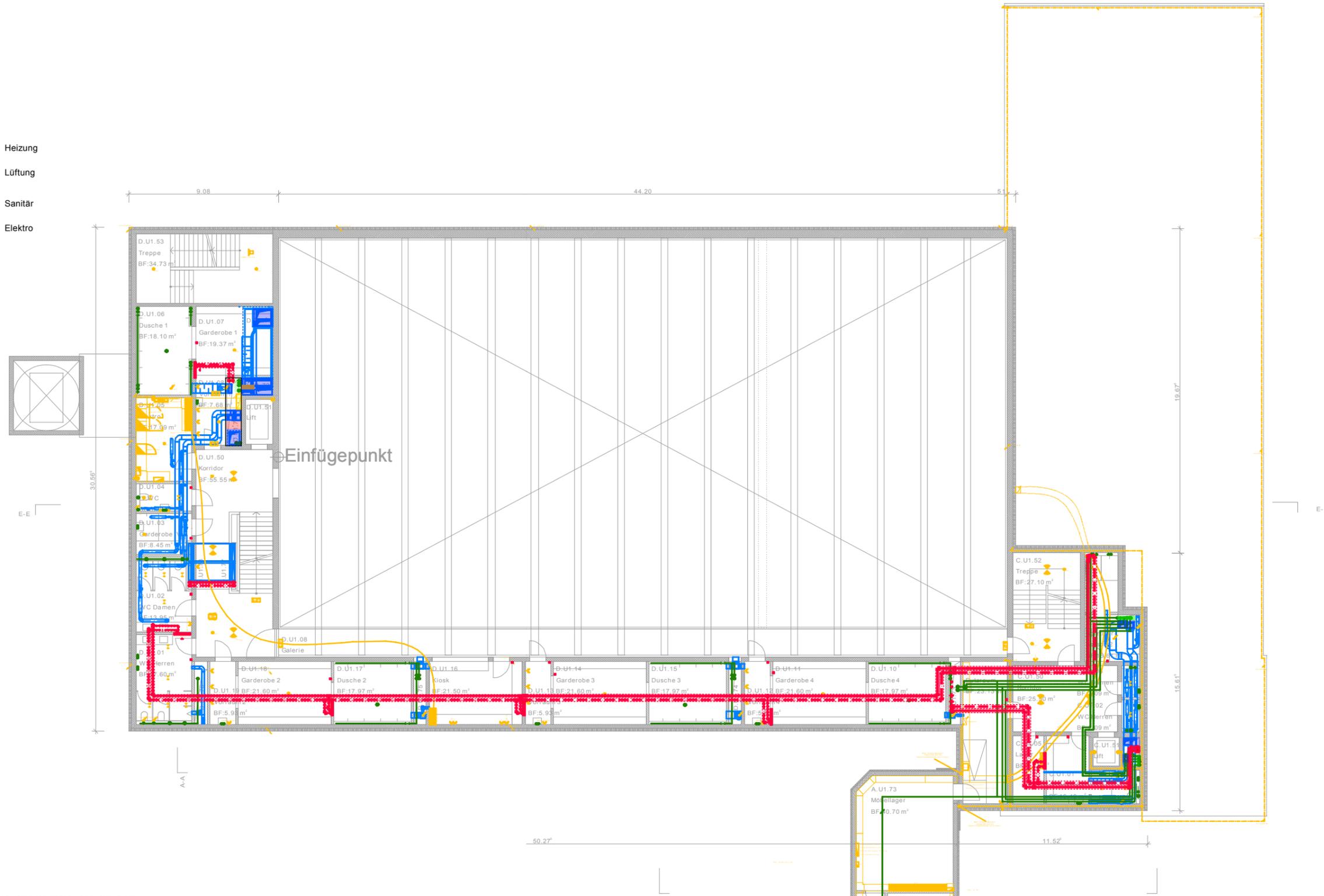
- Heizung
- Lüftung
- Sanitär
- Elektro



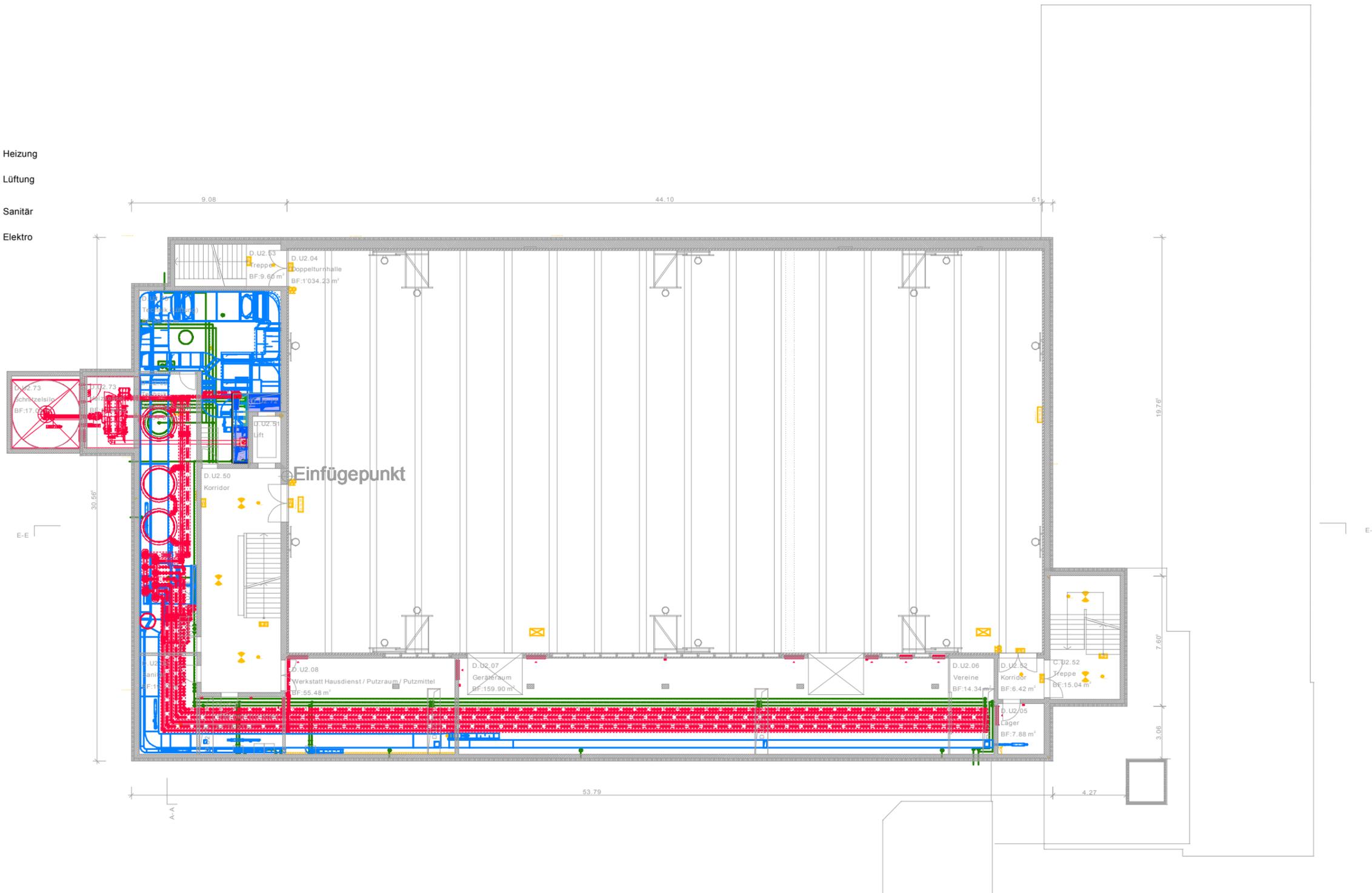
- Heizung
- Lüftung
- Sanitär
- Elektro



- Heizung
- Lüftung
- Sanitär
- Elektro



- Heizung
- Lüftung
- Sanitär
- Elektro



5.0 Lüftungs- und Heizungsplanung

5.1 Konzeptbeschreibung



AMSTEIN + WALTHERT

Amstein + Walthert AG, Andreasstrasse 5, 8050 Zürich
 Telefon +41 44 305 91 11, Fax , amstein-walthert.ch

Verfasser:

Martin Rüeeggesser

Wiebke Roschmann

1	Grundlagen
1.1	Unterlagen
1.2	Klima
1.3	Bemerkungen zur Kostenermittlung
1.4	Bemerkungen zur Kostengenauigkeit
1.5	Massgebende Normen, Vorschriften und Richtlinien
2	Pflichten
2.1	Nutzung, Belegung, Raumkonditionen
2.2	Wärmebedarf
2.3	Kühllastbedarf
2.4	Wärmespeicherfähigkeit
2.5	Sonnenschutz
2.5.1	Empfundene Temperatur
2.6	Schallschutz
2.6.1	Interne Schallquellen
2.7	Aufenthaltsbereich
2.8	Wärmesysteme Raum
2.9	Lüftung
3	Beschrieb
3.1	BKP 24 Heizung, Kälte
3.1.1	Systemtemperaturen
3.1.2	BKP 241 Zulieferung Energieträger
3.1.3	BKP 242 Wärmeerzeugung
3.1.4	BKP 243 Wärmeverteilung
3.2	BKP 244 Lüftungsanlagen
3.2.1	BKP 244.1 Lüftungsanlage Trakt C
3.2.2	BKP 244.2 Lüftungsanlage Trakt D
4	Kosten
5	Bauseitige Leistungen
5.1	Bauseitige Arbeiten
5.2	HLK
5.3	Rauch und Wärmeabzüge (RWA)
6	Beilagen
6.1	Unterlagen, Pläne, Schemen

1 Grundlagen

1.1 Unterlagen

- Architekturpläne vom 20.11.2020
- Brandschutzpläne vom 18.03.2020

1.2 Klima

- Klimastation Zürich - Meteo Schweiz gemäss SIA 2028

1.3 Bemerkungen zur Kostenermittlung

Die Kosten wurden wie folgt ermittelt:

ca. 40 % mit Offertanfragen bei Lieferanten

ca. 60% mit Preisen aus Offerten von ähnlichen Bauten (Vergabepreise 2014 / 2015) sowie mit Preisen von Ausmassen und Kostenermittlungen mittels NPK.

Preisänderungen im Bauwesen gemäss KBOB PREISINDIZES September / 2012

1.4 Bemerkungen zur Kostengenauigkeit

*) Kostengenauigkeit: +/- 10% (Kostenschätzung Bauprojekt)

Reserve/Regie: nicht eingerechnet

Alle Kostenangaben sind exkl. MWST.

*) Bemerkung

Die Genauigkeit der Kostenangaben bezieht sich auf die Gesamtsumme.

Innerhalb der einzelnen Positionen sind grössere Toleranzen möglich.

1.5 Massgebende Normen, Vorschriften und Richtlinien

Diesem Kostenvoranschlag liegen folgende Normen, Vorschriften und Richtlinien zugrunde:

- Die Gesetze, Vorschriften und Normen der eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Behörden sowie der zuständigen Werke und Instanzen mit allen Ergänzungen und Änderungen bis zur Zeit der Ausführung.
- Die anerkannten Regeln der Technik
- Das SIA Regelwerk, insbesondere die SIA 118 resp. 118/380, 382/1, 2024

2 Pflichten

2.1 Nutzung, Belegung, Raumkonditionen

Die Nutzungen sind auf den Architektenplänen textlich ersichtlich. Die Belegungen und Raumkonditionen wurden anhand der Standardnutzungen nach SIA 2024 angenommen. In den nachfolgenden Tabellen (Wärmesystem Raum und Lüftung) sind die einzelnen Werte ersichtlich.

2.2 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf wird vom Grundausbau voll gedeckt. Die Berechnungen basieren auf dem Heizwärmebedarf (Energienachweis) von der Bauphysik. Die Berechnung der Norm Heizlast erfolgt nach SIA 384/201. Die Auslegung erfolgt für die Hauptnutzflächen für eine Raumtemperatur von + 21°C im Heizfall.

2.3 Kühllastbedarf

Es ist keine Kühlung vorgesehen.

2.4 Wärmespeicherfähigkeit

Die Wärmespeicherfähigkeit in den zu kühlenden Büroflächen muss der Bedingung nach EN-4 / EN-5 von mindestens 30 Wh/m²K entsprechen, so wird die Bewilligungsfähigkeit diesbezüglich sichergestellt. Bei einer Verkleidung der Decke (Doppeldecke) ist das zu beachten und durch die Bauphysik nachzuweisen.

2.5 Sonnenschutz

Um den Sommerlichen Wärmeschutz zu garantieren müssen bauliche Vorgaben vom Bauphysiker umgesetzt werden. Mindestens sollen die folgenden Vorgaben eingehalten werden: Zusammen mit dem aussenliegenden Sonnenschutz müssen die in der SIA 180 geforderten G-Werte einhalten werden. Dieser Werte werden als Grundlage angenommen. Auszug aus der SIA 180:

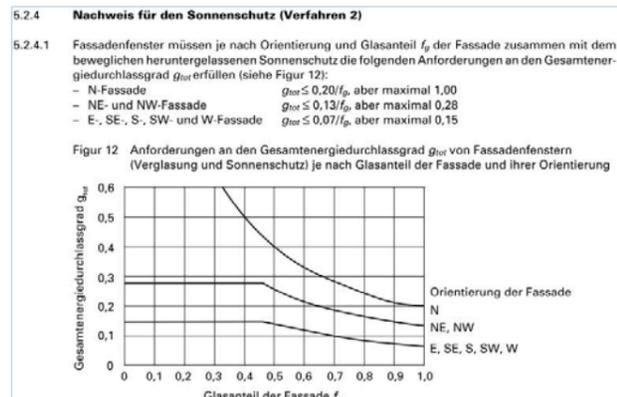


Abb. 1: Sonnenschutz von Fassadenfenstern, Auszug aus SIA 180, Kapitel 5.2.4

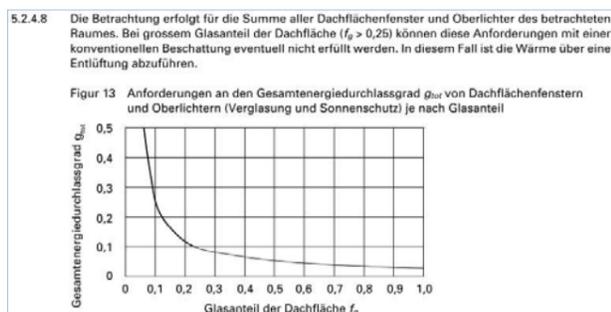
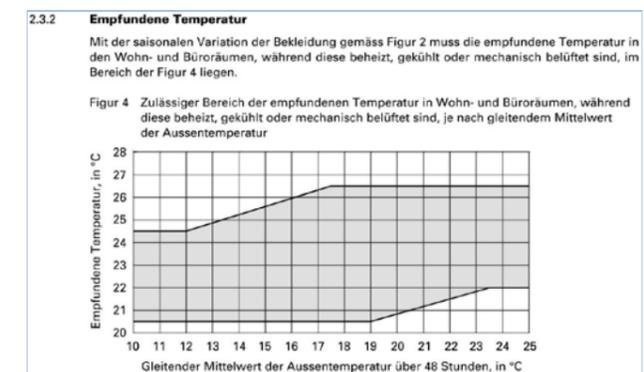


Abb. 2: Sonnenschutz von Oblichtern, Auszug aus SIA 180, Kapitel 5.2.4

Die Storen in den klimatisierten Räumen müssen automatisch reguliert sein und bei Sonneneinfall herunterfahren. Es wird empfohlen eine automatische Regulierung für alle öffentlichen Zonen, inkl. denjenigen in den OG's zu bauen.

2.5.1 Empfundene Temperatur



2.6 Schallschutz

2.6.1 Interne Schallquellen

Durch **Dauergeräusche haustechnischer Anlagen** innerhalb einer Nutzungseinheit sollten die nachfolgenden Pegel $L_{H,tot}$ gemäss Empfehlungen der SIA 181, Anhang G nicht überschritten werden:

Nutzung	Dauergeräusche	
	Empfehlung Stufe 1	Empfehlung Stufe 2
Schlaf- und Kinderzimmer	30	25
Wohnen, Büro, Arbeitszimmer, Altersheim, Spital, Hotel	35	30

Abb. 3: Empfehlungen für LH innerhalb einer Nutzungseinheit (Quelle: Tab. 16, SIA181:2006, Anh. G)

2.7 Aufenthaltsbereich

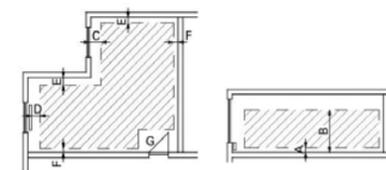


Tabelle 1 Masse A bis G zur Definition des Aufenthaltsbereichs

Distanz von der inneren Oberfläche	Distanz
A von Böden (untere Begrenzung)	0,05 m
B von Böden (obere Begrenzung) vorwiegend sitzende Tätigkeit	1,3 m
vorwiegend stehende Tätigkeit	1,8 m
C von Aussenfenstern und -türen	1,0 m
D von Heizkörpern oder Klimageräten	0,6 m
E von Aussenwänden	0,5 m
F von Innenwänden	0,5 m
G von Türen, Durchgangsbereichen usw.	Ziffer 2.1.2.4

Abb. 4: Aufenthaltsbereich, SIA 180 (Quelle: Tab. 1, SIA180: 2014)

Die thermische Behaglichkeit in den Randzonen kann nicht garantiert werden. Es können grössere Luftgeschwindigkeiten durch Kaltluftabfall an hohen Fenstern und durch Warmluftauftrieb von Heizsystemen entstehen. Je nach System behindern Bodengitter entlang der Fassade eine Möblierung. Deshalb ist der Aufenthalt auf den Aufenthaltsbereich nach SIA zu Randzone beschränken.

Bestimmung des maximal zulässigen U-Wertes für Bauteile (Fassade)

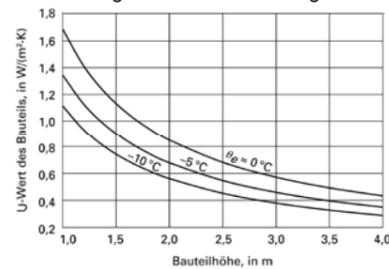


Abb. 5: Maximal zulässigen U-Werte, SIA 180 (Quelle: Figur 15, SIA180: 2014)

2.8 Wärmesysteme Raum

Nutzung	Raumtemperatur Winter (°C)	Raumtemperatur Sommer (°C)	Raumluftfeuchte	Wärmeabgabe	Kühlen (Wärmeaufnahme)
	(°C)	(°C)	x		
Verkehrsfläche	18	keine Garantiewerte, keine Kühlung	keine Garantiewerte, keine	Bodenheizung	Keine Kühlung
Treppenhaus	18			Bodenheizung	Keine Kühlung
Nebenräume	18			Bodenheizung	Keine Kühlung
WC	20			Bodenheizung	Keine Kühlung
Garderoben/Dusche	21	Behandlung der Feuchte		Bodenheizung	Keine Kühlung
Schulzimmer	21			Bodenheizung	Keine Kühlung
Mehrzweckhalle	21			Bodenheizung	Keine Kühlung
Lehrerzimmer	21			Bodenheizung	Keine Kühlung
Turnhalle	18			Bodenheizung	Keine Kühlung
Bibliothek	21			Bodenheizung	Keine Kühlung
Foyer	21			Bodenheizung	Keine Kühlung
Restaurant	20			Bodenheizung	Keine Kühlung

Abb. 6: Raumtemperaturen und Raumfeuchten, Abgabesysteme

Die Raumtemperaturen zu den jeweiligen Räumen sind in den Heizungsplänen (Raumstempel) ersichtlich.

2.9 Lüftung

Raum				Luftmengenberechnung	
Was	Raumluftqualität	Temperierte Zuluft Sommer (Luftkühler)	Belegung	Zuluftmenge Pro Person (SIA 2024)	Zuluftmenge Pro m² (SIA 2024)
		(Ja/nein)	(Pers)	(m³/h Pers)	(m³/h m²)
Schulzimmer	RAL 3	nein	25	25	8.3
Gruppenraum	RAL 3	nein	8	25	8.3

Lehrerzimmer	RAL 3	nein	-	36	12.0
Bibliothek	RAL 3	nein	-	36	7.2
Mehrzwecksaal	RAL 3	nein	100	-	12.0
Turnhalle	RAL 3	nein	300	-	4.5
Nebenraum	RAL 4	nein	-	-	0.5
WC	RAL 3	nein	-	-	8.0
Garderobe, Dusche	RAL 3	nein	-	-	20.0

3 Beschrieb

3.1 BKP 24 Heizung

3.1.1 Systemtemperaturen

Die folgenden Temperaturen gelten für alle Bauteile. In späteren Ausbauten dürfen bei der Wärmeabgabe tiefere Temperaturen verwendet werden.

Abgabesystem	Heizung VL / RL (°C)
Holzschneitzkessel	65 / ca. 45
Temperatur auf Verteiler	65 / ca. 25
Brauchwarmwassererwärmung Speicherladung Frischwasserstation	65 / 25
Unterstationen Trakt A und B	60 / ca. 45
Fussbodenheizung	35 / 28
Lufterhitzer	40 / 30

Abb. 7: Systemtemperaturen

3.1.2 BKP 241 Zulieferung Energieträger

- Es wird Holschnitzel aus der Region genutzt um den Heizkessel zu bestücken. Die Beschickung des Heizkessels erfolgt über einen erdverlegten Betonsilo. Die Siloaustragung erfolgt über ein Raumaustragungsfederpaket welches die Holschnitzel über eine Transportschnecke zum Heizkessel fördert.

3.1.3 BKP 242 Wärmeerzeugung

- Die Wärmegewinnung erfolgt über einen 4-Zug-Rauchrohrkessel mit Unterschubfeuerung. Für die Abgasreinigung wird zusätzlich ein Elektrofilter eingebaut welche oberhalb des Heizkessels angeordnet ist.

Regulierung der Anlage

- Der Heizkessel bewirtschaftet die beiden Heizungsspeicher. Von den Heizungsspeicher werden die drei Heizgruppen Fernleitung, Bodenheizung und Lüftung versorgt. Es wird zusätzlich ein Heizungsspeicher bewirtschaftet welcher eine Frischwasserstation versorgt. Die Erzeugung, Hauptverteilung Trakt C+D, Unterverteilung in den Trakten A+B, die Brauchwarmwassererwärmer in den Trakten A+C und die beiden Lüftungsgeräte erhalten eine vollautomatische Regulierung über die Gebäudeautomation.

Provisorium während Bauphase

- Während der Bauphase muss ein Provisorium mit einer mobilen Heizzentrale erstellt werden welche die Trakte A+B mit Wärme versorgt wenn die bestehenden Heizungsanlage im alten Schulgebäude ausser Betrieb genommen wird.

3.1.4 BKP 243 Wärmeverteilung

- Die Wärmeabgabe erfolgt über Bodenheizung in den Trakten C+D und über Heizkörper in den bestehenden Trakten A+B.
- Folgende Verbraucher sind vorgesehen:
 - Gruppe Fernleitung
 - Gruppe Fussbodenheizung
 - Gruppe Lüftung

Regulierung der Anlage

- Die Bodenheizung wird über Raumthermostate reguliert.
- Die Heizkörper im Bestand werden mit Thermostatventilen geregelt.

3.2 BKP 244 Lüftungsanlagen

Es ist vorgesehen alle Zonen der Hauptnutzfläche mechanisch zu belüften. Alle innenliegenden Zonen werden belüftet.

Die Planung und Ausführung einer Schutzraumlüftung (Kriegsfalllüftung) muss separat beauftragt werden.

3.2.1 BKP 244.1 Lüftungsanlage Trakt C

Der Trakt C ist mechanisch zu belüften. Die Lüftungsanlage befindet sich in der Technikzentrale im Erdgeschoss. Die Aussenluftfassung erfolgt an der Fassade. Die Fortluft wird über das Dach geführt.

Für die Doppelturnhalle werden zwei separater Lüftungsabschnitte vorgesehen. Die kleinere linke Turnhalle wird von der Lüftungszentrale Trakt C belüftet. Die grosse Turnhalle links wird von der Lüftungsanlage Trakt D belüftet.

Alle Klassenzimmer werden mit einer Zuluft und Abluft geführt. Zusätzlich wird Abluft in den jeweiligen Grupperäumen vom Klassenzimmer abgesaugt.

Belüftete Zonen

- Nebenräume
- Schulzimmer
- WC/Garderoben
- Sitzungszimmer
- Turnhalle

Funktion der Anlage

Die Anlage dient dem Luftersatz.

Anlagenbeschreibung

Anlageteil	Beschrieb
Zentralenstandort	Erdgeschoss
Aussenluftfassung	An der Fassade im 2. OG
Aussenluftanteil	100%
Fortluftaustritt	Austritt auf Dach, vertikal, mittels Regenhuts
Luftaufbereitung	1 Stk. Monoblock mit Zulufffilter F7, Plattenwärmetauscher und Ventilator, Ablufffilter F7, Lufterhitzer.
Zuluft Auslässe	Tellerventile, teilweise Gitter
Abluft Einlässe	Tellerventile, teilweise Gitter

Abb. 8: Anlagebeschreibung

Regulierung der Anlage

Die Anlage erhält eine vollautomatische Regulierung über einen Schaltschrank.

Was	Beschrieb
Betriebszeiten	24/24
Alarmer	Frostschutz, Ventilator, Brandschutzklappen
Brandschutzsteuerung	Lüftung AUS, Klappen ZU
Handschalter in Zentrale	EIN-AUS-AUTO und Revisionschalter bei Ventilatoren
Ventilatoren	Variabel, Kanaldruckregulierung
Temperatur	Regulierung in Monoblock, WRG und Lufterhitzer

Abb. 9: Regulierung

Entlüftungen Liftschächte

Die Liftschächte werden mit einer Entlüftungsklappe ausgerüstet. Sie ist im Normalfall geschlossen und stellt die Luftdichtheit der Gebäudehülle sicher. Bei Bedarf öffnet die Klappe, die Abwärme der Liftmotoren wird dann natürlich abgeführt und eine Überhitzung wird verhindert.

Die Klappe wird über einen Thermostat im Liftschacht reguliert. Steigt die Temperatur über einen Sollwert, öffnen sie automatisch. Ein Handschalter zur manuellen Öffnung ist nicht vorgesehen.

Gemäss Angaben vom Liftbauer.

Es ist keine Liftschacht-Entrauchung vorgesehen.

3.2.2 BKP 244.2 Lüftungsanlage Trakt D

Der Trakt D ist mechanisch zu belüften. Die Lüftungsanlage befindet sich in der Technikzentrale im 2. Untergeschoss. Die Aussenluftfassung erfolgt über die Fassade. Die Fortluft wird über das Dach geführt.

Die Abluft der Küche im 1. OG wird direkt über ein Dachventilator abgeführt. Die Betriebszeit des Ventilators darf max. 500h pro Jahr betragen.

Die Zuluft für die Garderobe Duschen im 1. UG wird mit Überströmung aus der Turnhalle entnommen. Die gesamte Abluft aus beiden Turnhallen werden gemeinsam im 2. UG im Geräteraum abgesogen.

Belüftete Zonen

- Turnhalle
- Küche
- Mittagstisch
- WC/Garderobe/Dusche
- Mehrzweck/Singsaal
- Nebenräume

Funktion der Anlage

Die Anlage dient dem Luftersatz.

Anlagenbeschreibung

Anlagenteil	Beschrieb
Zentralenstandort	1. Untergeschoss
Aussenluftfassung	An der Fassade im 1. OG
Aussenluftanteil	100%
Fortluftaustritt	Austritt auf Dach, vertikal, mittels Regenhuts
Luftaufbereitung	1 Stk. Monoblock mit Zulufffilter F7, Plattenwärmetauscher und Ventilator, Abluffilter F7, Lufterhitzer
Zuluft Auslässe	Tellerventile, teilweise Gitter
Abluft Einlässe	Tellerventile, teilweise Gitter

Abb. 10: Anlagebeschreibung

Regulierung der Anlage

Was	Beschrieb
Betriebszeiten	24/24
Alarmer	Frostschutz, Ventilator, Brandschutzklappen
Brandschutzsteuerung	Lüftung AUS, Klappen ZU
Handscharter in Zentrale	EIN-AUS-AUTO und Revisionsschalter bei Ventilatoren
Ventilatoren	Variabel, Kanaldruckregulierung
Temperatur	Regulierung in Monoblock, WRG und Lufterhitzer
Regulierung Luftmengen	Konstant / variabel
Sensoren	CO2 Fühler
Zonenregulierung	Nach CO2

Abb. 11: Regulierung

Entlüftungen Liftschächte

Die Liftschächte werden mit einer Entlüftungsklappe ausgerüstet. Sie ist im Normalfall geschlossen und stellt die Luftdichtheit der Gebäudehülle sicher. Bei Bedarf öffnet die Klappe, die Abwärme der Liftmotoren wird dann natürlich abgeführt und eine Überhitzung wird verhindert.

Die Klappe wird über einen Thermostat im Liftschacht reguliert. Steigt die Temperatur über einen Sollwert, öffnen sie automatisch. Ein Handschalter zur manuellen Öffnung ist nicht vorgesehen.

4 Kosten

Gebäude	Heizung	Lüftung
Trakt A	CHF 150'000.00	- (keine Lüftung vorgesehen)
Trakt B	CHF 75'000.00	- (keine Lüftung vorgesehen)
Trakt C	CHF 375'000.00	CHF 230'000.00
Trakt D	CHF 500'000.00	CHF 290'000.00
Gesamt	CHF 1'100'000.00	CHF 520'000.00

5 Bauseitige Leistungen

Die hier beschriebenen Leistungen gelten für alle HLK Anlagen. Sie sind **nicht Teil der Planung** von Amstein + Walthert AG.

5.1 Bauseitige Arbeiten

- Sockel, in den Zentralen, auf den Dächern usw.,
- Stahlgerüst für Dachaufbauten (Dachventilatoren, Monoblöcke),
- Bodenplatten und Absturzsicherung für Dachaufbauten und Zugangswege,
- Verblechungen und Abdichtungen für Dachdurchdringungen (Spengler Arbeit),
- Revisionsöffnungen in Schächte, Schachttüren,
- Doppelböden,
- Doppeldecken, inkl. Randwinkel und Unterkonstruktion für Kühldecken,
- Deckenverkleidungen, Doppeldecken, Öffnen und Schliessen der Deckenelemente für Montage und IBS Arbeiten,
- Erstellungskosten von Aussparungen / Bohrungen, inkl. Dachaussparungen,
- Schliessen und Abdichten von Aussparungen,
- Brandschutz- und Weichschotte,
- Ausflocken von Schächten, z.B zwischen Nasszellen,
- Beplankung von Elementwänden in Nasszellen,
- Bau-Magazin für Unternehmungen, Bau WC Anlagen,
- Baumulden und Entsorgungsgebühren von Bauabfällen.
- Anpassung auf dem Gelände liegende Werkleitungen
- Sämtliche Kosten für Bewilligung, Anschlussgebühren usw. (Ausnahmen ausgewiesen)
- Sämtliche Grab-, Pressbohr-, Belags- und Baumeisterarbeiten, Aussparungen, Bohrungen und Brandabschottungen
- Grab- und Wiederherstellungsarbeiten für die Erschliessungsleitungen
- Regenwassereinläufe auf Dächern, Terrassen und Vorplätzen,
- Hydranten Anschlüsse Umgebung,
- Kontroll- und Schlamm-sammler-Schächte in der äusseren Kanalisation, Entwässerungsrinnen sowie allfällige Pumpenschächte (AWRG),
- Kontrollschächte in der inneren und äusseren Kanalisation,
- Kanalisationsleitungen,
- Apparate wie Türbeschläge, Torantriebe, Motoren, Schliessanlage etc.
- Küchengeräte, Kaffeemaschinen, Wasserspender etc.
- Aktivkomponenten und Endgeräte zu IT- Systemen
- Teilnehmervermittlungsanlage (TVA) inkl. Endgeräte
- Audio-/Videoanlagen wie Beamer, TV, Lautsprecher etc.
- EDV- Komponenten (Aktivkomponenten)

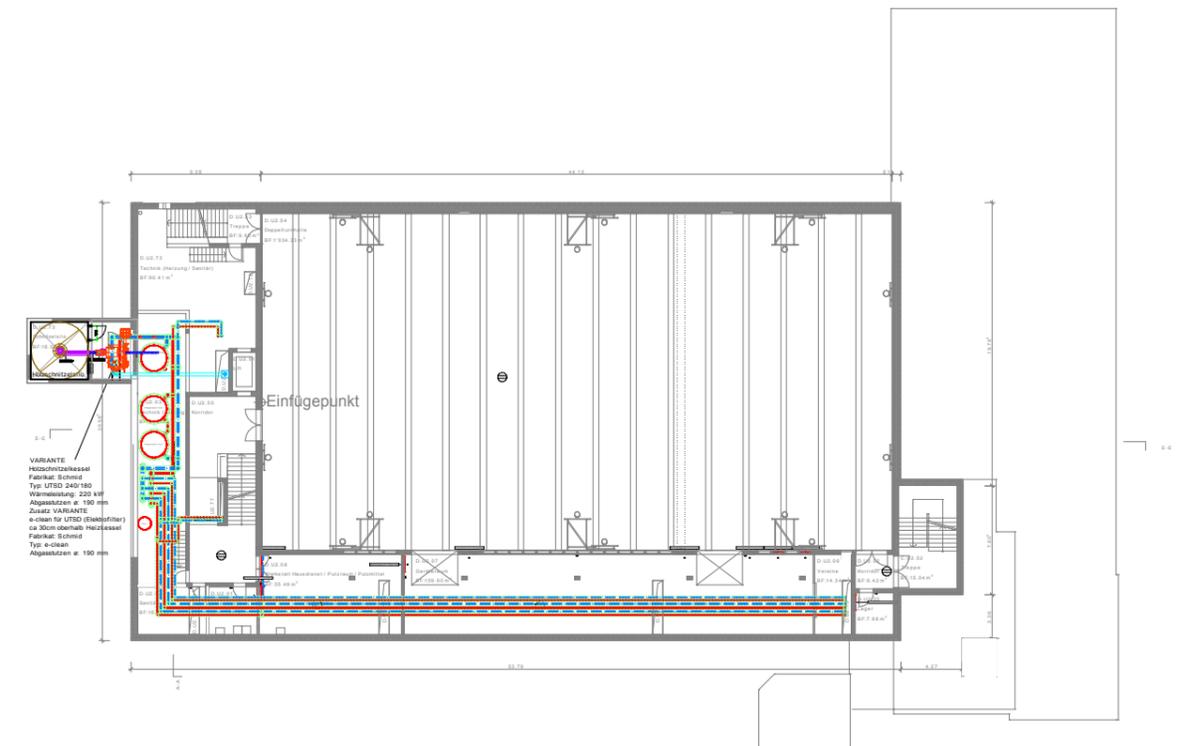
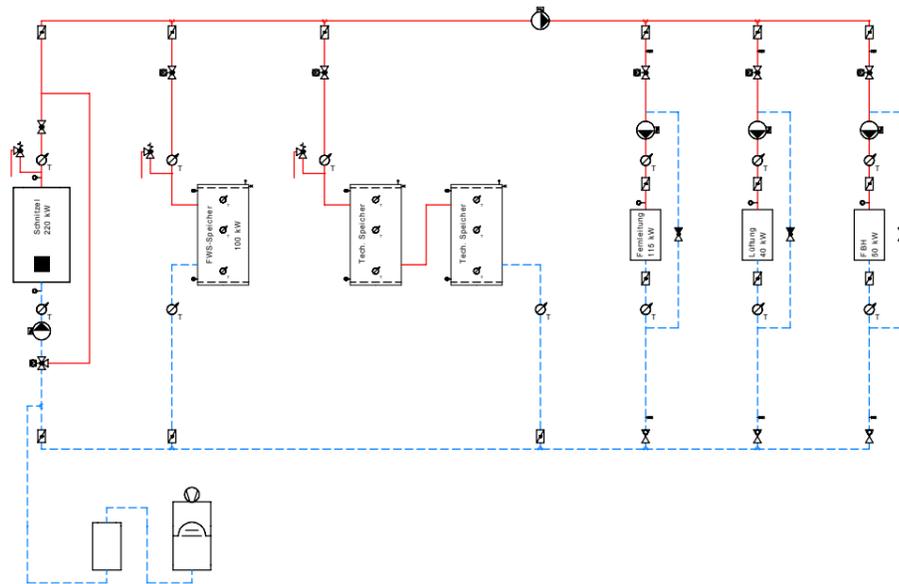
5.2 HLK

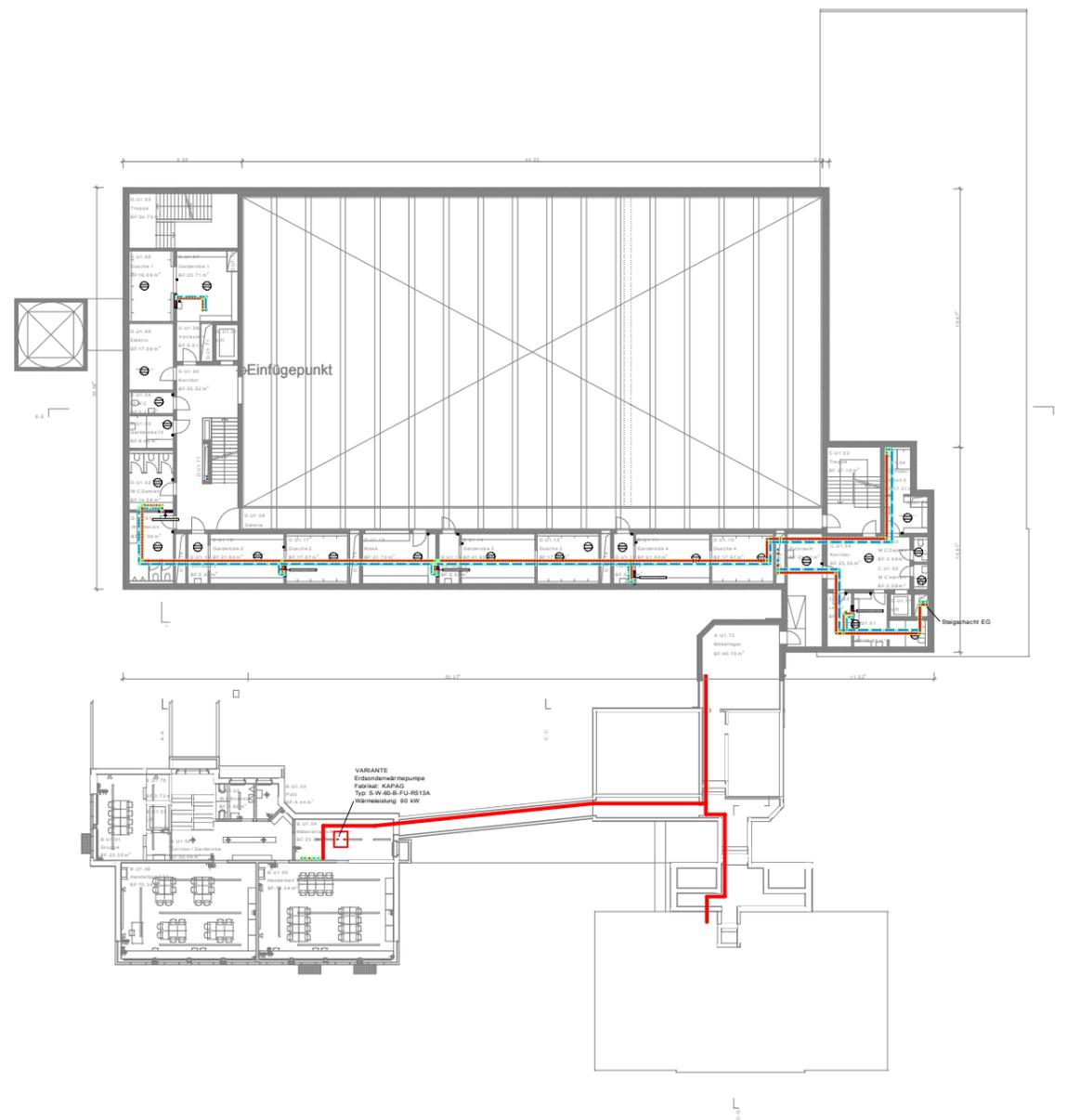
- Alle Demontage-, Abbrucharbeiten und Entsorgung des bestehenden Gebäudes,
- Sanitärapparate für Küchen, Teeküchen usw,
- Baustellenwasser- und Abwasserinstallationen,
- Bauheizung, Heizung zur Trocknung während Bauphase.
- Zonen und Einzelraumregulierungen für den Mieterausbau, inkl. Raumsensoren, Raumbediengeräte und die Raumboxen, Verkabelungen

5.3 Rauch und Wärmeabzüge (RWA)

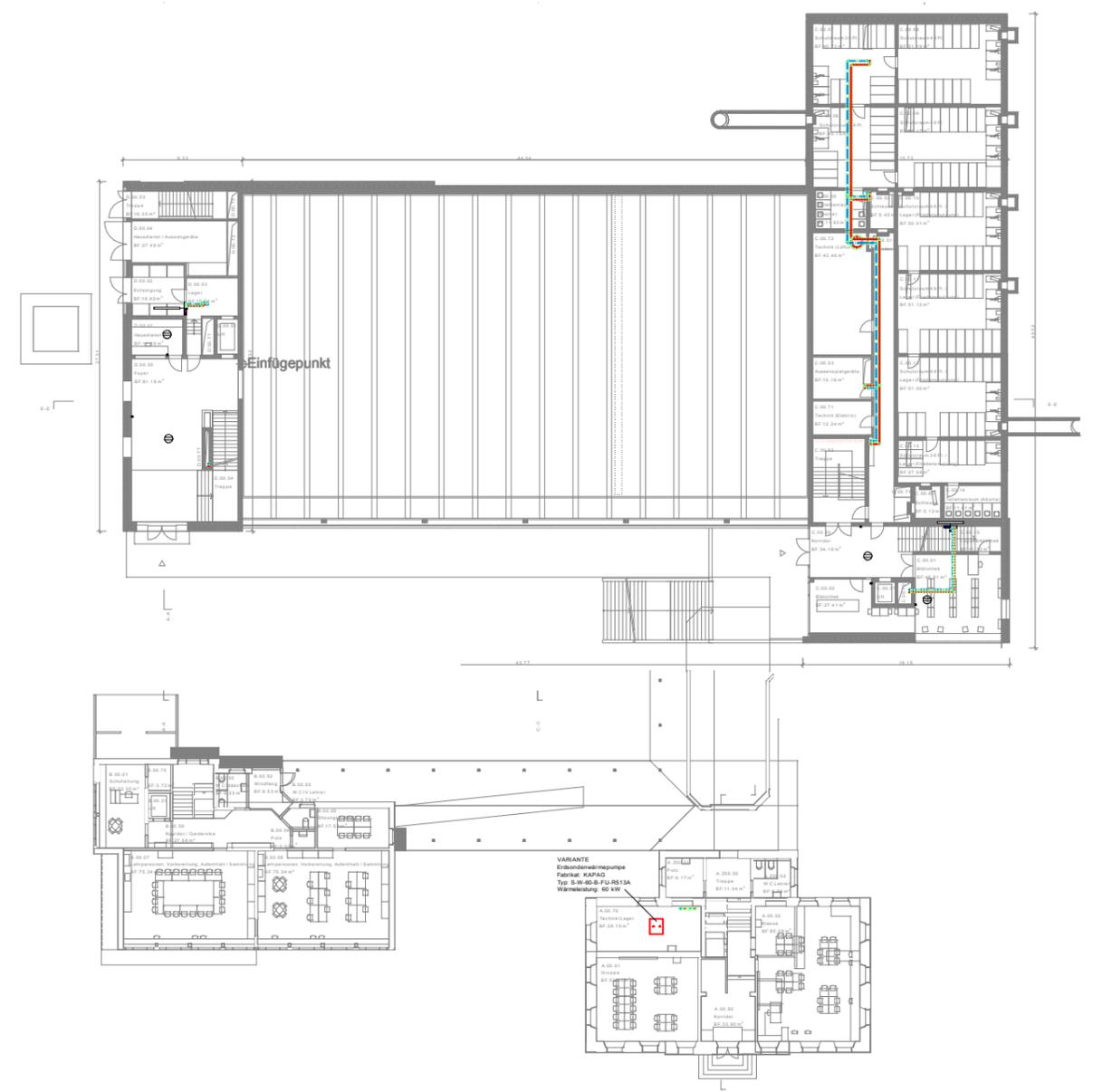
- RWA der Treppenhäuser, Lifte, Verkehrswege und Nutzungszonen,
- RWA Einstellhalle und allfällige Autolift,
- RWA von Installationsschächten,
- Sämtliche Entrauchungsanlagen (falls gefordert).

5.2 Planbeilagen

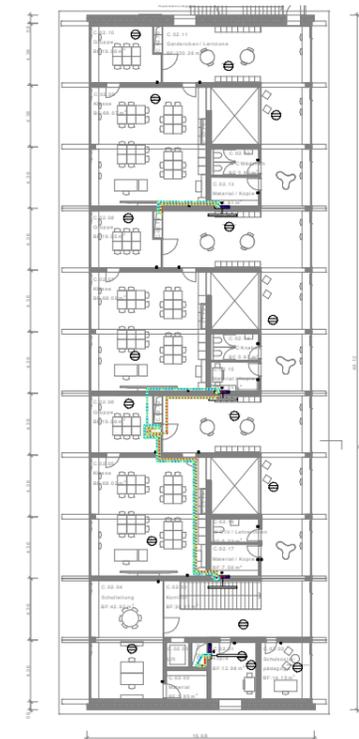
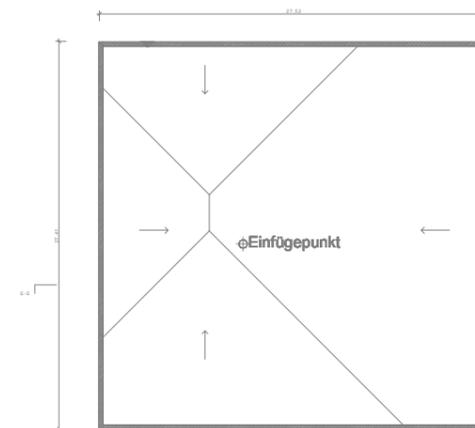
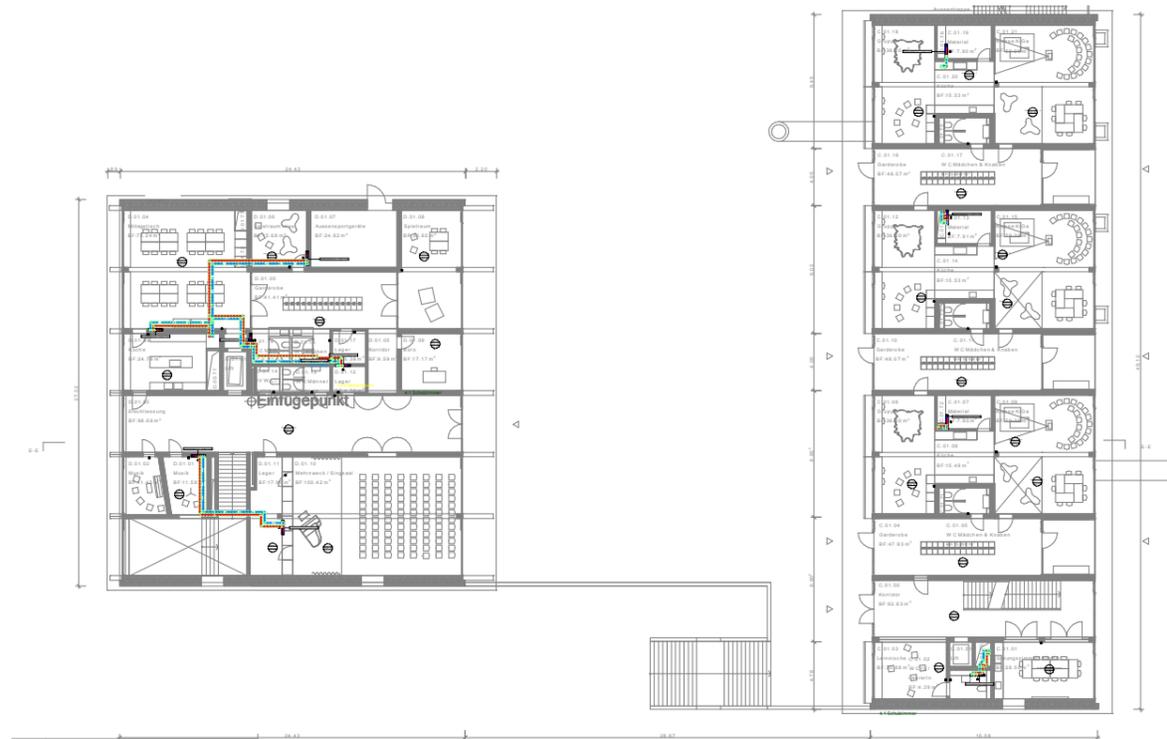




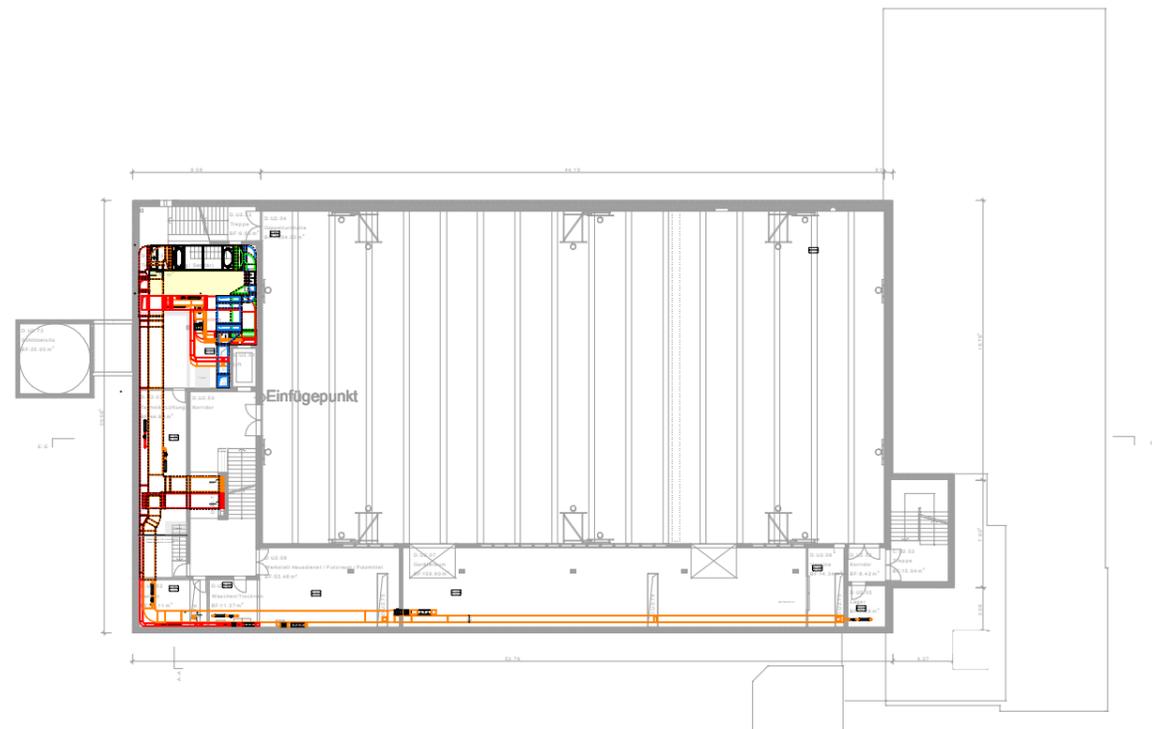
1.Untergeschoss | Heizung



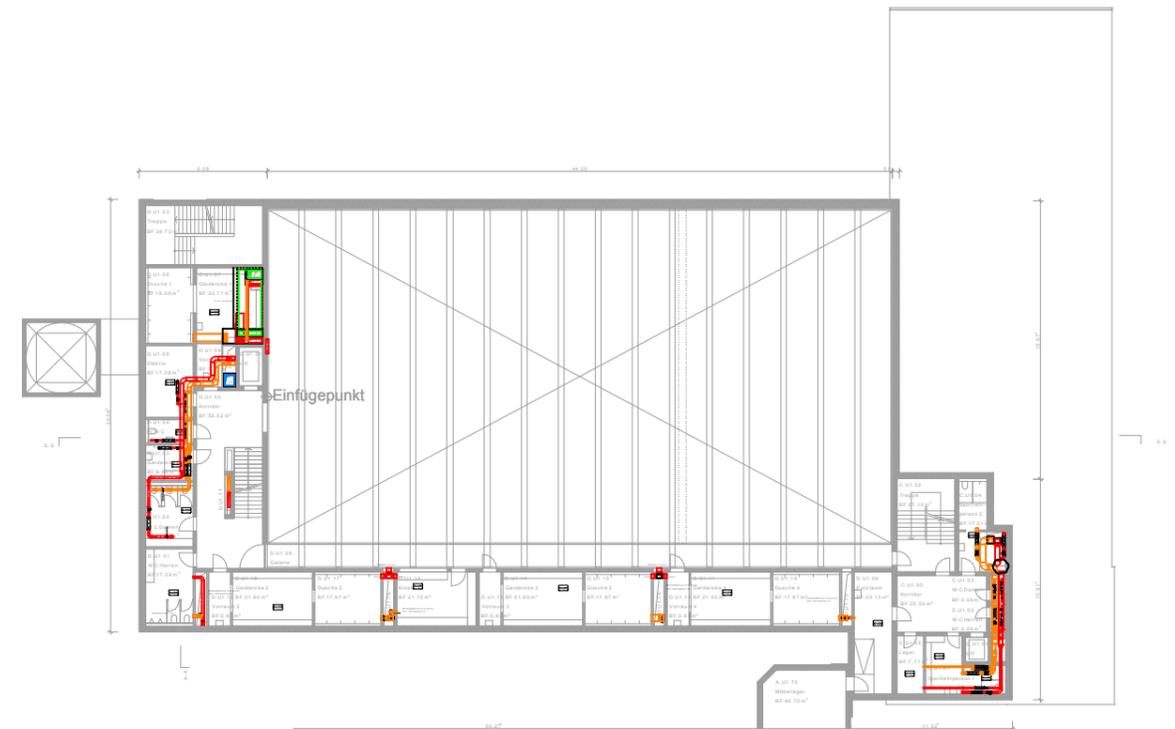
Erdgeschoss | Heizung



- █ AUL Aussenluft
- █ ZUL Zuluft
- █ ABL Abluft
- █ FOL Fortluft

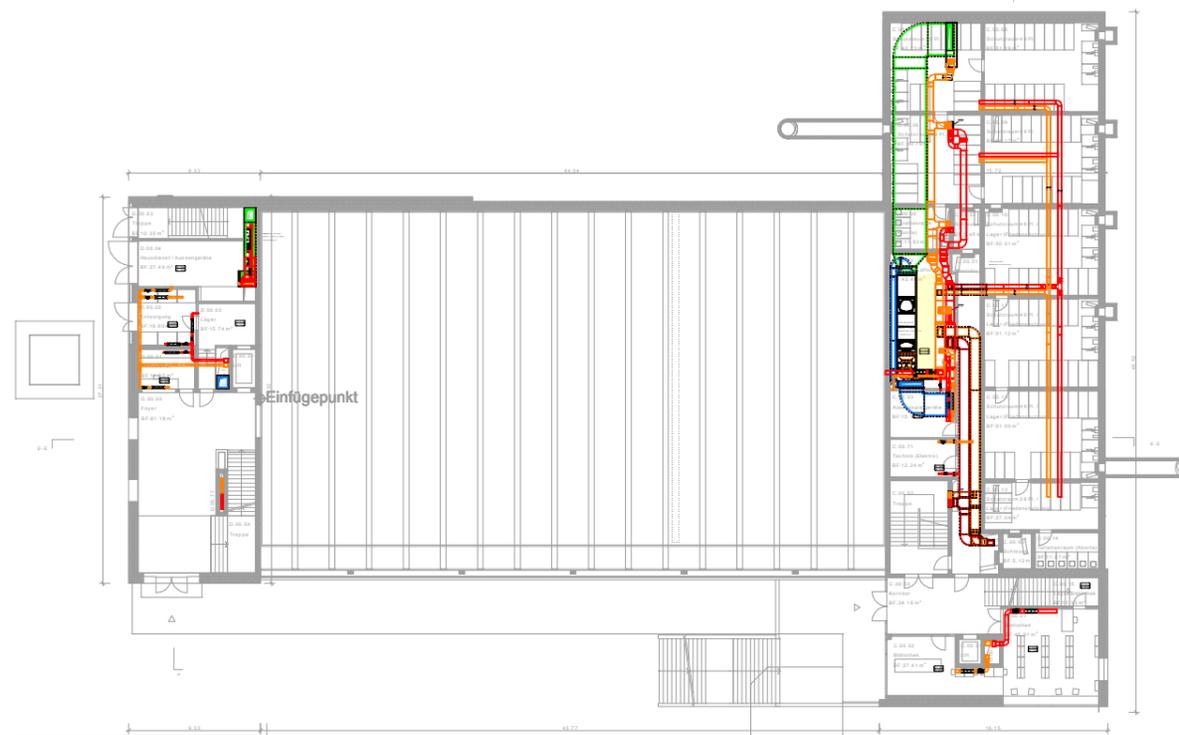


2.Untergeschoss | Lüftung

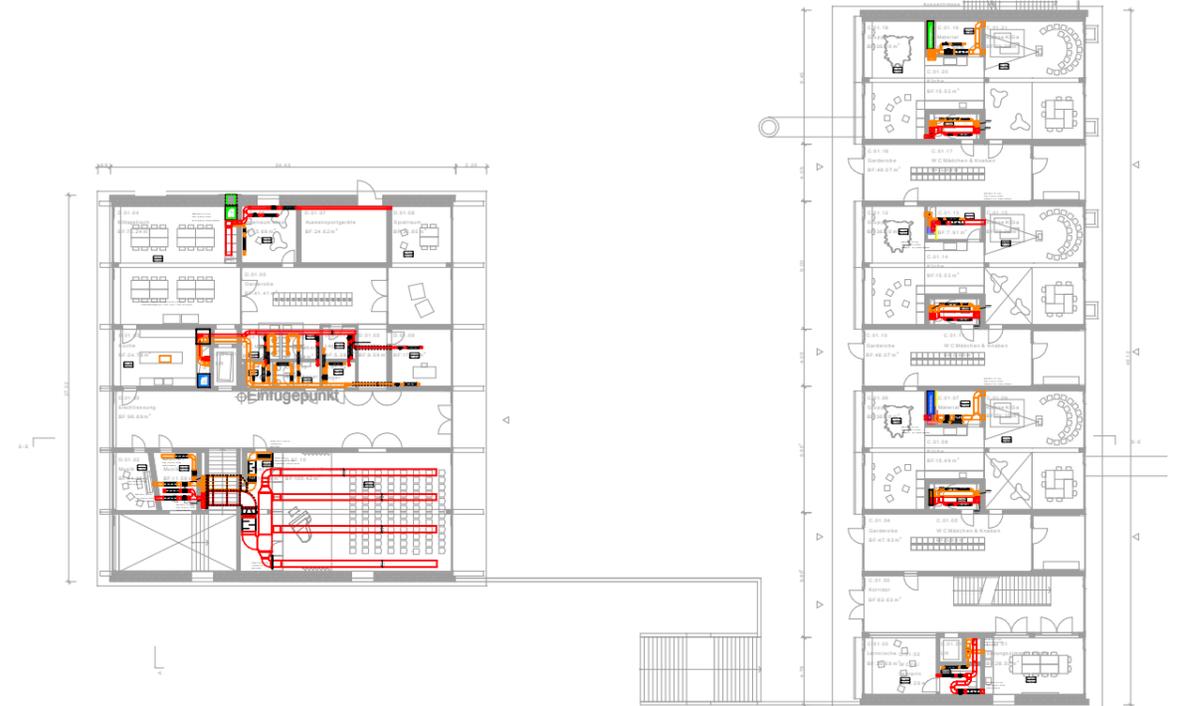


1.Untergeschoss | Lüftung

- █ AUL Aussenluft
- █ ZUL Zuluft
- █ ABL Abluft
- █ FOL Fortluft

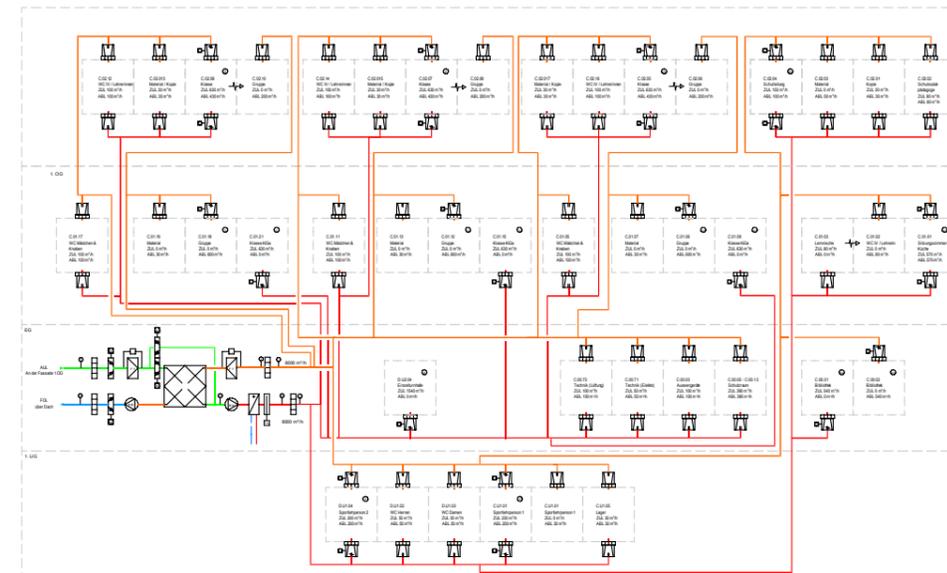
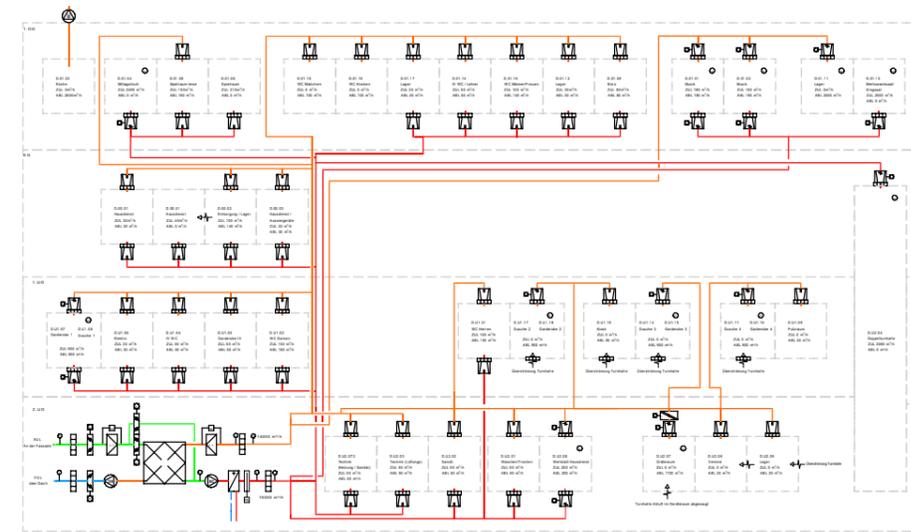
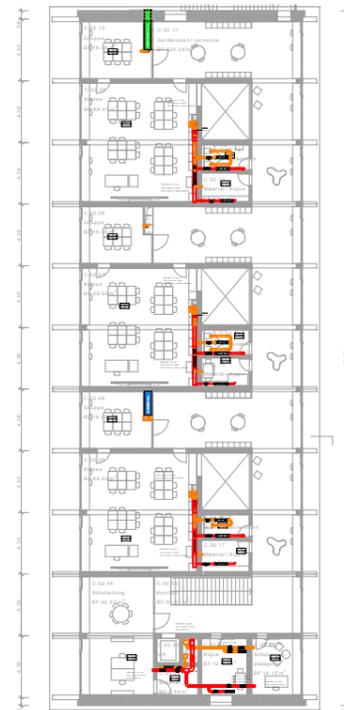
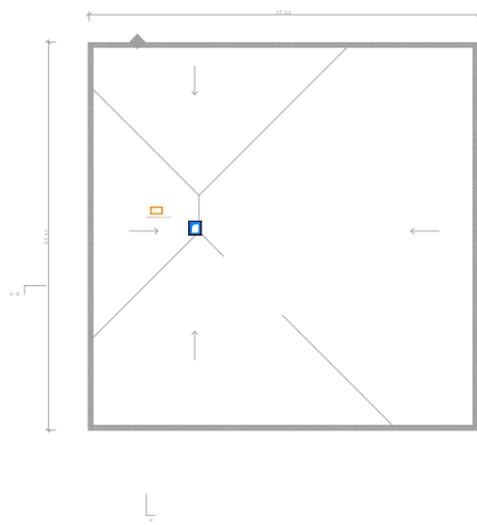


Erdgeschoss | Lüftung



1.Obergeschoss | Lüftung

- █ AUL Aussenluft
- █ ZUL Zuluft
- █ ABL Abluft
- █ FOL Fortluft



6.0 Elektro

6.1 Konzeptbeschreibung



Verfasser:
Saverio Campanella

Baubeschrieb BKP 23 Elektroanlagen

Erweiterung und Sanierung Schulanlage Laupen, 8637 Laupen

23 Elektroanlagen

A23 Allgemeinteil inkl. Umgebung

A231 Starkstrom-Apparate
A231.21 Haupt- und Unterverteilungen

Die bestehende Haupt- und Messverteilung im Untergeschoss wird ersetzt. Die neue Haupt- und Messverteilung ist im neuen Technikraum vorgesehen. Sie enthält die Messungen für den Allgemeinteil, Trakt A bis Trakt D, sowie für die Zivilschutzanlage. Die Haupt- und Unterverteilung enthält Feinabgänge für die Licht- und Steckdosengruppen, sowie Steuerungskomponenten für den Allgemeinbereich. Die Sicherungsverteilung wird nach den gültigen Normen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet.

A232 Starkstrominstallationen
A232.22 Erdung

Installation und Anpassungen an Haupt- und Schutz-Potentialausgleich gemäss NIN.

A232.31 Erschliessung

Die Erschliessung der Nebengebäude erfolgt mittels Trassen und Kabelkanälen in den bestehenden Verbindungsgängen im UG. Verbindungsleitungen zum Neubau werden mittels Rohrleitungen und Trassen vorgesehen.

A232.5 Lichtinstallationen

In den Räumen im Untergeschoss werden die Drähte, Kabel sowie die Apparate ersetzt. Nötige Anpassungen erfolgen mit Aufputz-Installationen. Diese Bereiche werden mit LED-Balkenleuchten ausgestattet. Die Beleuchtung kann mittels Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Der Gang im Untergeschoss wird mit Bewegungsmeldern ausgestattet.

A232.51 Lichtinstallationen Umgebung

Installation einer Umgebungsbeleuchtung. Die Verkabelung, Montage und Anschlüsse erfolgen durch die Elektroinstallationsfirma. Die Schächte, Gräben, und Leuchtenfundamente erfolgen bauseits durch den Landschaftsgärtner.

A232.52 Notlichtinstallation

Installationen für die Flucht- und Sicherheitsbeleuchtung sind im neuen Technikraum und in den Verbindungsgängen vorgesehen.

A232.61 Kraft- und Wärmeinstallationen

Starkstromsteckdosen, sowie Festanschlüsse im Innen und Aussenbereich.

A233 Beleuchtungskörper

Die Beleuchtung im Untergeschoss ist mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Umgebungsbeleuchtung erfolgt bauseits.

A235 Apparate Schwachstrom

A235.01 Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten
Aktivkomponenten wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage wird durch die Schule geliefert und eingerichtet. Die bestehende Teilnehmervermittlungsanlage wird ins neue EDV-Rack im UG versetzt.

A235.02 WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.

A236 Schwachstrom-Installation
A236.01 UKV- Verteilschrank

Das Haupt-Rack ist im bestehenden Technikraum im Untergeschoss vorgesehen. Das Rack für die Links (Installationen) inkl. Zuleitungen wird bei der Sanierung neu erstellt. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.

A236.02 UKV- Verkabelung

Die UKV-Verkabelung für das bestehende Untergeschoss erfolgt sternförmig ab dem oben erwähnten Rack. Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt.

A237 Monitoring

	Für die Schulanlage ist ein Monitoring für die Energie, Abwärme, etc. gemäss Angaben Bauphysiker vorgesehen.	B232.31	Erschliessung	Neue Erschliessung mittels Rohranlagen und Trasse sowie neue Steigzonen inkl. Kernbohrungen und Brandabschottungen. Für die Sicherheitsanlagen werden, wo nötig, Installationen mit Funktionserhalt E30/E90 erstellt.
A239	Diverses	B232.32	Brüstungskanal	Die Erschliessung der Arbeitsplätze in den Klassenzimmern, Gruppenräumen etc. erfolgt mittels Brüstungskanäle unterhalb der Fenstersimse.
A239.01	Sicherheitsnachweis	B232.5	Lichtinstallationen	Die Lichtinstallationen werden komplett saniert und dem heutigen Stand der Technik angepasst. Für die Neben- und Technikräume sind Aufputz-Installationen mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung der Neben- und Technikräume kann mittels Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Im Treppenhaus sowie in den Klassenzimmern, Gruppenräumen, etc. wird Unterputz installiert und mit neuen Beleuchtungskörpern ausgestattet. Die Steuerung für das Treppenhaus und Wc-Anlagen erfolgt mittels Bewegungsmelder. Für die Klassenzimmer, Gruppenräume, Schulleitung etc. sind Ein- / Aus- und Dimmfunktionen mittels Taster inkl. Ansteuerung mittels Präsenzmelder vorgesehen. Die restlichen Räume werden mit Ein- / Ausschalter geplant.
	Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.	B232.52	Notlichtinstallation	Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit separaten Leuchten geplant. Die Notlichtinstallationen werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt. Die Fluchtwegbeleuchtung ist mit Notleuchten vorgesehen.
A239.02	Demontagen / Ausmittlungen	B232.61	Kraft- und Wärmeinstallationen	Starkstromsteckdosen an den Brüstungskanälen, Putzsteckdosen im Treppenhaus, Anschlüsse elektrische Storen Klassenzimmer, Gruppenräumen, Schulleitung etc.
	Stromabschaltung inkl. Überprüfung der Spannungsfreiheit. Die Leuchten und Apparate, sowie die Kabel und Drähte werden demontiert und fachgerecht entsorgt. Für Ausmittlungsarbeiten werden Regiestunden eingerechnet.	B232.7	HLKS-Installationen	Installationen für die Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärinstallationen sind geplant.
A239.03	Bauprovisorium	B233	Beleuchtungskörper	Die Beleuchtung in Technik- / Nebenräumen ist mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung im Treppenhaus, in den Gruppenräumen, Schulleitung etc. ist mit runden, LED Einbauleuchten vorgesehen. Für die Klassenzimmer sind schlanke, LED Einbauleuchten geplant. Die Beleuchtung wird nach den Beleuchtungsanforderungen EN 12464-1 erstellt.
	Für die Handwerker werden pro Stock provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.			-Treppenhaus 100-200Lux -Klassenzimmer 500Lux -Bürräume 500Lux
B23	Trakt A			
B231	Starkstrom-Apparate			
B231.21	Unterverteilungen			
	Die alten Unterverteilungen im Treppenhaus inkl. der entfallen. Neu wird für die Stockwerke 1.UG bis 3.OG eine neue zentrale Unterverteilung im Technikraum im EG vorgesehen. Die Unterverteilungen enthalten Feinabgänge für die Licht-, Steckdosengruppen etc. Die Sicherungsverteilungen werden nach den gültigen Normen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet.			
B231.44	Notlichtanlage			
	Die Notbeleuchtung umfasst die Lieferung und Installation einer VKF tauglichen Anlage für die Flucht- und Sicherheitsbeleuchtung gemäss den gültigen Normen SN/EN 1838 / 2015. Die Not- und Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Norm erstellt und ist ab einer Notstromversorgung (Batterie) eingespiesen, welche bei einem Stromausfall eine Grundbeleuchtung der Fluchtwege für mindestens eine Stunde sicherstellt. Die Notlichtanlage ist im Technikraum EG vorgesehen.			
B232.22	Erdung			
	Anpassungen an Haupt- und Potentialausgleich gemäss NIN.			
B232.31	Erschliessung			
	Neue Erschliessung mittels Rohranlagen und Trasse sowie neue Steigzonen inkl. Kernbohrungen und Brandabschottungen. Für die Sicherheitsanlagen werden, wo nötig, Installationen mit Funktionserhalt E30/E90 erstellt.			

B235	Apparate Schwachstrom		
B235.01	Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten Aktivkomponenten wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage wird durch die Schule geliefert und eingerichtet.		Für die interaktiven Wandtafeln und Beamer in den Klassenzimmern sind Installationen und Anschlüsse vorgesehen.
B235.02	WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.	B236.06	Türschliessung Für die elektrischen Türschliessungen im EG sind Installationen und Anschlüsse, sowie eine Zeitschaltuhr in der Unterverteilung EG vorgesehen. Die Steuerung sowie alle Komponenten werden bauseits geliefert.
B235.03	Uhren-Amok- + Evakanlage Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult im Schulleitungsbüro sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster im EG. Durchsage in einzelne Bereiche oder Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum EG eingebaut.	B237	Gebäudeautomation Lieferung, Montage und Installation einer Storensteuerung inkl. Wetterstation, Programmierung und Inbetriebnahme.
B235.6	Audio-, Videoanlage Die interaktiven Wandtafeln oder die Beamer in den Klassenzimmern werden bauseits geliefert und montiert.	B239.01	Diverses Sicherheitsnachweis Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.
B236	Schwachstrom-Installation	B239.02	Demontagen Stromabschaltung inkl. Überprüfung der Spannungsfreiheit. Die Leuchten und Apparate, sowie die Kabel und Drähte werden demontiert und fachgerecht entsorgt.
B236.01	UKV- Verteilschrank Ein neues 19 Zoll Rack ist im Technikraum 1.UG, vorgesehen. Das Rack für die Links (Installationen) inkl. Zuleitung ab Haupttrack wird bei der Sanierung neu erstellt. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.	B239.03	Bauprovisorium Für die Handwerker werden pro Stock provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.
B236.02	UKV- Verkabelung Die UKV-Verkabelung für alle Arbeitsplätze und W-LAN erfolgt sternförmig ab dem oben erwähnten Rack. Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt.	C23 C231 C231.21	Trakt B Starkstrom-Apparate Unterverteilungen Die bestehenden Unterverteilungen werden mit einer Verkleidung EI60 versehen. Des weiteren ist der Einbau weiterer Gruppen vorgesehen.
B236.04	Uhren-Amok- + Evak-Installationen Installationen für die neue Uhrenanlage im Treppenhaus sind geplant, pro Stockwerk ist eine Uhr vorgesehen. Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK in den Klassenzimmern, WC-Anlagen, Treppenhaus, etc. werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.	C231.44	Notlichtanlage Die Notbeleuchtung umfasst die Lieferung und Installation einer VKF tauglichen Anlage für die Flucht- und Notbeleuchtung gemäss den gültigen Normen SN/EN 1838 / 2015. Die Not- und Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Norm erstellt und ist ab einer Notstromversorgung (Batterie) eingespiesen, welche bei einem Stromausfall eine Grundbeleuchtung der Fluchtwege für mindestens eine Stunde sicherstellt. Die Notlichtanlage ist im Materialraum im 1.UG vorgesehen.
B236.05	Audio-, Videoinstallationen		

<p>C232 Starkstrominstallationen C232.22 Erdung</p> <p>Installationen und nötige Anpassungen am Schutzpotentialausgleich.</p> <p>C232.31 Erschliessung</p> <p>Kanal auf ganzer Länge für Sicherheitsanlagen mit Funktionserhalt.</p> <p>C232.32 Brüstungskanal</p> <p>Für das Werk-, sowie das Handarbeitszimmer im EG werden Brüstungskanäle geplant.</p> <p>C232.5 Lichtinstallationen</p> <p>Keine Massnahmen vorgesehen.</p> <p>C232.52 Notlichtinstallation</p> <p>Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit separaten Leuchten geplant. Die Notlichtinstallationen werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt. Die Fluchtwegbeleuchtung ist mit Notleuchten vorgesehen. Die Installationen erfolgen Aufputz.</p> <p>C232.61 Kraft- und Wärmeinstallationen</p> <p>Für die Steckdosen im Werk- und im Handarbeitszimmer wird ein Brüstungskanal erstellt. Der Anschluss für den Brennofen wird versetzt.</p> <p>C232.7 HLKS-Installationen</p> <p>Keine Massnahmen vorgesehen.</p> <p>C233 Beleuchtungskörper</p> <p>Keine Massnahmen vorgesehen.</p> <p>C235 Apparate Schwachstrom</p> <p>C235.01 Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten Aktivkomponenten, wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage werden durch die Schule geliefert und eingerichtet.</p> <p>C235.02 WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.</p>	<p>C235.03 Uhren-Amok- + Evakanlage</p> <p>Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult im Schulleitungsbüro sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster im EG. Durchsage in einzelne Bereiche oder Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum EG eingebaut.</p> <p>C236 Schwachstrom-Installation C236.01 UKV- Verteilschrank</p> <p>Ein neues 19 Zoll Rack ist im Technikraum EG, vorgesehen. Das Rack für die Links (Installationen) inkl. Zuleitung ab Haupttrack wird bei der Sanierung neu erstellt. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.</p> <p>C236.02 UKV- Verkabelung</p> <p>Die neuen UKV-Verkabelungen die interaktiven Wandtafeln, Beamer und W-LAN erfolgt sternförmig ab dem oben erwähnten Rack. Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt. Die bestehenden Installationen werden umverlegt und am neuen Standort angeschlossen.</p> <p>C236.04 Uhren-Gong Installationen</p> <p>Die Installationen im Treppenhaus werden erneuert. Die Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK in den Klassenzimmern, WC-Anlagen, etc. werden mit Aufputzinstallationen ergänzt. Die Installationen werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.</p> <p>C237 Gebäudeautomation</p> <p>Anbindung der Storen an die neue Storensteuerung..</p> <p>C239 Diverses C239.01 Sicherheitsnachweis</p> <p>Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.</p> <p>C239.02 Demontagen / Ausmittlungen (Betroffene Bereiche)</p>
---	--

	Stromabschaltung inkl. Überprüfung der Spannungsfreiheit. Die Leuchten und Apparate, sowie die Kabel und Drähte werden demontiert und fachgerecht entsorgt. Für Ausmittlungsarbeiten werden Regiestunden eingerechnet.		
C239.03	Bauprovisorium		
	Für die Handwerker werden pro Stock provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.		
D23	Trakt C (ohne Zivilschutzanlage)		
D231	Starkstrom-Apparate		
D231.21	Grob- und Unterverteilungen		
	Die Grobverteilung, sowie die Unterverteilung 1.UG/EG sind im Technikraum im EG vorgesehen. Pro Klassenzimmer und Kindergarten ist je eine Unterverteilung mit separater Zuleitung geplant. Die Unterverteilungen enthalten Feinabgänge für die Licht-, Steckdosengruppen etc. Die Sicherungsverteilungen werden nach den gültigen Normen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet.	D232.5	Lichtinstallationen
			Für die Neben- und Technikräume im Erdgeschoss sind Aufputzinstallationen mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung der Neben- und Technikräume kann mittels Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Im Treppenhaus, in den Korridoren, sowie in den Klassenzimmern, Gruppenräumen, etc. wird Unterputz installiert und mit LED-Beleuchtungskörpern ausgestattet. Die Steuerung im Treppenhaus, in den Wc-Anlagen und in den Korridoren erfolgt mittels Bewegungsmelder. Für die Klassenzimmer, Kindergarten, Gruppenräume, etc. sind Ein- / Aus- und Dimmfunktionen mittels Taster inkl. Ansteuerung mittels Präsenzmelder vorgesehen. Die restlichen Räume werden mit Ein- / Ausschalter geplant.
		D232.52	Notlichtinstallation
			Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit separaten Leuchten geplant. Die Notlichtinstallationen werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt. Die Fluchtwegbeleuchtung ist mit Notleuchten vorgesehen.
D231.44	Notlichtanlage	D232.61	Kraft- und Wärmeinstallationen
	Die Notbeleuchtung umfasst die Lieferung und Installation einer VKF tauglichen Anlage für die Flucht- und Notbeleuchtung gemäss den gültigen Normen SN/EN 1838 / 2015. Die Not- und Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Norm erstellt und ist ab einer Notstromversorgung (Batterie) eingespiesen, welche bei einem Stromausfall eine Grundbeleuchtung der Fluchtwege für mindestens eine Stunde sicherstellt. Die Notlichtanlage ist im Technikraum EG vorgesehen.		Starkstromsteckdosen an den Brüstungskanälen, Putzsteckdosen bei Garderoben, Vorplätzen und Korridoren, Anschlüsse elektrische Storen Klassenzimmer, Gruppenräume, Kindergarten, etc. Kücheninstallationen KIGAs, Festanschlüsse Im Aussen-Bereich.
D231.53	Rauch- und Wärmeabzugsanlage	D232.7	HLKS-Installationen
	Für das Gebäude ist eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage vorgesehen. Die RWA Zentrale ist im Technikraum EG vorgesehen.		Installationen für die Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärinstallationen gemäss Angaben HLKS-Planer.
D232	Starkstrominstallationen	D233	Beleuchtungskörper
D232.22	Erdung		Die Beleuchtung in Technik- / Nebenräumen ist mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung im Treppenhaus, Korridoren, Kindergarten, Gruppenräumen und Begegnungszone ist mit runden LED-Einbauleuchten vorgesehen. Für die Klassenzimmer sind schlanke, LED-Einbauleuchten geplant. Die Beleuchtung wird nach den Beleuchtungsanforderungen EN 12464-1 erstellt.
	Installation der Blitzschutz- und Erdungsanlage sowie an Haupt- und Schutz-Potentialausgleich gemäss NIN.		
D232.31	Erschliessung		-Korridore, Vorplätze, TRH 100-200Lux -Klassenzimmer 500Lux -Kindergarten 500Lux
	Die Erschliessung erfolgt mittels Rohranlagen und Trassen. Für die Sicherheitsanlagen werden, wo nötig, Installationen mit Funktionserhalt E30/E90 erstellt. Verbindungsleitungen zum Nebengebäude mittels Rohrleitungen sind vorgesehen.	D235	Apparate Schwachstrom
D232.32	Brüstungskanal	D235.01	Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten
	Die Erschliessung der Arbeitsplätze in den Klassenzimmern, Kindergärten, Gruppenräumen etc. erfolgt mittels Brüstungskanäle unterhalb der Fenstersimse.		Aktivkomponenten wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage wird durch die Schule geliefert und eingerichtet.

<p>D235.02 WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.</p>	<p>alle Komponenten werden bauseits geliefert.</p>
<p>D235.03 Uhren-Amok- + Evakanlage</p> <p>Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult Lehrersitzungszimmer sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster. Durchsagen in einzelne Bereiche oder ein Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum EG eingebaut.</p>	<p>D236.08 Brandschutzinstallationen</p> <p>Installationen für die Brandschutzsteuerungen wie z. B Ansteuerung von Brandschutztüren.</p>
<p>D235.06 Audio-, Videoanlage</p> <p>Die interaktiven Wandtafeln oder Beamer in den Klassenzimmern werden bauseits geliefert und montiert.</p>	<p>D237 Gebäudeautomation</p> <p>Lieferung, Montage und Installation einer Storensteuerung inkl. Wetterstation, Programmierung und Inbetriebnahme.</p>
<p>D236 Schwachstrom-Installation</p> <p>D236.01 UKV- Verteilschrank</p> <p>Ein 19 Zoll Rack ist im Technikraum EG vorgesehen. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.</p>	<p>D239 Diverses</p> <p>D239.01 Sicherheitsnachweis</p> <p>Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.</p>
<p>D236.02 UKV- Verkabelung</p> <p>Die UKV-Verkabelung für alle Arbeitsplätze und W-LAN erfolgt sternförmig ab dem oben erwähnten Rack. Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt.</p>	<p>D239.03 Bauprovisorium</p> <p>Für die Handwerker werden pro Stock provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.</p>
<p>D236.04 Uhren-Amok- + Evak-Installationen</p> <p>Installationen für die Uhrenanlage in den Korridoren sind geplant, pro Stockwerk sind Uhren vorgesehen. Im Aussenbereich ist eine Uhr beim Haupteingang geplant. Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK in den Klassenzimmern, Korridoren, WC-Anlagen, Treppenhaus, etc. werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.</p>	<p>E23 Zivilschutzanlage Trakt C</p> <p>E231 Starkstrom-Apparate</p> <p>E231.21 Unterverteilungen</p> <p>Für die Zivilschutzanlage ist eine separate Unterverteilung im Technikraum EG mit separater Zuleitung geplant. Die Unterverteilung enthält Feinabgänge für die Licht-, Steckdosengruppen etc. Die Sicherungsverteilung wird nach den gültigen Normen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet.</p>
<p>D236.05 Audio-, Videoinstallationen</p> <p>Für die interaktiven Wandtafeln oder Beamer in den Klassenzimmern sind Installationen und Anschlüsse vorgesehen.</p>	<p>E231.44 Notlichtanlage (gleiche Anlage wie im D231.44)</p> <p>Die Notbeleuchtung umfasst die Lieferung und Installation einer VKF tauglichen Anlage für die Flucht- und Notbeleuchtung gemäss den gültigen Normen SN/EN 1838 / 2015. Die Not- und Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Norm erstellt und ist ab einer Notstromversorgung (Batterie) eingespiesen, welche bei einem Stromausfall eine Grundbeleuchtung der Fluchtwege für mindestens eine Stunde sicherstellt. Die Notlichtanlage ist im Technikraum EG vorgesehen.</p>
<p>D236.06 Türschliessung</p> <p>Für die elektrischen Türschliessungen im EG sind Installationen und Anschlüsse, sowie Zeitschaltuhren in den Unterverteilungen vorgesehen. Die Steuerung sowie</p>	<p>E232 Starkstrominstallationen</p> <p>E232.22 Erdung</p> <p>Installation der Erdungsanlage sowie an Haupt- und Schutz-Potentialausgleich gemäss NIN.</p>

<p>E232.31 Erschliessung</p> <p>Die Erschliessung erfolgt mittels Rohranlagen. Für die Sicherheitsanlagen werden, wo nötig, Installationen mit Funktionserhalt E30/E90 erstellt. Für einen späteren Ausbau sind Leerrohre mit Schlaufdosen vorgesehen.</p>	<p>Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.</p>
<p>E232.5 Lichtinstallationen</p> <p>Für die Zivilschutzräume sind Aufputzinstallationen an den Wänden und Unterputzinstallationen in den Decken mit schocksicheren LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung kann mittels Schalter ein- und ausgeschaltet werden.</p>	<p>E239.03 Bauprovisorium</p> <p>Für die Handwerker werden provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.</p>
<p>E232.52 Notlichtinstallation</p> <p>Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit separaten Leuchten geplant. Die Notlichtinstallationen werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt. Die Fluchtwegbeleuchtung ist mit Notleuchten vorgesehen.</p>	<p>F23 Trakt D</p> <p>F231 Starkstrom-Apparate F231.21 Grob- und Unterverteilung</p> <p>Die Grobverteilung, sowie die Unterverteilung EG sind im Technikraum im 1.UG vorgesehen. Im Erdgeschoss wird eine Unterverteilung mit separater Zuleitung für den Allgemeinteil, sowie den Mehrzwecksaal vorgesehen. Die Unterverteilungen enthalten Feinabgänge für die Licht-, Steckdosengruppen etc. Die Sicherungsverteilungen werden nach den gültigen Normen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet.</p>
<p>E232.61 Kraft- und Wärmeinstallationen</p> <p>Starkstromsteckdosen für die Ventilationsaggregate.</p>	<p>F231.44 Notlichtanlage</p> <p>Die Notbeleuchtung umfasst die Lieferung und Installation einer VKF tauglichen Anlage für die Flucht- und Sicherheitsbeleuchtung gemäss den gültigen Normen SN/EN 1838 / 2015. Die Flucht- und Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Norm erstellt und ist ab einer Notstromversorgung (Batterie) eingespiesen, welche bei einem Stromausfall eine Grundbeleuchtung der Fluchtwege für mindestens eine Stunde sicherstellt. Die Notlichtanlage ist im Technikraum 2.UG vorgesehen.</p>
<p>E233 Beleuchtungskörper</p> <p>Die Beleuchtung ist mit schocksicheren LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung wird nach den Beleuchtungsanforderungen EN 12464-1 erstellt.</p>	<p>F232 Starkstrominstallationen F232.22 Erdung</p> <p>Installation der Blitzschutz- und Erdungsanlage sowie an Haupt- und Potentialausgleich gemäss NIN.</p>
<p>E235.03 Uhren-Amok- + Evakanlage (gleiche Anlage wie im D235.03)</p> <p>Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult Lehrersitzungsraum sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster. Durchsagen in einzelne Bereiche oder ein Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum EG eingebaut.</p>	<p>F232.31 Erschliessung</p> <p>Die Erschliessung erfolgt mittels Rohranlagen und Trassen. Für die Sicherheitsanlagen werden, wo nötig, Installationen mit Funktionserhalt E30/E90 erstellt.</p>
<p>E236.04 Uhren-Amok- + Evak-Installationen</p> <p>Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.</p>	<p>F232.5 Lichtinstallationen</p> <p>Für die Neben- und Technikräume im 2.Untergeschoss sind Aufputz-Installationen mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung der Neben- und Technikräume kann mittels Schalter ein- und ausgeschaltet werden. In der Turnhalle, im Korridor, sowie in den Garderoben und Wc-Anlagen wird Unterputz installiert und mit LED-Beleuchtungskörpern ausgestattet. Die Steuerung im Korridor, in den Wc-Anlagen und in den Garderoben erfolgt mittels Bewegungsmelder. Für die Spielräume, Mehrzweckraum, Musikräume, etc. sind Ein- / Aus- und Dimmfunktionen mittels Taster inkl. Ansteuerung mittels Präsenzmelder vorgesehen. Für die Turnhalle sind ebenfalls Ein- / Aus-, Dimmfunktionen, sowie Turn- und Wettkampfbetrieb geplant.</p>
<p>E239 Diverses E239.01 Sicherheitsnachweis</p>	

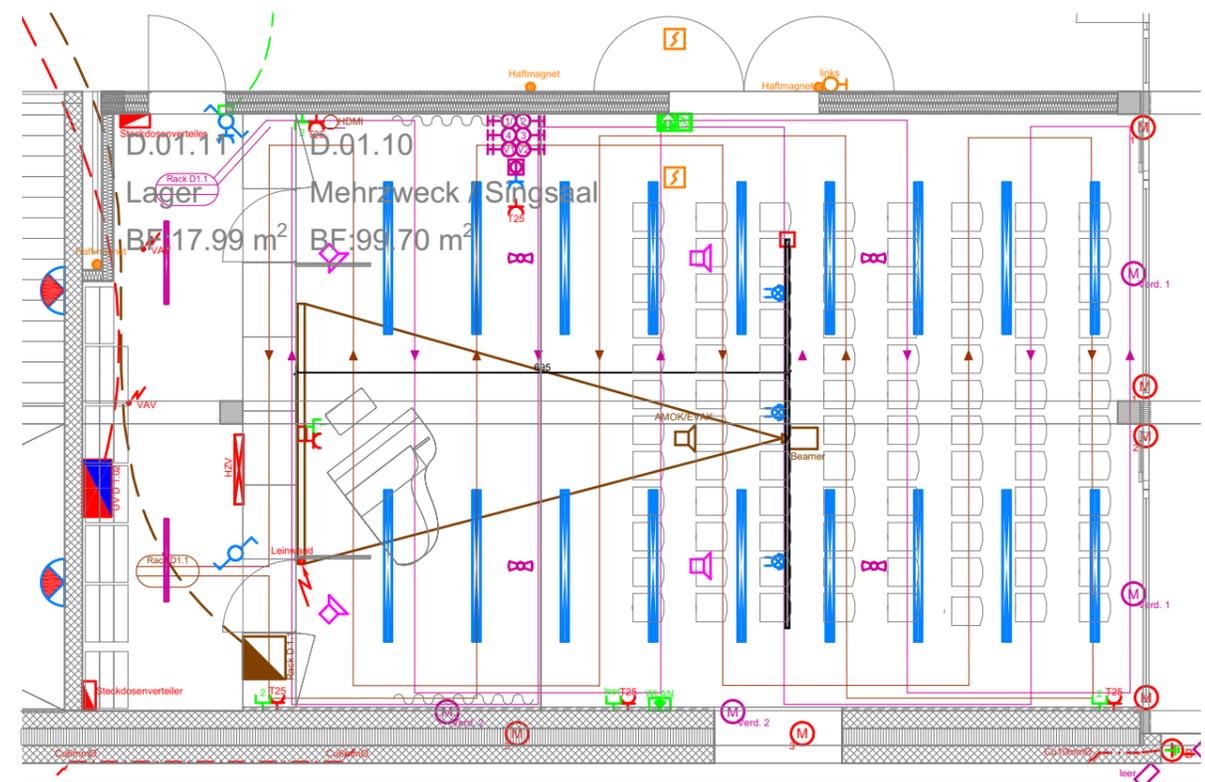
<p>F232.52 Notlichtinstallation</p> <p>Die Sicherheitsbeleuchtung wird mit separaten Leuchten geplant. Die Notlichtinstallationen sind ab der Notlichtanlage im Neubau mit FE180 /E60 Verkabelung vorgesehen. Die Fluchtwegbeleuchtung ist mit Notleuchten vorgesehen.</p>	<p>F235.6 Audioanlage</p> <p>Für die Turnhalle ist eine Audioanlage (Verstärker, Musikquellen wie Internet- Tuner, USB-Schnittstelle, CD- Player) inkl. Einbaulautsprecher vorgesehen.</p>				
<p>F232.61 Kraft- und Wärmeinstallationen</p> <p>Putzsteckdosen Korridor, Anschlüsse elektrische Storen Turnhalle, Spielräume, Mehrzweckraum, etc.. Steckdosen und Anschlüsse für die Küche Mittagstisch. Festanschlüsse Innen (Steckdosenverteiler), Installationen und Anschlüsse für elektrische Antriebe Turnhalle und Vorbereitungen für zukünftigen Anschlüsse von Händetrockner in den Wc-Anlagen im 1.UG, etc.</p>	<p>F236 UKV- Verteilschrank</p> <p>F236.01</p> <p>Ein 19 Zoll Rack ist im Technikraum 1.UG vorgesehen. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.</p>				
<p>F232.7 HLKS-Installationen</p> <p>Installationen für die HLKS-Anlagen, gemäss Angaben HLKS-Planer.</p>	<p>F236.02 UKV- Verkabelung</p> <p>Die UKV-Verkabelung für die UKV- und W-LAN Anschlüsse erfolgt sternförmig ab dem Rack im Technikraum 1.UG Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt.</p>				
<p>F233 Beleuchtungskörper</p> <p>Die Beleuchtung in Technik- / Nebenräumen ist mit LED-Balkenleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung im Korridor, in den Garderoben und in den Wc-Anlagen ist mit runden und linearen LED Einbauleuchten vorgesehen. Die Beleuchtung Turnhalle ist mit ballwurfsicheren LED-Einbauleuchten geplant. Die Beleuchtung wird nach den Beleuchtungsanforderungen EN 12464-1 erstellt.</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>-Korridor</td> <td>100-200Lux</td> </tr> <tr> <td>-Turnhalle</td> <td>300-750Lux</td> </tr> </table>	-Korridor	100-200Lux	-Turnhalle	300-750Lux	<p>F236.03 Brandfallsteuerung</p> <p>Installationen für die nötigen Brandfalltüren.</p> <p>F236.04 Uhren-Amok- + Evak-Installationen</p> <p>Installationen und Anschlüsse für die Uhrenanlage im Korridor und in der Turnhalle sind geplant. Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK im Korridor, in der Turnhalle, in den WC- und Garderoben-Anlagen, sowie im Mehrzweckraum, Spielräumen, etc. werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.</p>
-Korridor	100-200Lux				
-Turnhalle	300-750Lux				
<p>F235 Apparate Schwachstrom</p> <p>F235.01 Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten</p> <p>Aktivkomponenten wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage wird durch die Schule geliefert und eingerichtet.</p>	<p>F236.05 Audioanlage</p> <p>Installationen und Anschlüsse für die Audioanlage sind geplant.</p>				
<p>F235.02 WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.</p>	<p>F235.04 Bühnentechnik</p> <p>Die Lieferung der Bühnentechnikanlage, Beamer, Leinwand und zwei autonome Induktionsschlaufen für Hörbehinderte Personen gemäss SN EN 60118-4 Norm ist im Mehrzweckraum eingerechnet.</p>				
<p>F235.03 Uhren-Amok- + Evakanlage</p> <p>Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult im Büro 1.OG sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster. Durchsagen in einzelne Bereiche oder ein Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum 2.UG eingebaut.</p>	<p>F236.06 Türschliessung</p> <p>Für die elektrischen Türschliessungen sind Installationen und Anschlüsse, sowie eine Zeitschaltuhr in der Unterverteilung vorgesehen. Die Steuerung sowie alle Komponenten werden bauseits geliefert.</p> <p>F236.07 Bühnentechnik</p> <p>Installationen und Anschlüsse für die Bühnentechnikanlage im Mehrzweckraum.</p>				

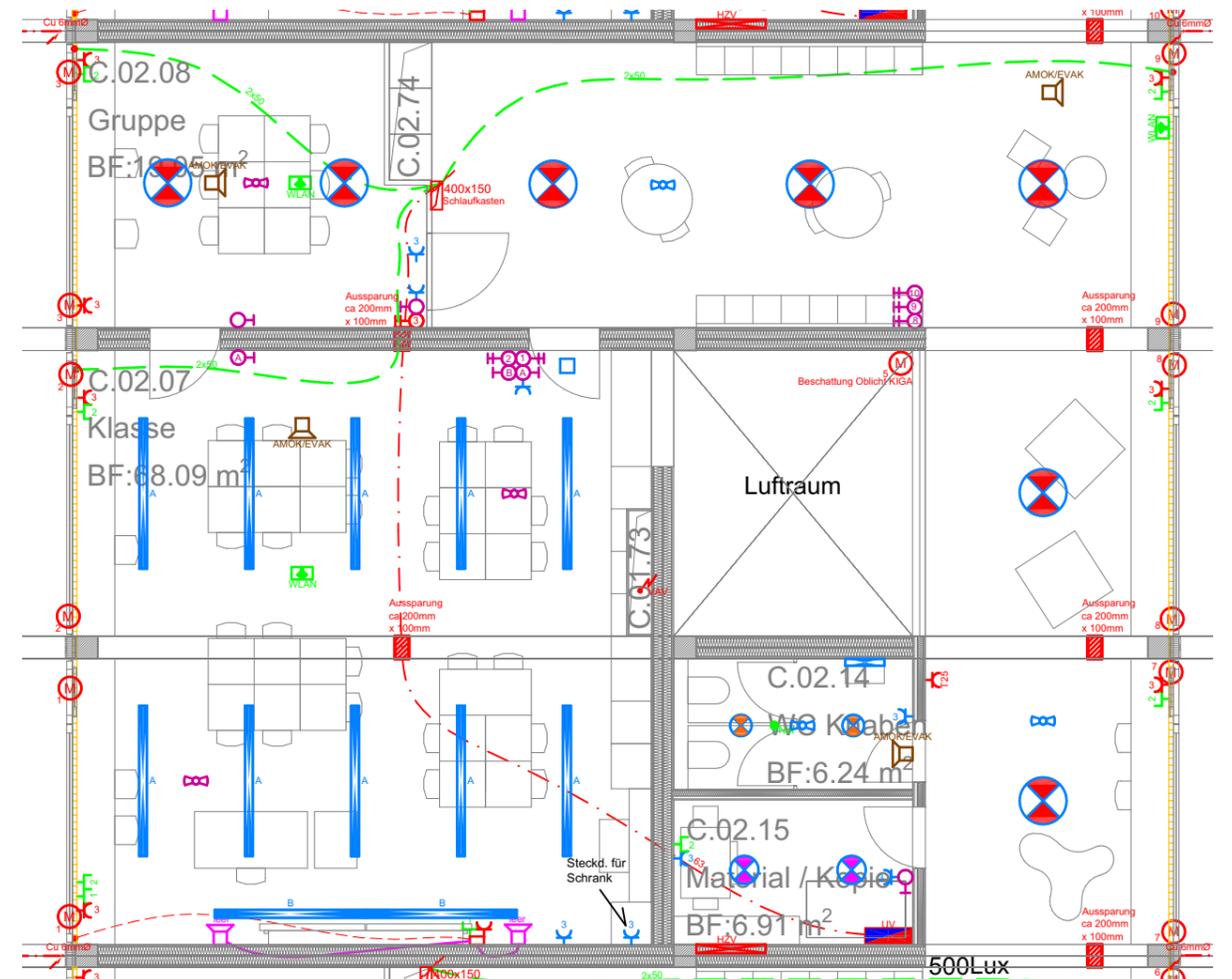
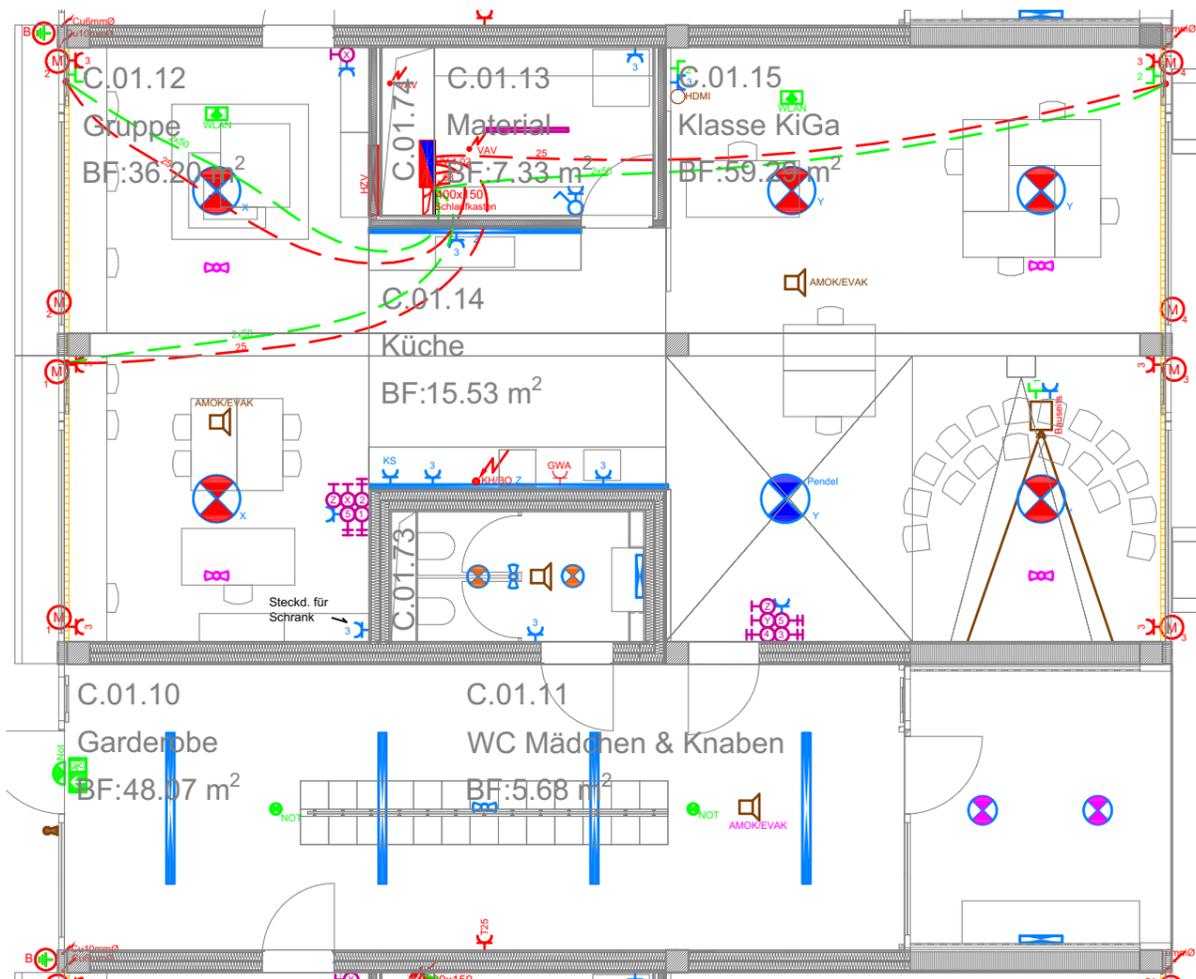
F236.08	Brandschutzinstallationen		H235	Apparate Schwachstrom
	Installationen für die Brandschutzsteuerungen wie z. B. Ansteuerung von Brandschutztüren.		H235.01	Teilnehmervermittlungsanlage / Aktivkomponenten Aktivkomponenten wie z. B. Switches oder eine mögliche Teilnehmervermittlungsanlage wird durch die Schule geliefert und eingerichtet.
F237	Gebäudeautomation		H235.02	WLAN-Access-Point inkl. Messung für den flexiblen Internet-Zugang wird bauseits geliefert und eingerichtet.
	Lieferung, Montage und Installation einer Storensteuerung inkl. Wetterstation, Programmierung und Inbetriebnahme.		H235.03	Gong-Amok- + Evakanlage
F239	Diverses			Die Anlage ist modular aufgebaut und kann jederzeit nach Kundenbedarf erweitert werden. Neben Gong- und Durchsagen ist auch die Auslösung von Evakuierung und Bedrohung vorgesehen. Die Zentrale entspricht der Norm EN 54-16 und ist mit einer autonomen USV nach Norm EN 54-04 ausgerüstet. Die Auslösefunktion der Alarme wird gemäss MSG- Standard des Kantons Zürich ausgeführt. Die Quittierung der ausgelösten Alarme ist bei Bedrohung aus Sicherheitsgründen nur direkt an der Anlage möglich. Auslösung von Evakuierung und Bedrohung erfolgt über das Mikrofon-Pult sowie auch direkt an der Anlage oder über die Auslösehandtaster. Durchsagen in einzelne Bereiche oder ein Generalruf via Mikrofon-Pult sind möglich. Ein DCF- Funkempfänger für die Auslösung der Pausensignale ist enthalten. Die Zentrale wird in einem separaten 19 Zoll-Rack im Technikraum UG eingebaut.
F239.01	Sicherheitsnachweis			
	Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.			
F239.03	Bauprovisorium		H236.01	UKV- Verteilschrank
	Für die Handwerker werden provisorische Anschlüsse und eine Beleuchtung erstellt.			Ein 19 Zoll Rack ist im vorgesehen. Die Aktivkomponenten werden bauseits erstellt.
G23	Photovoltaikanlage		H236.02	UKV- Verkabelung
G231	Starkstrom-Apparate			Die UKV-Verkabelung inkl. Erschliessung mittels Installationskanälen für alle Arbeitsplätze und W-LAN erfolgt ab dem oben erwähnten Rack. Es ist eine abgeschirmte Verkabelung Kat. 6a geplant. Das Beschriftungskonzept wird gemäss den Vorgaben der Schule erstellt.
G231.51	Photovoltaikanlage		H236.04	Uhren-Amok- + Evak-Installationen
	Auf dem Dach des Schulhauses ist eine PV-Anlage mit 30kWp geplant. Der Wechselrichter ist im Elektroraum EG vorgesehen.			Installationen für die Lautsprecher mit Gong-, Durchsagefunktion AMOK / EVAK in den Vorplätzen / Garderoben werden mit FE180 /E60 Verkabelung erstellt.
H23	Schul-Provisorium (2x3 Einheiten)		H239	Diverses
	Die Innenausbauten werden durch den Containerlieferanten erstellt, wie z. Bsp. Sicherungsverteilung, Licht-, Steckdosen-Installationen usw.		H239.01	Sicherheitsnachweis
H231	Starkstrom-Apparate			Nach Ausführung der Installationen wird eine unabhängige Elektroinstallationskontrolle durchgeführt und ein Sicherheitsnachweis (SINA) für die elektrische Installation erstellt.
H231.21	Unterverteilungen		H239.03	Bauprovisorium
	Montagen und Anschlüsse der Zuleitungen bis zu den Provisorien.			Für die Handwerker werden provisorische Anschlüsse erstellt.
H232	Starkstrominstallationen			
H232.22	Erdung			
	Installation der äussere Blitzschutz- und Erdungsanlage gemäss NIN. Die Innere-Blitzschutzanlage wird bauseits durch den Containerlieferanten erstellt.			
H232.52	Notlichtinstallation			
	Installationen für die Flucht- und Sicherheitsbeleuchtung in den Vorplätzen /Garderoben mit Einzelakku-Notleuchten.			

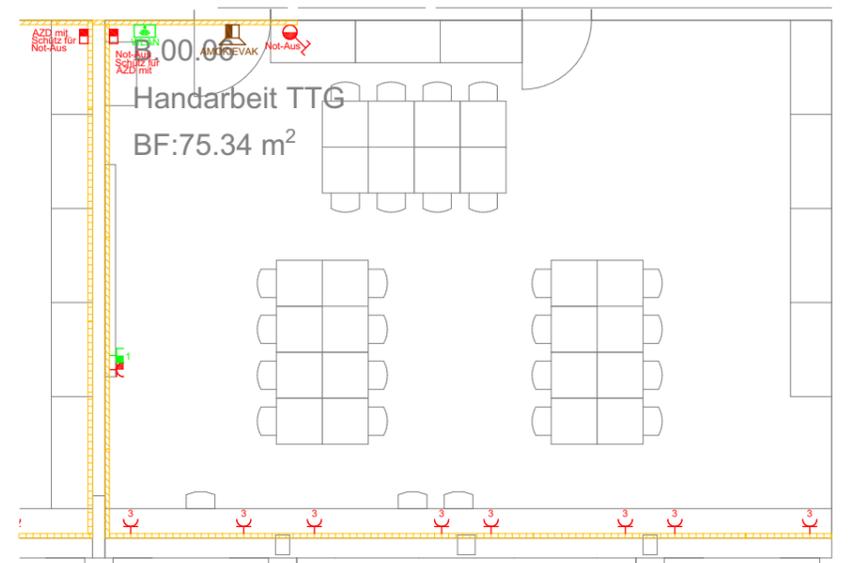
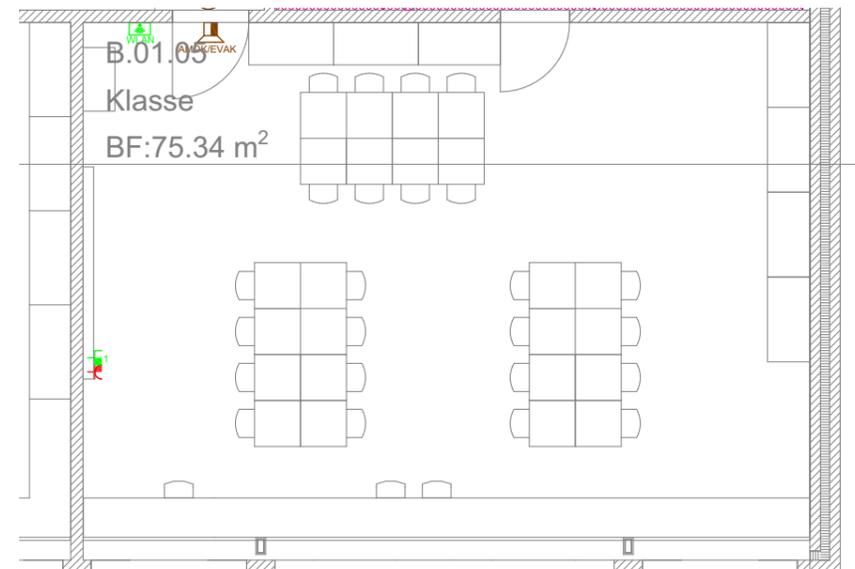
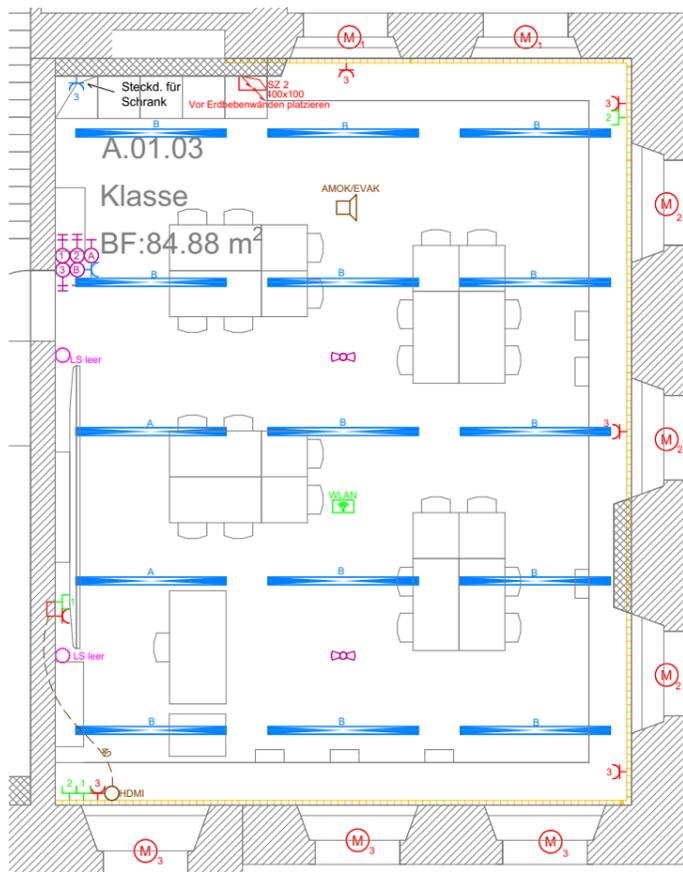
6.2 Planbeilagen

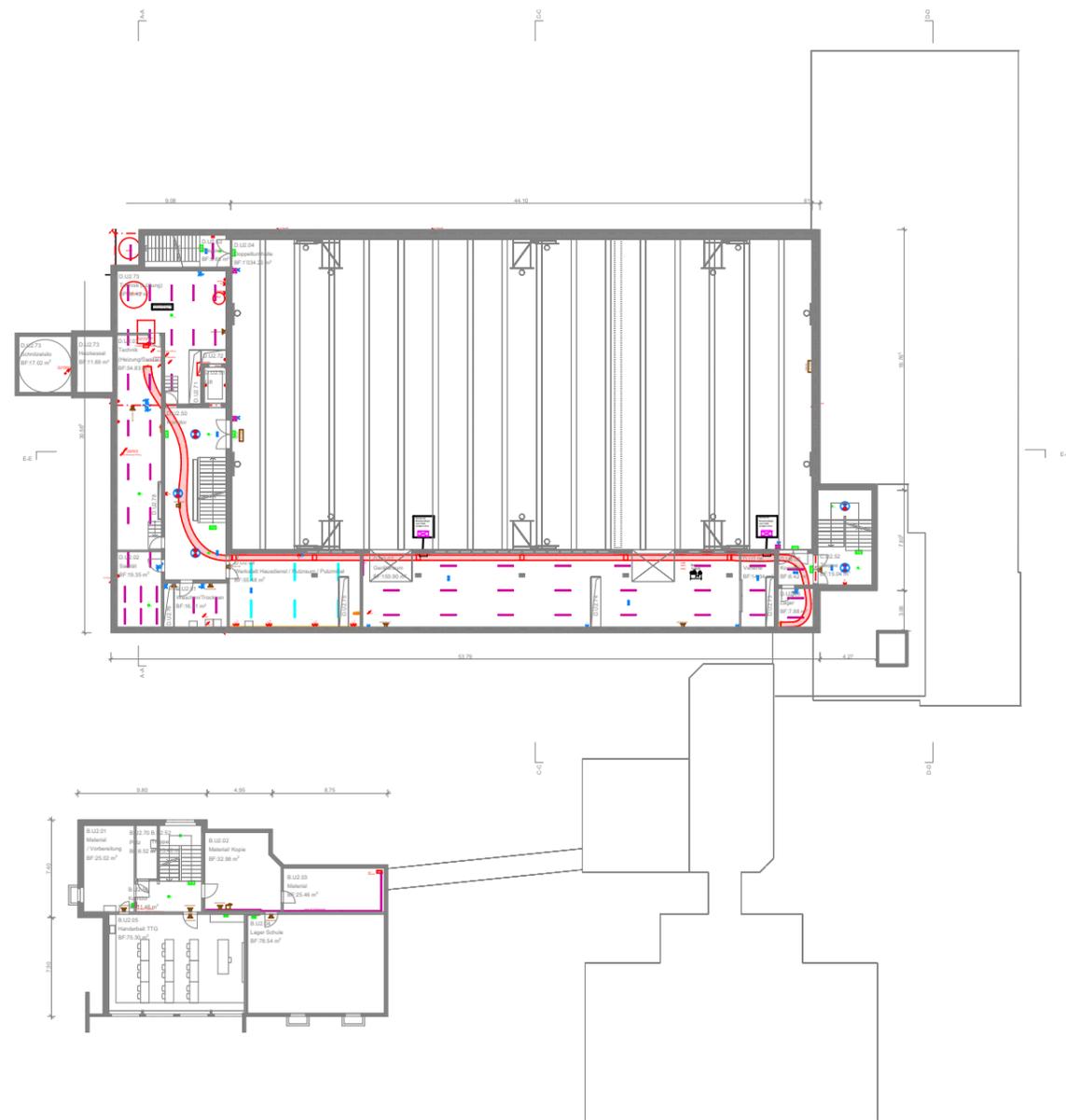
Licht API/UP Schalter Sch 0 Schalter Sch 1 Schalter Sch 3 Kombi Schalter/Steckdose Lichtregler / Dimmer Taster Drehschalter Bewegungsmelder 360° Bewegungsmelder 180° Dämmerungsfühler +2.3m Schliessschalter Anschlusspunkt 1-fach Steckdose 1-fach Std. geschalten 3-fach Steckdose 3-fach Std. geschalten		Kraft UP-Storen-Schalter/-Taster Steckdose Typ 23/25 CEE Steckdose 16/32/63A Rauchabzugsschalter Liftklappenschalter Direktanschluss Ampel Torsteuerung Lichtschranke Motor Rauchabzugsfenster Ventilator Lüftungsklappe Raumthermostat Aussenfühler +2.3m CO- Fühler CO- Warnleuchte	
Alarm / Sicherheit Bewegungsmelder Codetastatur Öffnungskontakt Türkontakt		Erdung/Blitzschutz Erdungsleitung Potentialausgleich Blitzschutz ø 8mm Cu bis 2.0m über Terrain Fundamenterder Verbindungsstelle	
Trasse / Kanal Trasse Allgemein Bodenkanal Gittertrasse Brüstungskanal Installationskanal		EDV / MM UKV Steckdose 2xRJ45 DECT Sender W-LAN Router Multimedia Steckdose 1xTV / 2xRJ45	
Allgemein Deckenleitung Bodenleitungen Wandleitungen Hohldeckenleitungen API/UP Abzweigdose Decke Abzweigdose Wand Zuleitung auf UV Zuleitung auf HV Leitungen durchgehend Leitungen nach oben Leitungen nach unten Schalungsschoner		GSA / Sonnerie Sonnerietaster 230V Sonnerieglocke 230V Sonnerietaster Sonnerieglocke GSA Innensprechstelle GSA Aussensprechstelle Video-Aussensprechstelle Video-Innensprechstelle Türöffner	
		Brandmeldeanlage Brandmelder Hohl. Melder mit Ind. Indikator Handalarm-Taster Haftmagnet 24V akustischer Alarmgeber Blitzleuchte optisch akust. Alarmgeber Fernbedien Tableau	
		Fluchtwegleuchte Fluchtwegleuchte Notleuchte Einbau Notleuchte Aufbau Notleuchte Einbau	
		Audio / Video Lautsprecher Kamera Bedienstelle Audio	

	Aufbauleuchte 240mm
	Aufbauleuchte 293mm / 600mm
	Aufbauleuchte ø 800mm / 1200mm
	Linearleuchte L: 1481mm
	Leuchte Spiegelschrank
	LED Lichtleiste
	Bewegungsmelder
	Präsenzmelder in Klassenzimmer
	Brüstungskanal 170x70
	Lautsprecher

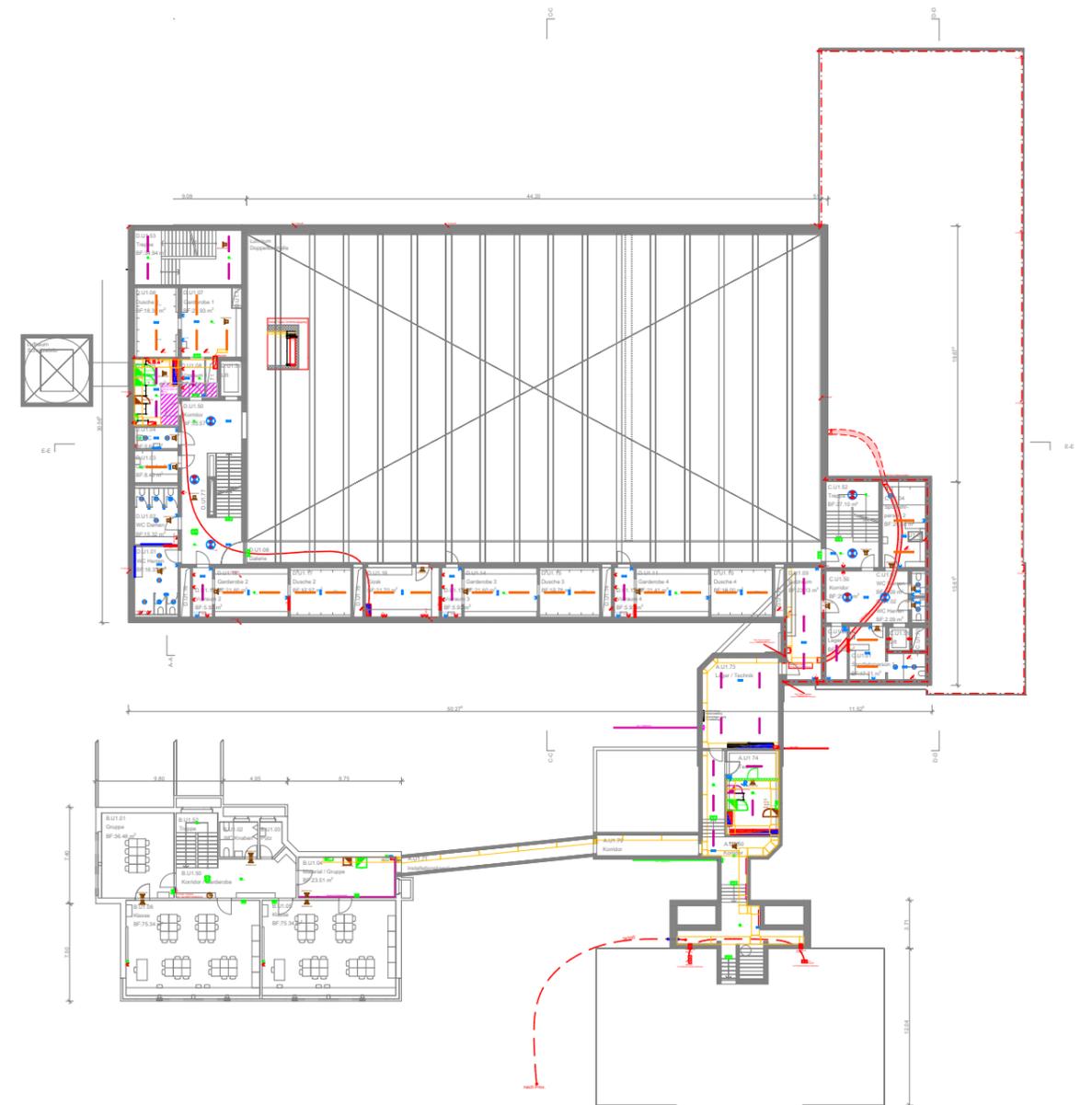




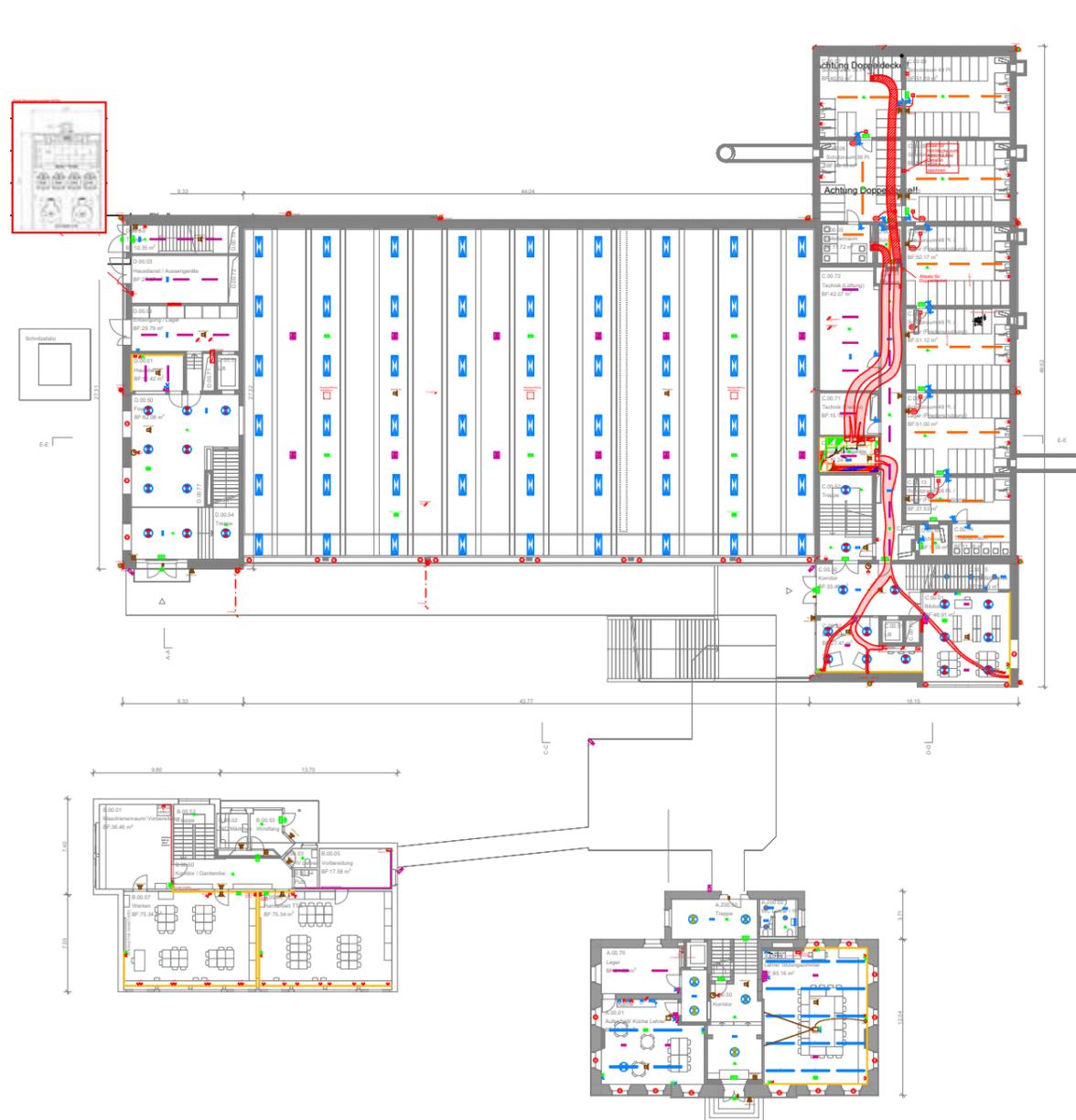




2. Untergeschoss | Elektro



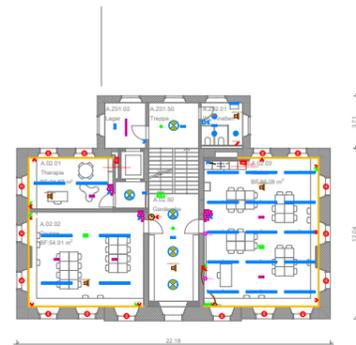
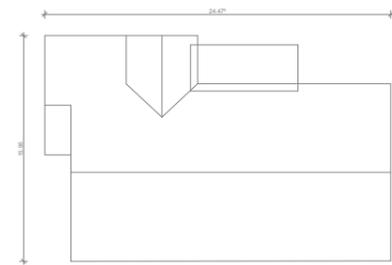
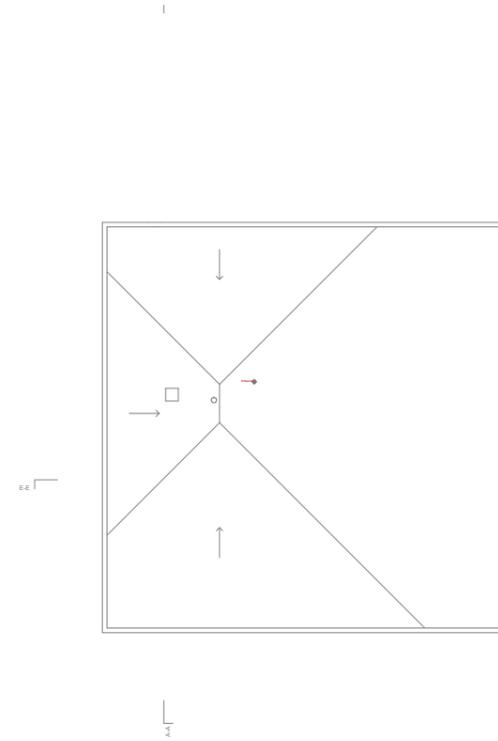
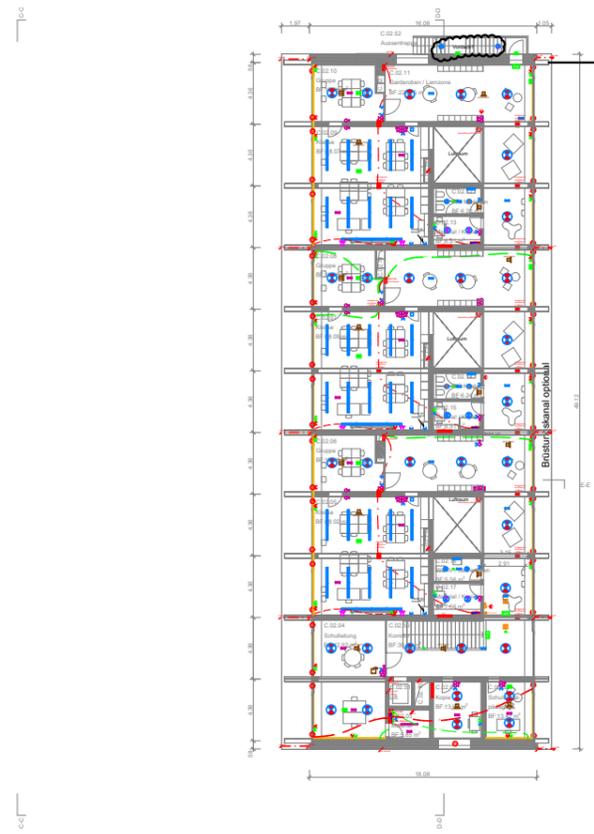
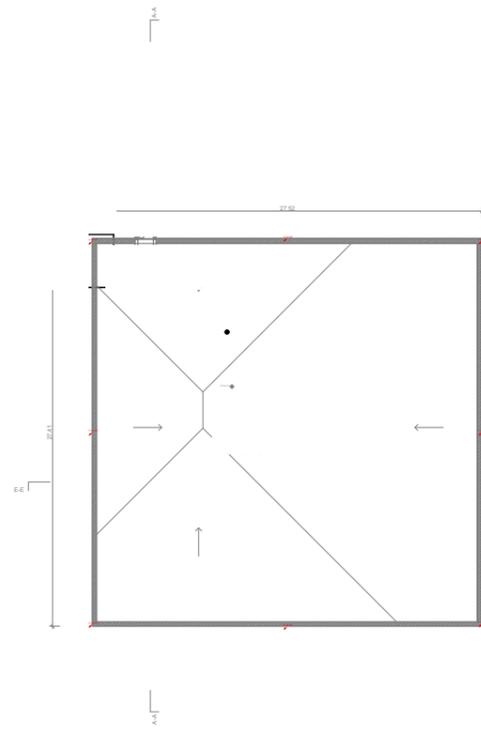
1. Untergeschoss | Elektro



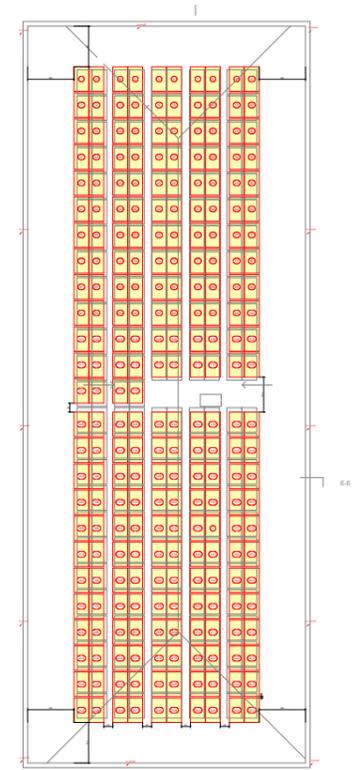
Erdgeschoss I Elektro



1.Obergeschoss I Elektro



2.Obergeschoss | Elektro



3.Obergeschoss | Elektro

7.0 Sanitär

7.1 Konzeptbeschreibung



Für Sie im Element.

3-PLAN HAUSTECHNIK AG
 Albert-Einstein-Strasse 15
 CH-8404 Winterthur
 Tel. +41 (0)52 234 70 70
 winterthur@3-plan.ch
 www.3-plan.ch

Verfasser:
 Louis Hofer

Baubeschrieb Neubau Trakt C/D

1.3 Sanitäranlagen

Wasserversorgung

Es wird eine neue Hausanschlussleitung erstellt, welche direkt in die Technikzentrale geführt wird. Die bestehende Anschlussleitung kann nicht wiederverwendet werden, da sie zu klein dimensioniert ist.

Von dort wird die Leitung im Technikraum auf die Sanitärverteiltabelle geführt.
 Die Verteiltabelle wird wie folgt aufgeteilt:

- 1 x Kaltwasser Netzdruck Strang Schlauchventile
- 1 x Kaltwasser reduzierter Druck Strang Kaltwasserversorgung
- 1 x Kaltwasser reduzierter Druck Strang Frischwasserstation

Von der Verteiltabelle wird das Kaltwasser über Steigzonen zu den entsprechenden Verbrauchern geführt. Im Verteilerstamm wird ein Druckreduzierventil sowie ein Feinfilter eingebaut.

Zudem wird eine Wassernachbehandlung in Form einer Enthärtungsanlage geplant, welche das kalt- sowie auch das Warmwasser enthärtet. Die Anlage schützt vor folgenden Problemen:

- Weniger Kalkablagerungen im Wassererwärmer und Apparaten. Dadurch kaum Kalkspuren auf den Fliesen und Armaturen
- Weniger Wasch- und Putzmittelbedarf
- Längere Lebensdauer kalkempfindlicher Apparate (Duschenkopf)

Von einer ausschliesslichen Enthärtung vom Warmwasser, raten wir ab. Dies führt zu Temperaturschwankungen und die Kalkablagerungen bleiben bestehen.

Warmwassererzeugung

Die Warmwasseraufbereitung erfolgt über eine Frischwasserstation, mit einem kleinen Warmwasser Pufferspeicher. So kann zu jederzeit genügend Brauchwarmwasser bereitgestellt werden, ohne jegliche Temperaturschwankungen. Auf einen grossen Warmwasserspeicher kann verzichtet werden, da die Energie in einem Heizungsspeicher gespeichert wird. Mit diesem System stellen wir höchste Ansprüche an die Hygiene und Komfort sicher.

Schmutzwasser

Die Fallleitungen vom Trakt C werden im 1.UG mittels einer Sammelleitung in den Trakt D geleitet. Die Entwässerung vom Trakt C und D wird im 2.UG Trakt D zusammengeführt. Die Apparate im 2.UG werden mit einer Schmutzwasserhebeanlage in die hochliegende Sammelleitung gepumpt. Fäkalienhaltiges Wasser muss nicht gepumpt werden.

Regenwasser

Die Entwässerung der Gebäudedächer erfolgt im Inneren des Gebäudes. Die Entwässerung vom Trakt C wird durch das 1.UG Untergeschoss in den Trakt D geführt.

Baubeschrieb Altbau Trakt A-B/ Neubau Trakt C-D

1.1 Kanalisation

Bestehend / Ersatz

Die komplette Kanalisation muss bis zum öffentlichen Anschluss neu erstellt werden, da die Dimensionierung nicht ausreicht.

Die Kanalisation unter den beiden bestehenden Gebäuden wird mittels TV-Aufnahme geprüft und wenn möglich belassen.

Umgebungsentwässerung

Das Grundstück kann an eine Kanalisation mit Trennsystem (Schmutz- und Regenwasser getrennt) angeschlossen werden. Die Entwässerung vom Parkplatz wird an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen. Die restlichen Plätze werden an die Regenwasserkanalisation angeschlossen.

Sickerleitungen

Es wird um die ganze Turnhalle eine Sickerleitung geplant, mit einem Anschlusspunkt an die Kanalisation. Die Sickerleitung muss auf 616.20 m.ü.M liegen, dies liegt ca. 1.5m unter der bestehenden Kanalisation.

Baubeschrieb Altbau Trakt A/B

1.2 Sanitäranlagen

Im Trakt A wird die ganze Verteilinstallation neu erstellt. Die Verteiltabelle sowie der Wassererwärmer bleiben bestehen. Sämtliche Sanitärapparate werden ersetzt.

Ab der bestehenden Verteiltabelle wird die Wasserzuleitung für das Schul-Provisorium abgenommen. Dieses wird auf Frosttiefe bis zu den Containern geführt.

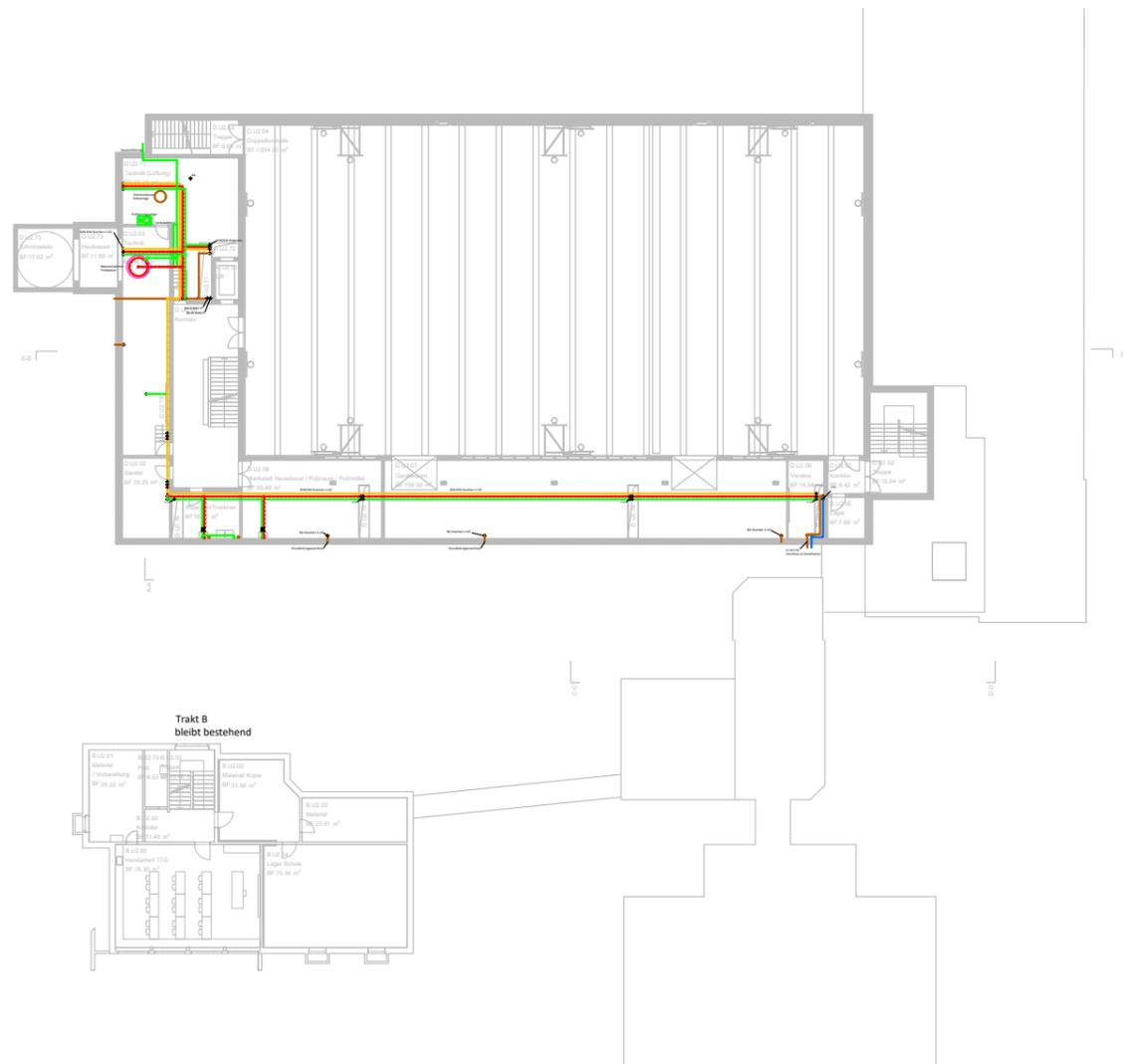
Im Trakt B bleibt das ganze Verteilsystem bestehen. Es werden ausschliesslich die Schulwandbrunnen ersetzt. Eventuell muss das IV-WC erneuert werden, da dies nicht mehr den aktuellen IV-Richtlinien entspricht.

Demontage

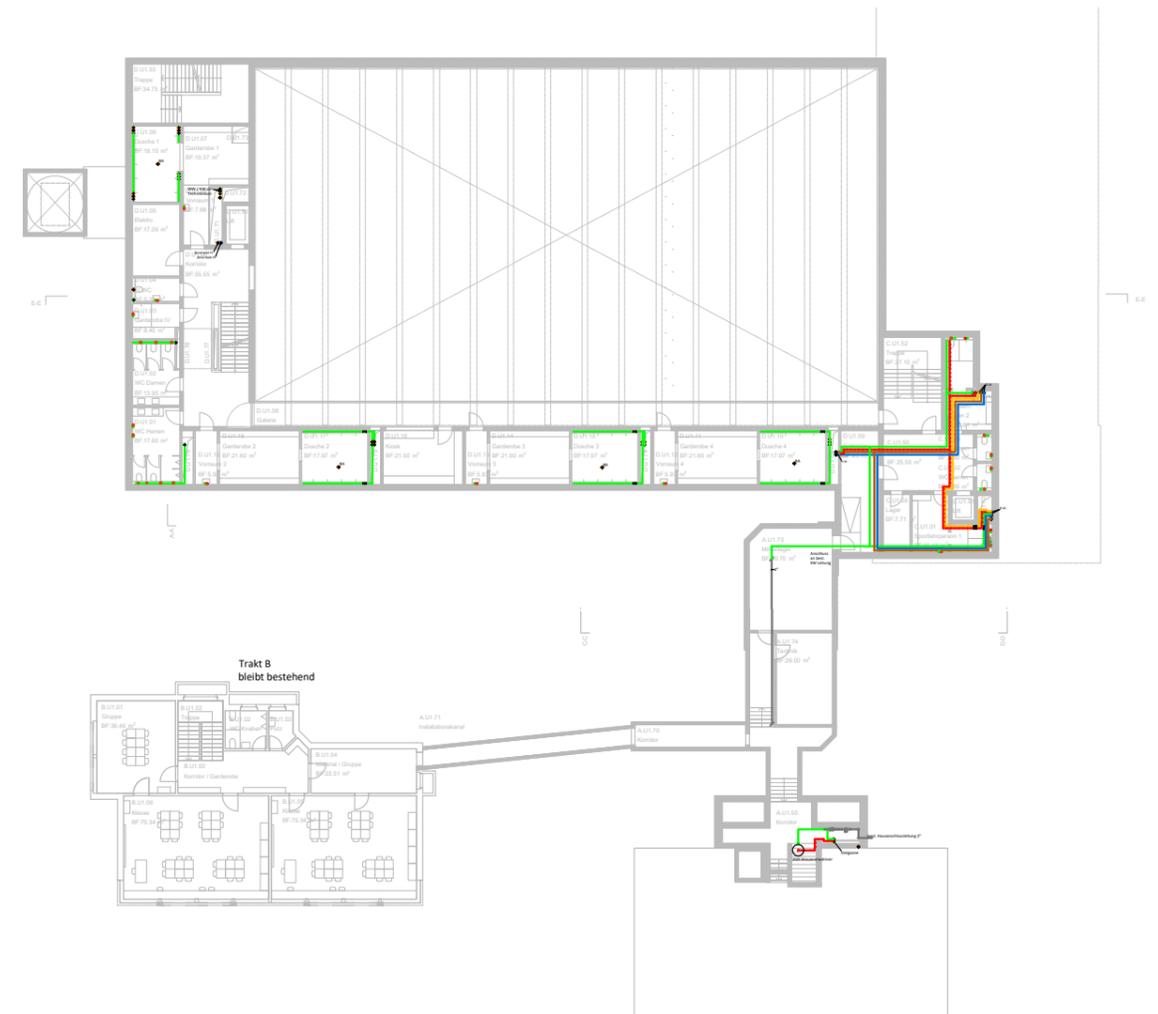
Die Erschliessungsleitung zur alten Turnhalle wird rückgebaut. Wo nötig, werden Sanitärapparate demontiert.

7.2 Planbeilagen

- WARMWASSER
- KALTWASSER
- ZIRKULATION
- APPARATE SANITÄR
- SCHMUTZWASSER
- SCHMUTZWASSER EINGELEGT
- DACHWASSER
- DACHWASSER EINGELEGT



2. Untergeschoss | Sanitär



1. Untergeschoss | Sanitär

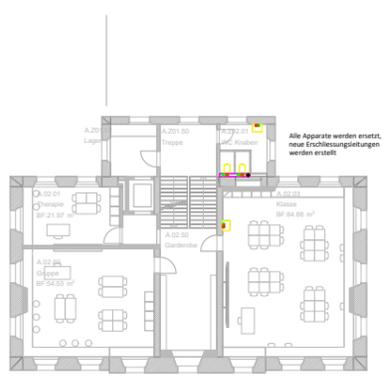
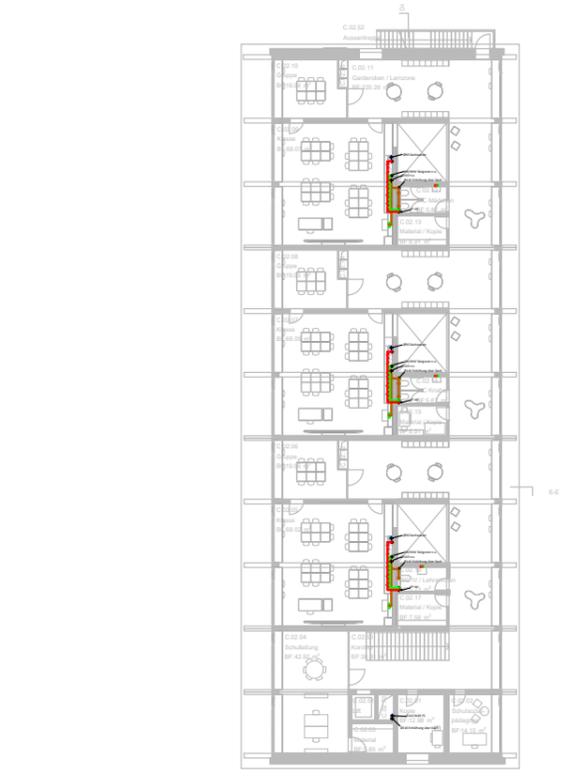
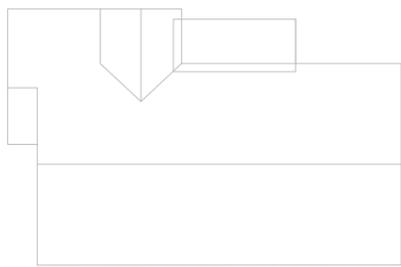
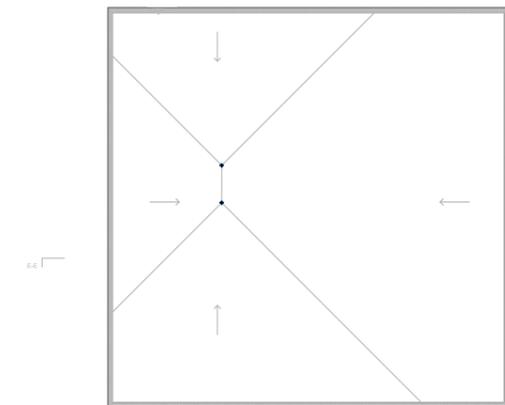
- WARMWASSER
- KALTWASSER
- ZIRKULATION
- APPARATE SANITÄR
- SCHMUTZWASSER
- SCHMUTZWASSER EINGELEGT
- DACHWASSER
- DACHWASSER EINGELEGT



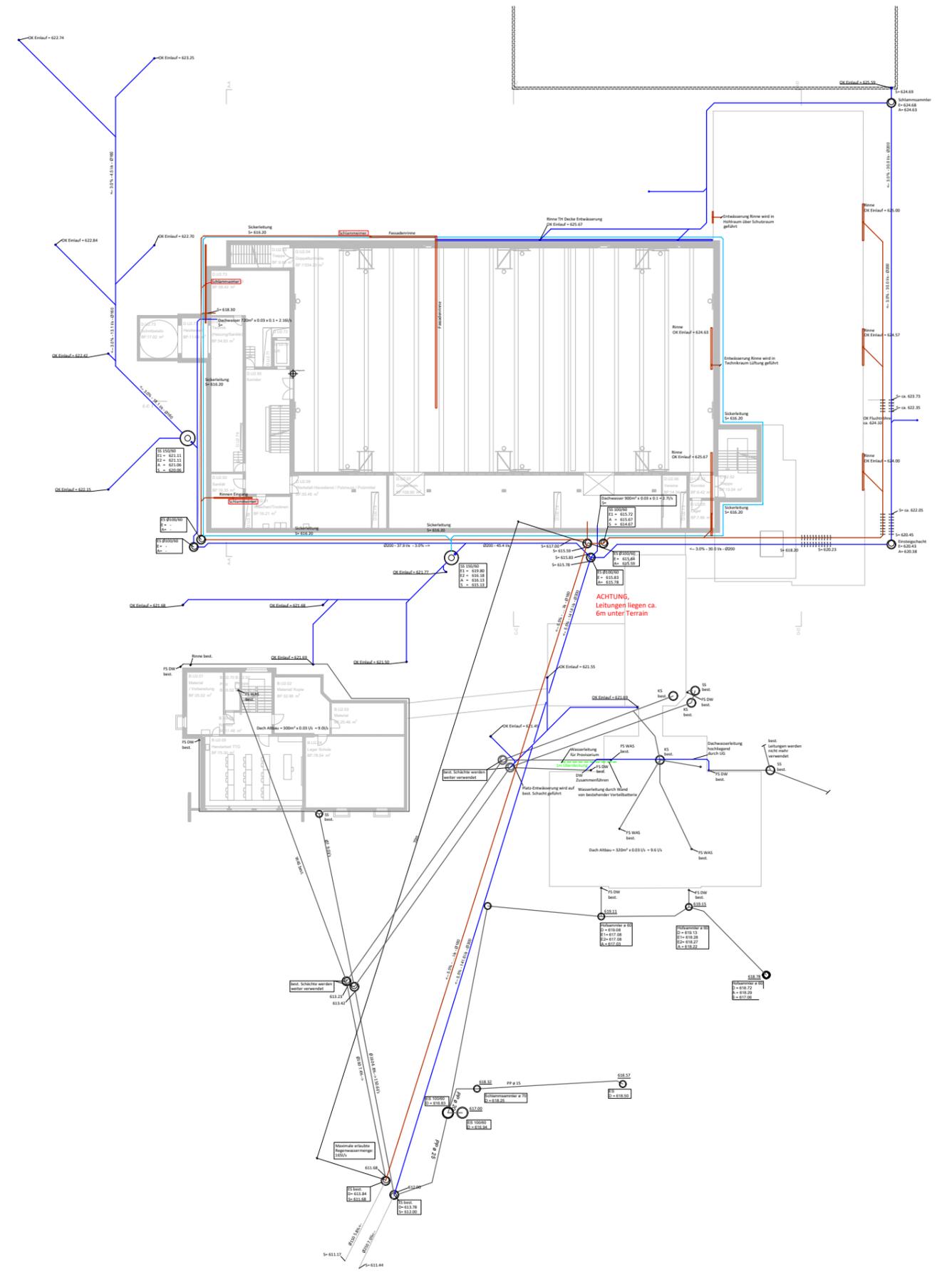
Erdgeschoss | Sanitär

1.Obergeschoss | Sanitär

- WARMWASSER
- KALTWASSER
- ZIRKULATION
- APPARATE SANITÄR
- SCHMUTZWASSER
- SCHMUTZWASSER EINGELEGT
- DACHWASSER
- DACHWASSER EINGELEGT



2.Obergeschoss | Sanitär



Kanalisation | Sanitär