

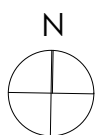
EGB

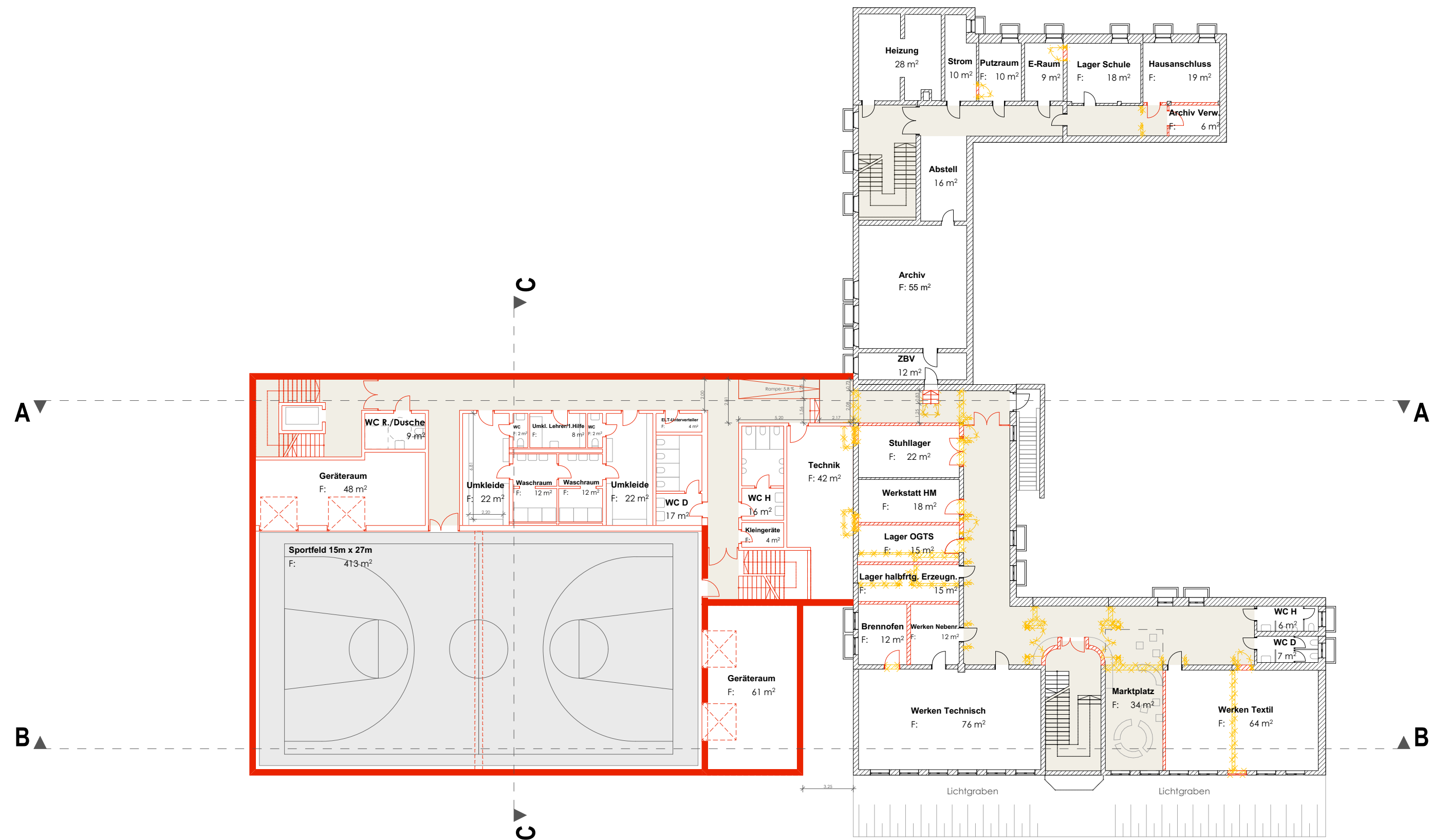
Erweiterung & Sanierung Grundschule Bockhorn

Vorstellung aktueller Planstand
Gemeinderatssitzung am 09.10.2025

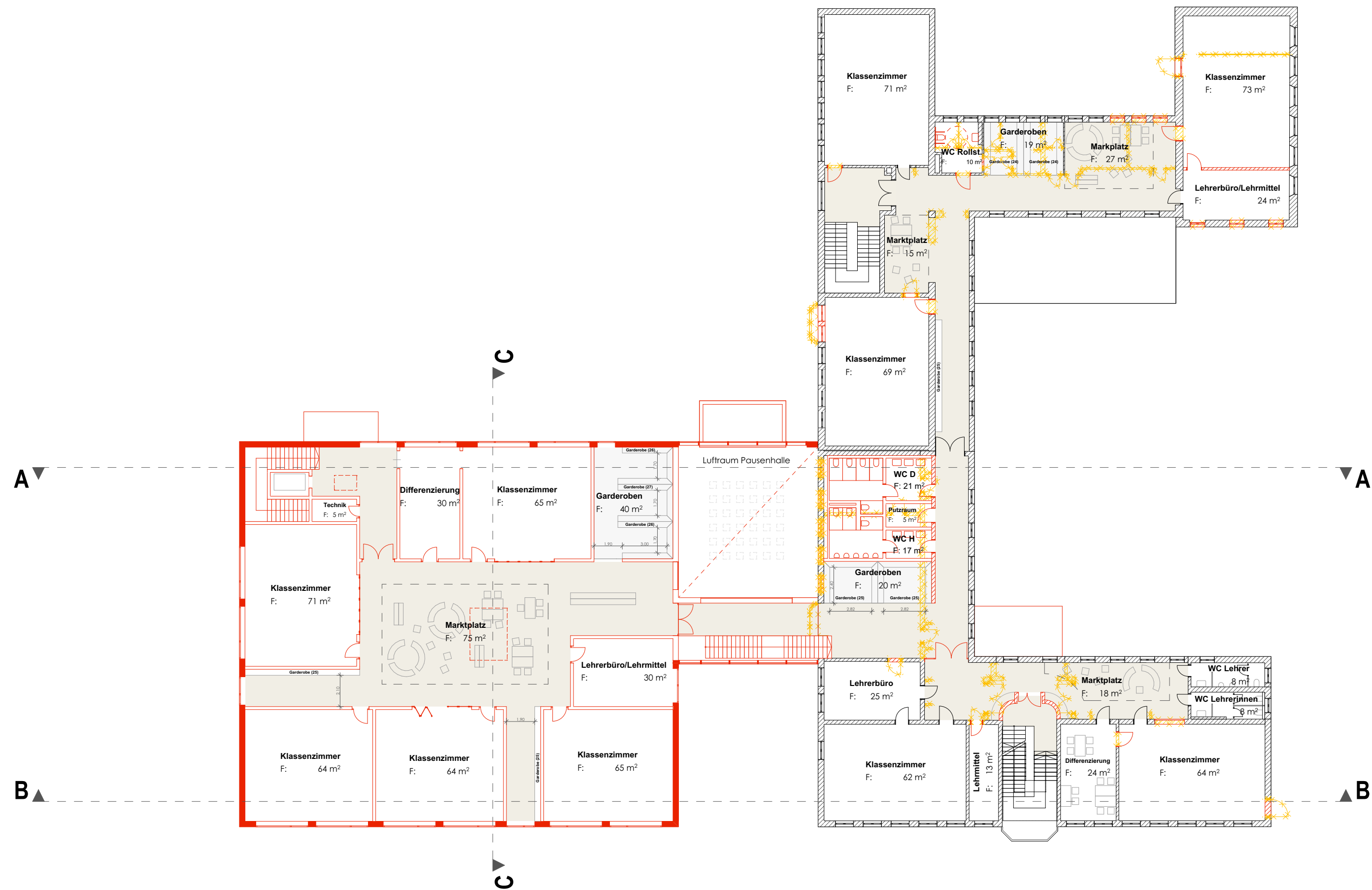


köhler architekten
+ beratende ingenieure gmbh

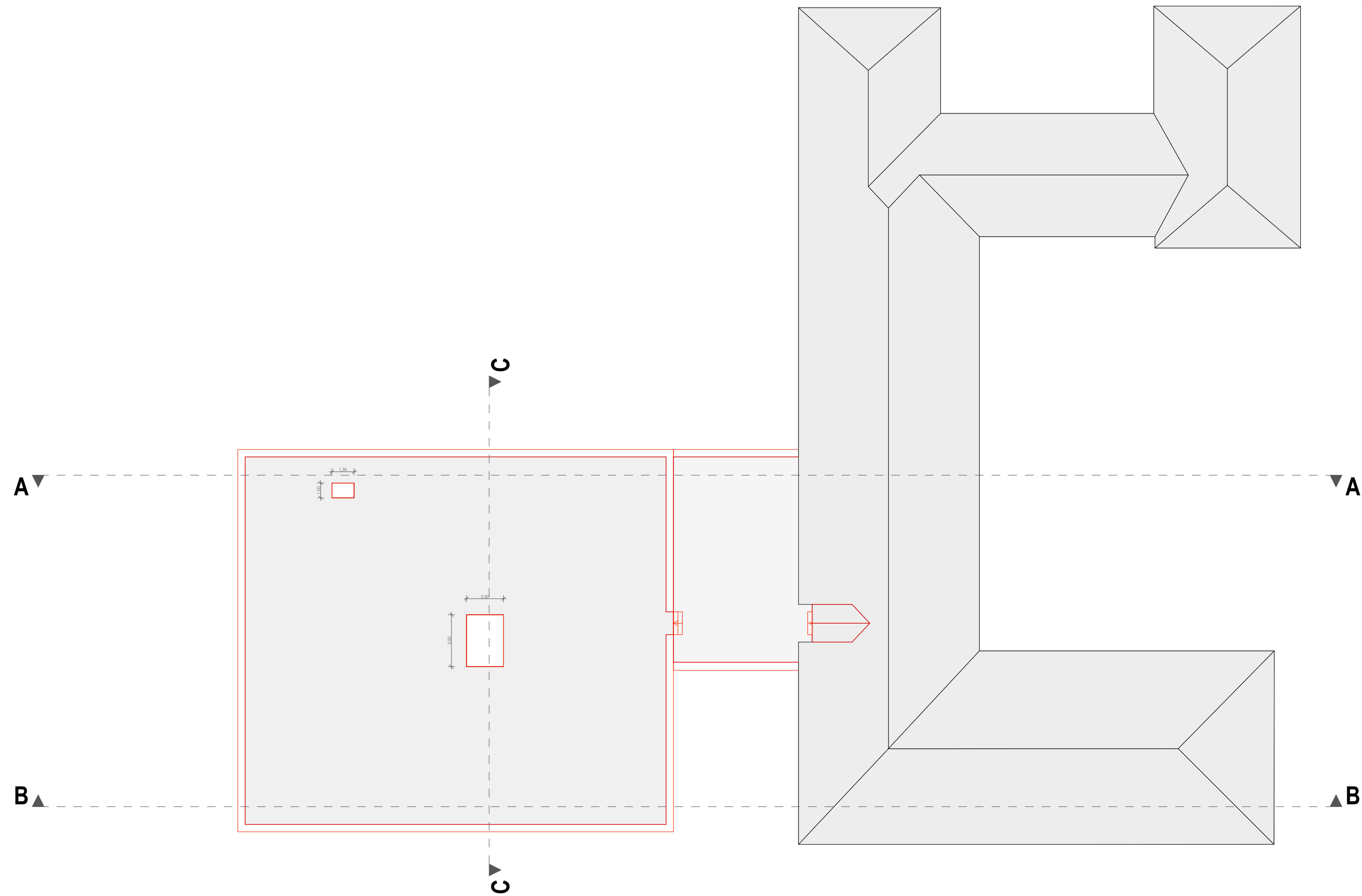




Grundriss Untergeschoss, Umbauplanung, M 1/250



Grundriss Obergeschoss, Umbauplanung, M 1/250

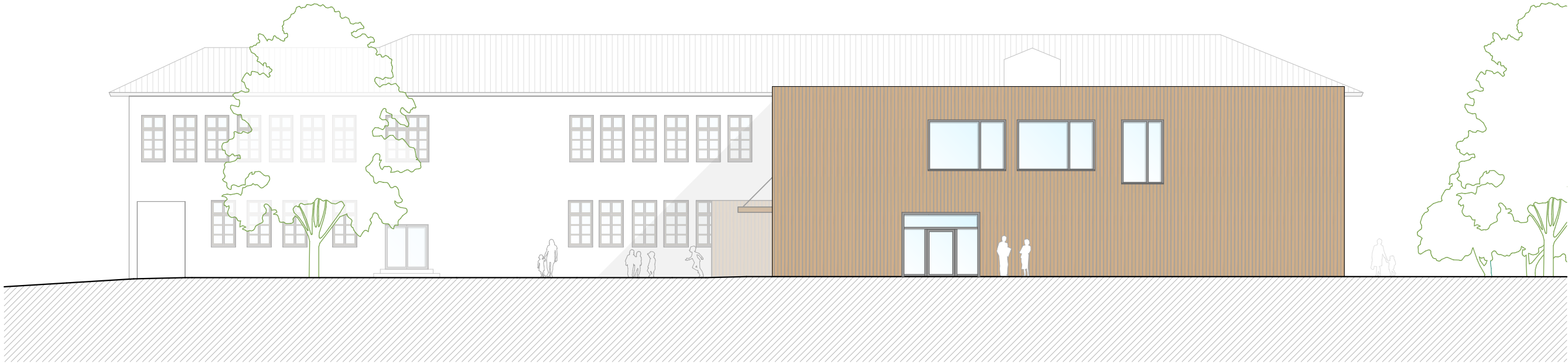




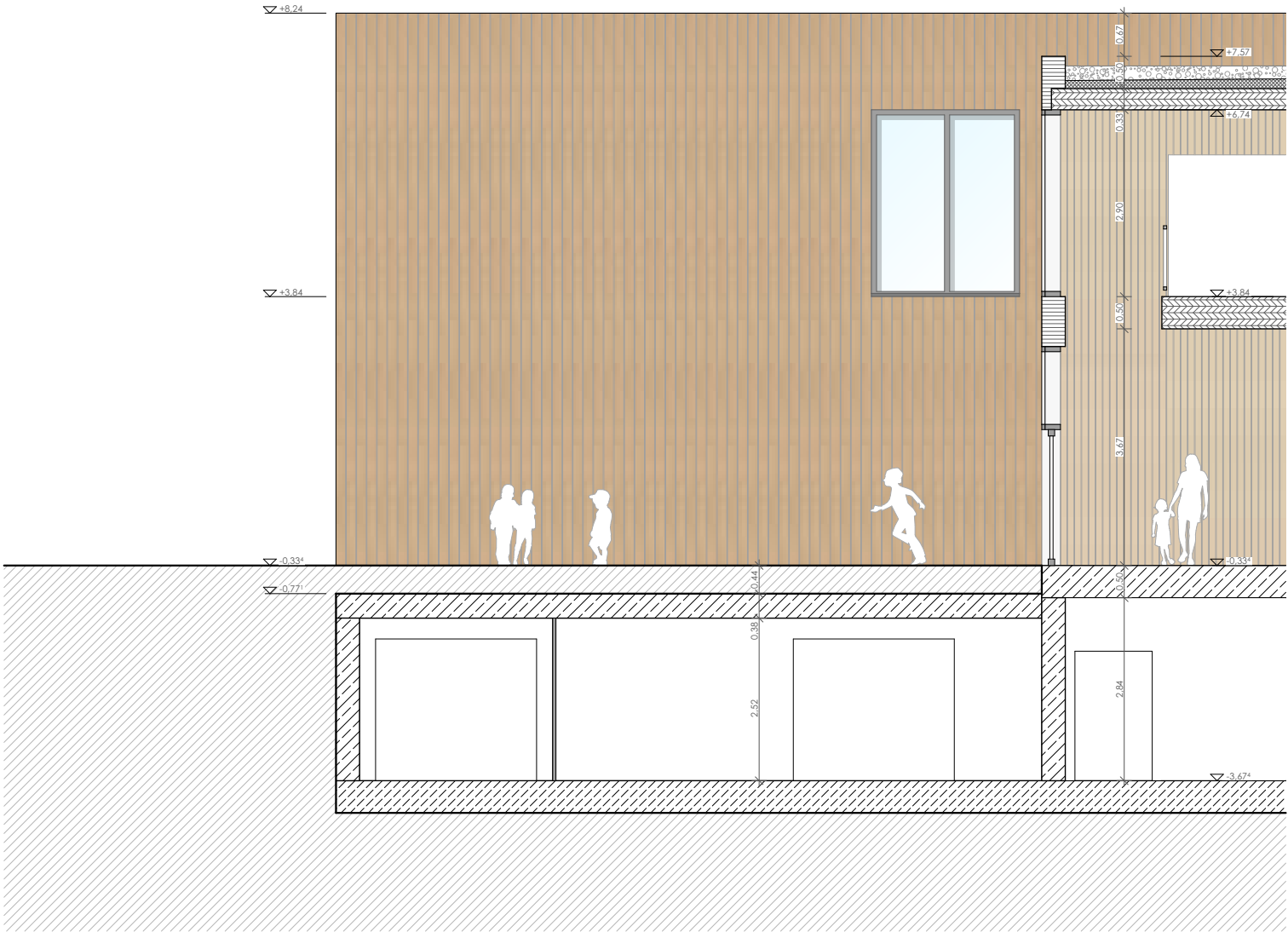
Ansicht Nord, M 1/200



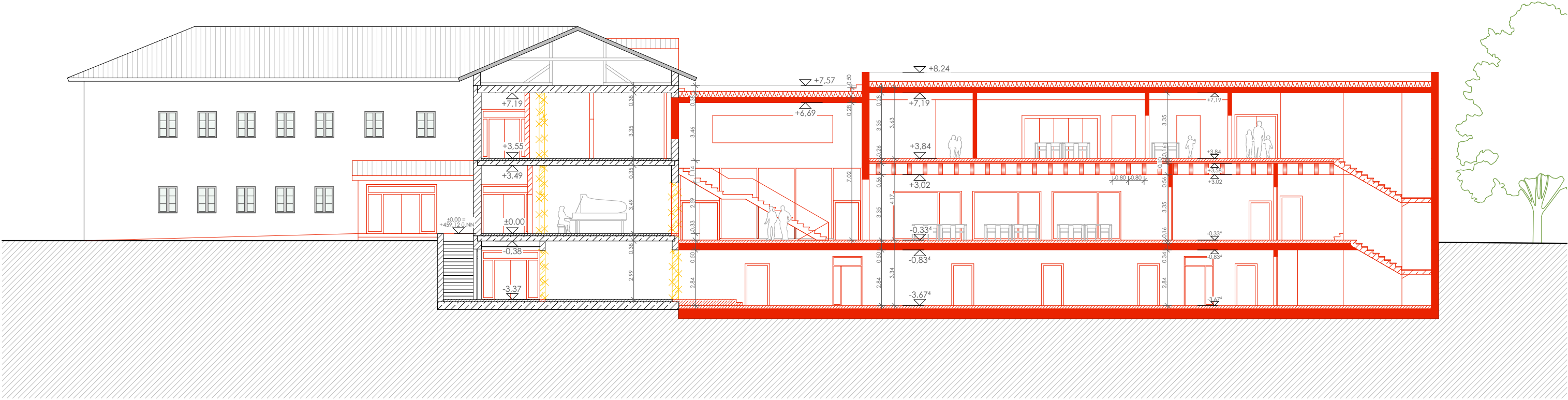
Ansicht Süd, M 1/200



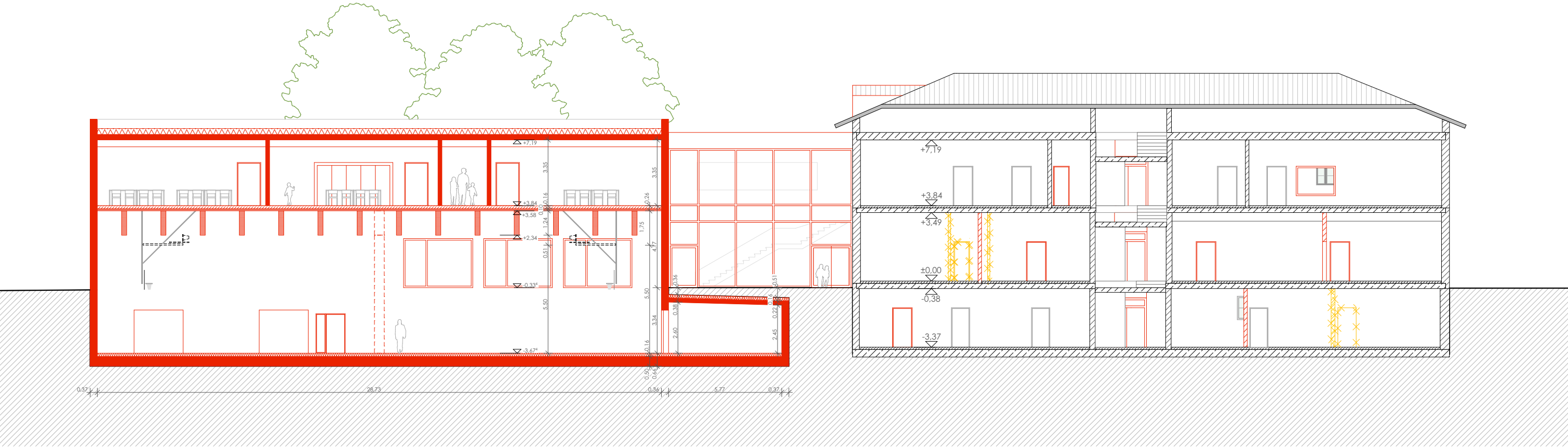
Ansicht West, M 1/200

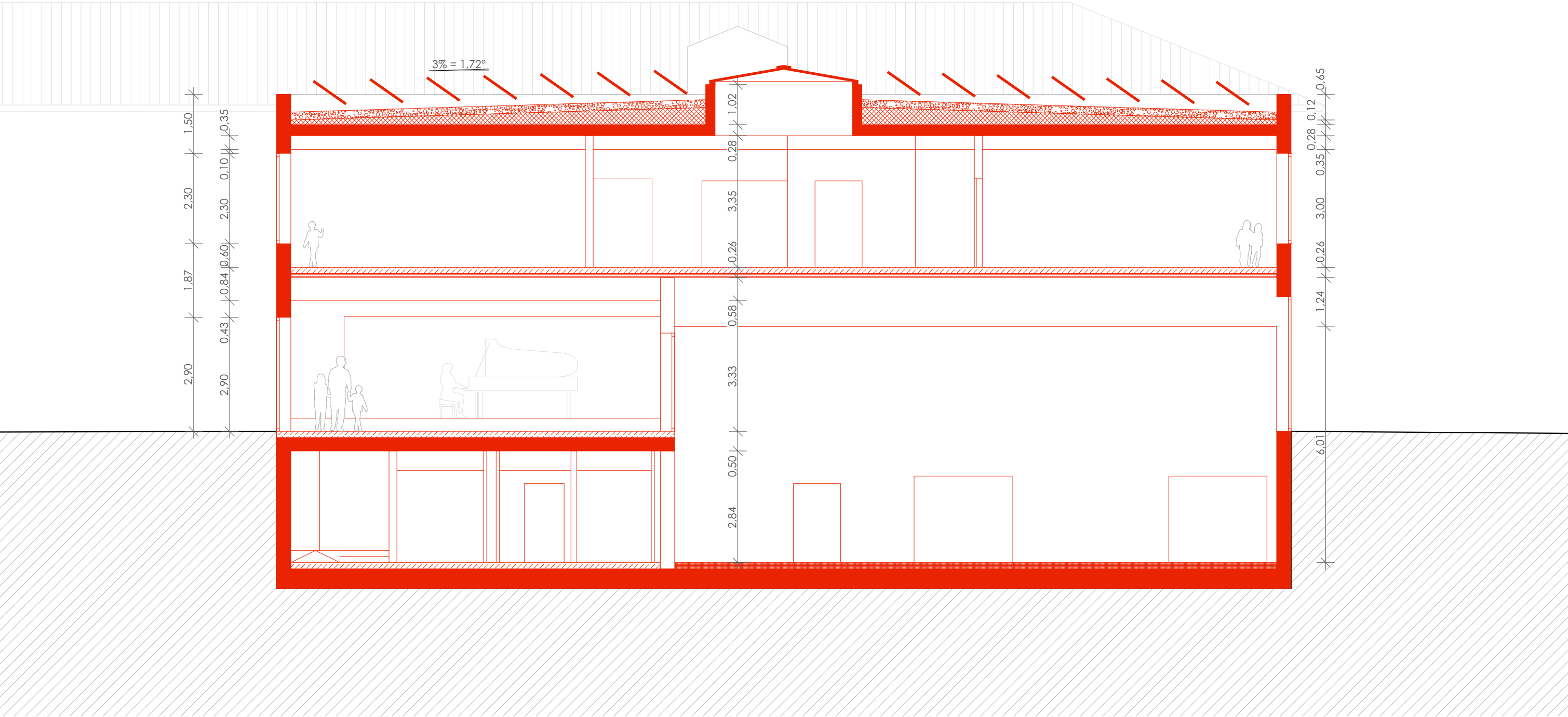


Teilansicht Ost Neubau, M 1/100

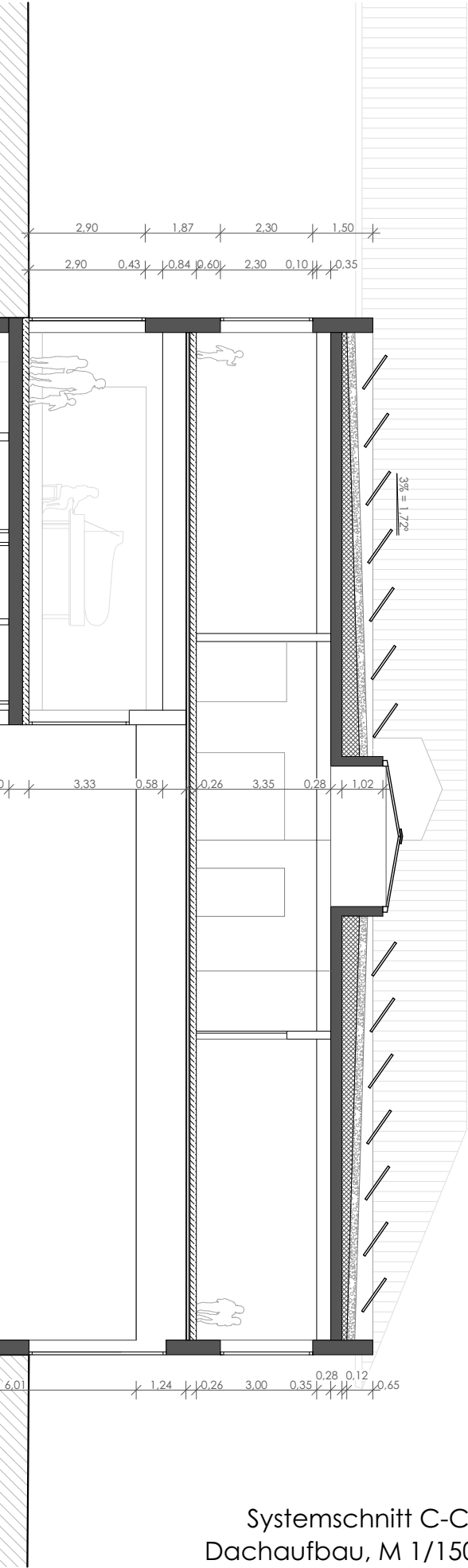


Systemschnitt A-A, Umbauplanung, M 1/200

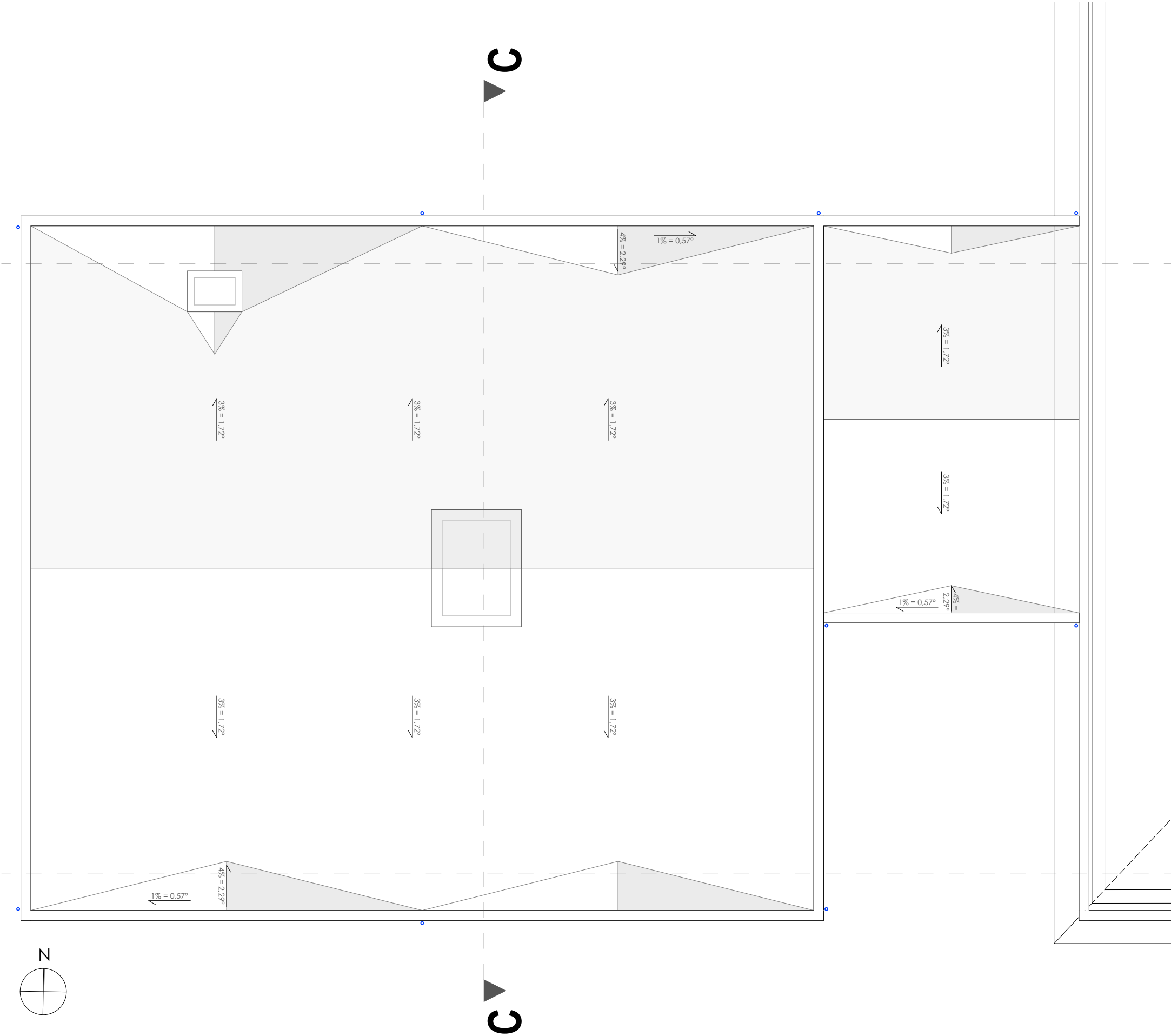




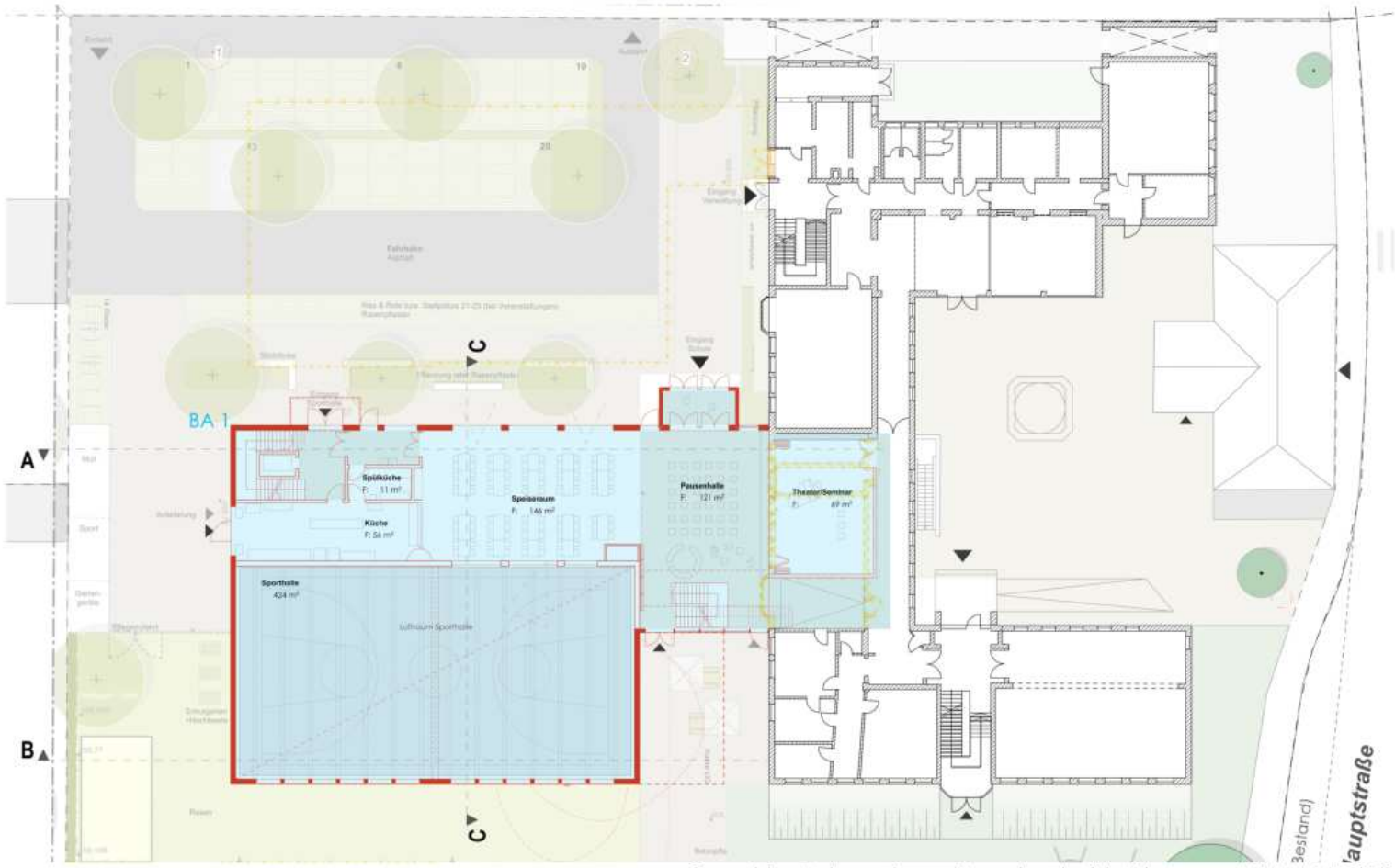
Systemschnitt C-C, Umbauplanung, M 1/100



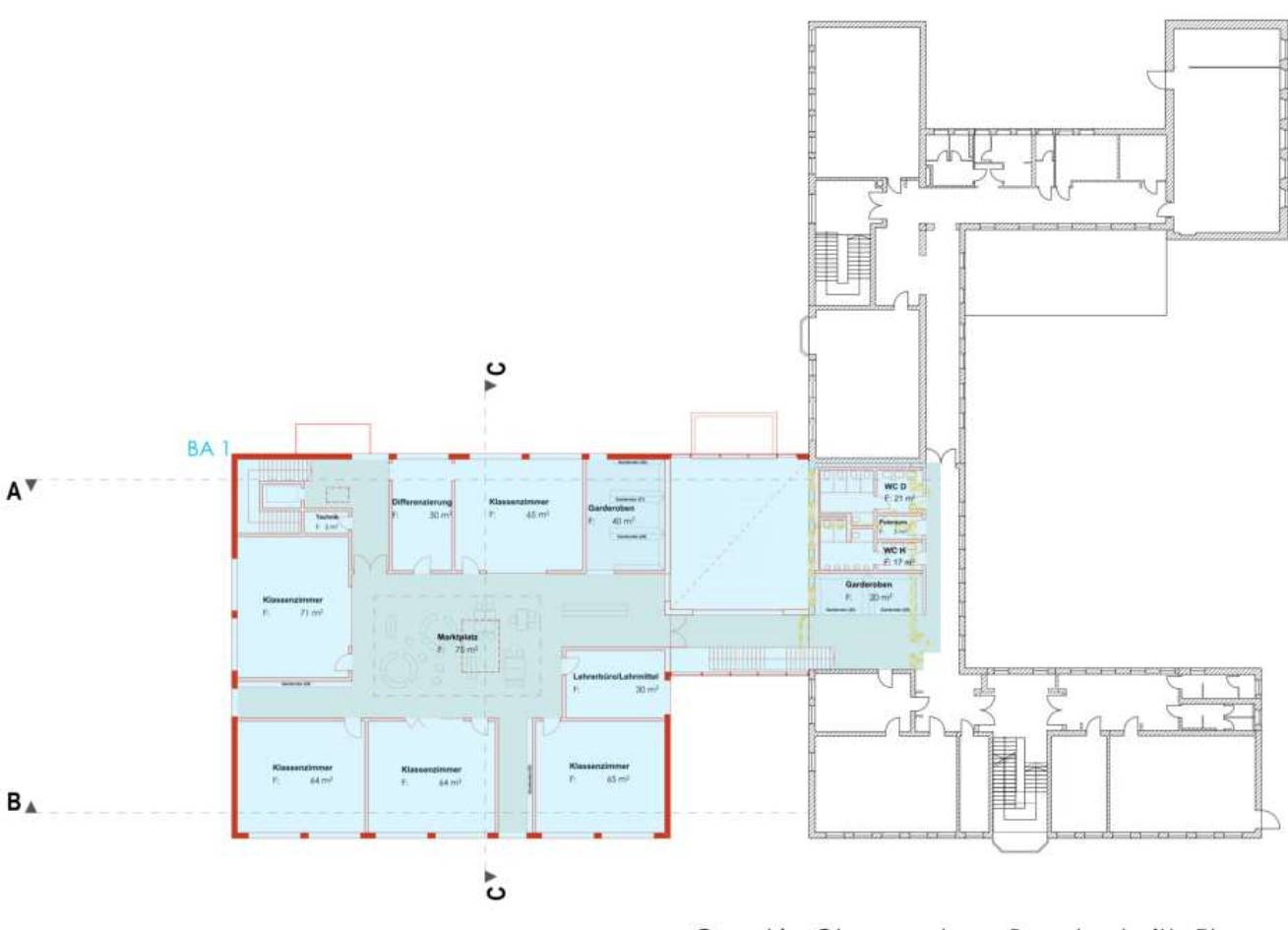
Systemschnitt C-C,
Dachaufbau, M 1/150



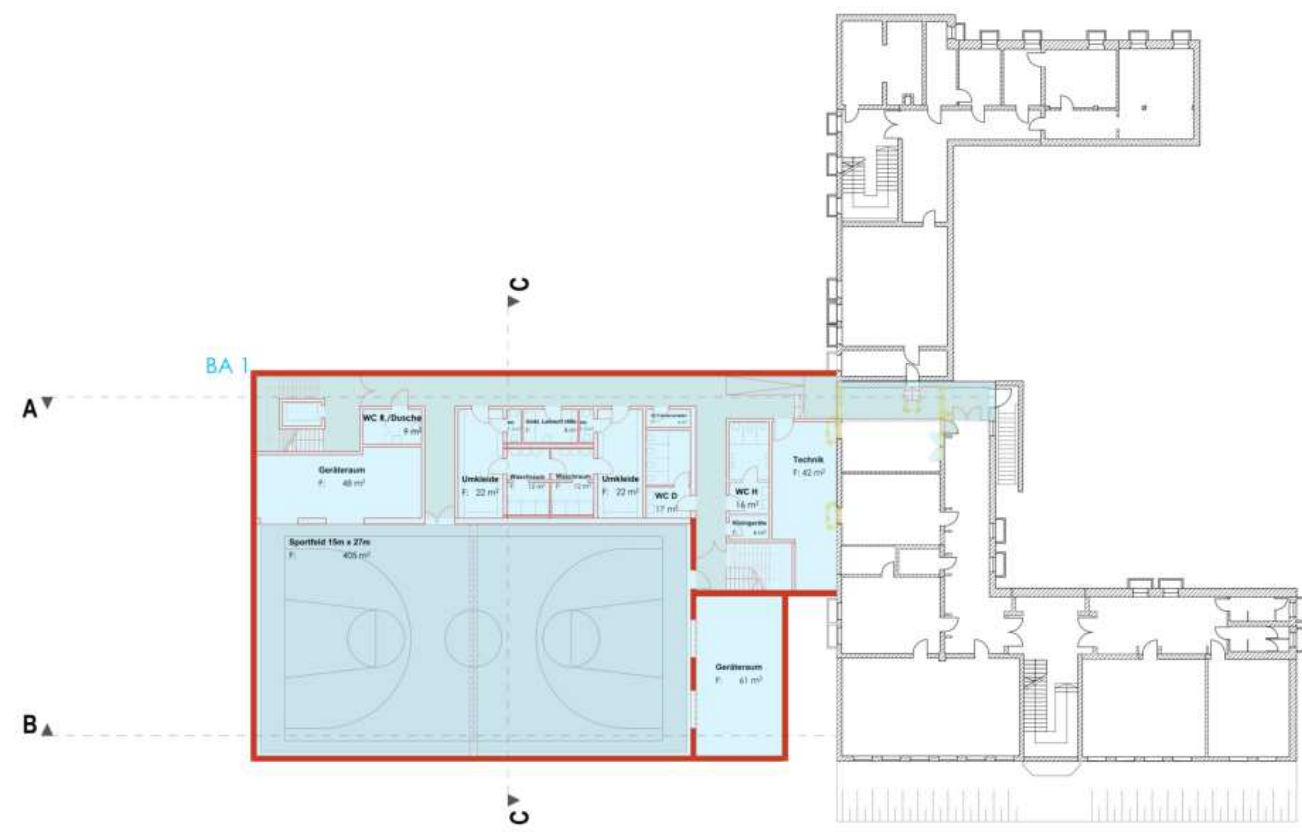
Dachaufsicht, Wasserführung, M 1/150



Grundriss Erdgeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA1, M 1/250

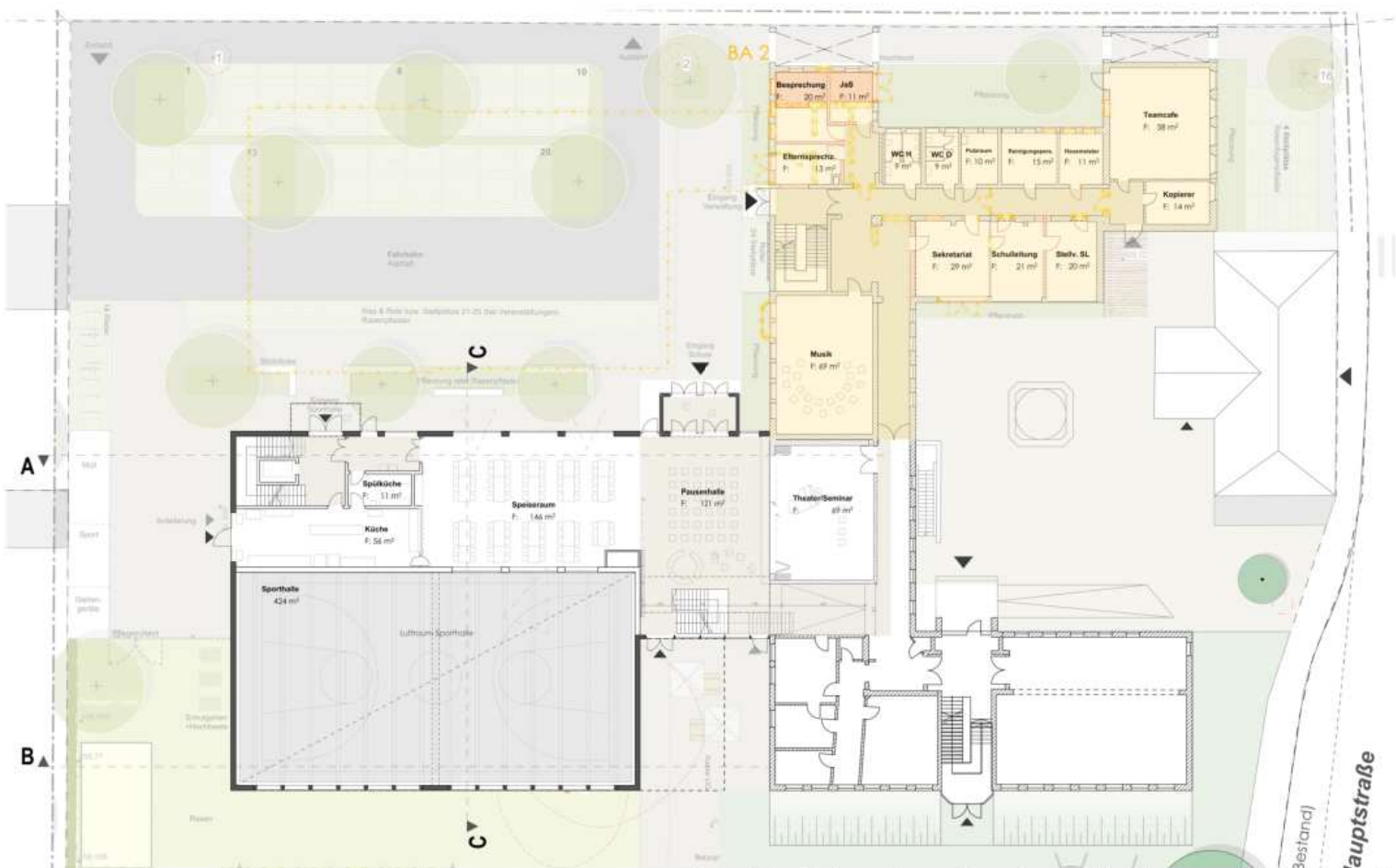


Grundriss Obergeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA1, M 1/250

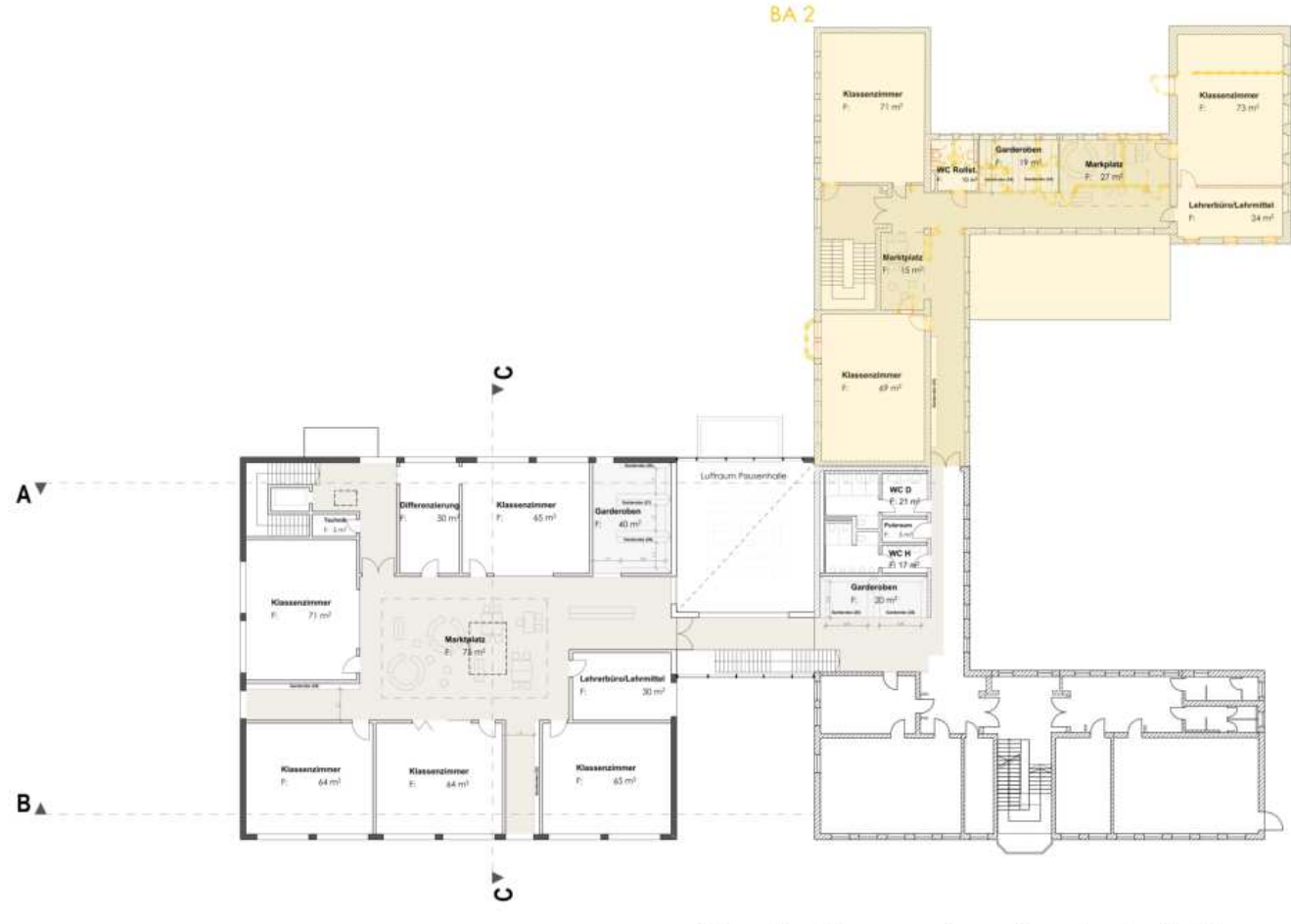


Grundriss Untergeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA1, M 1/250

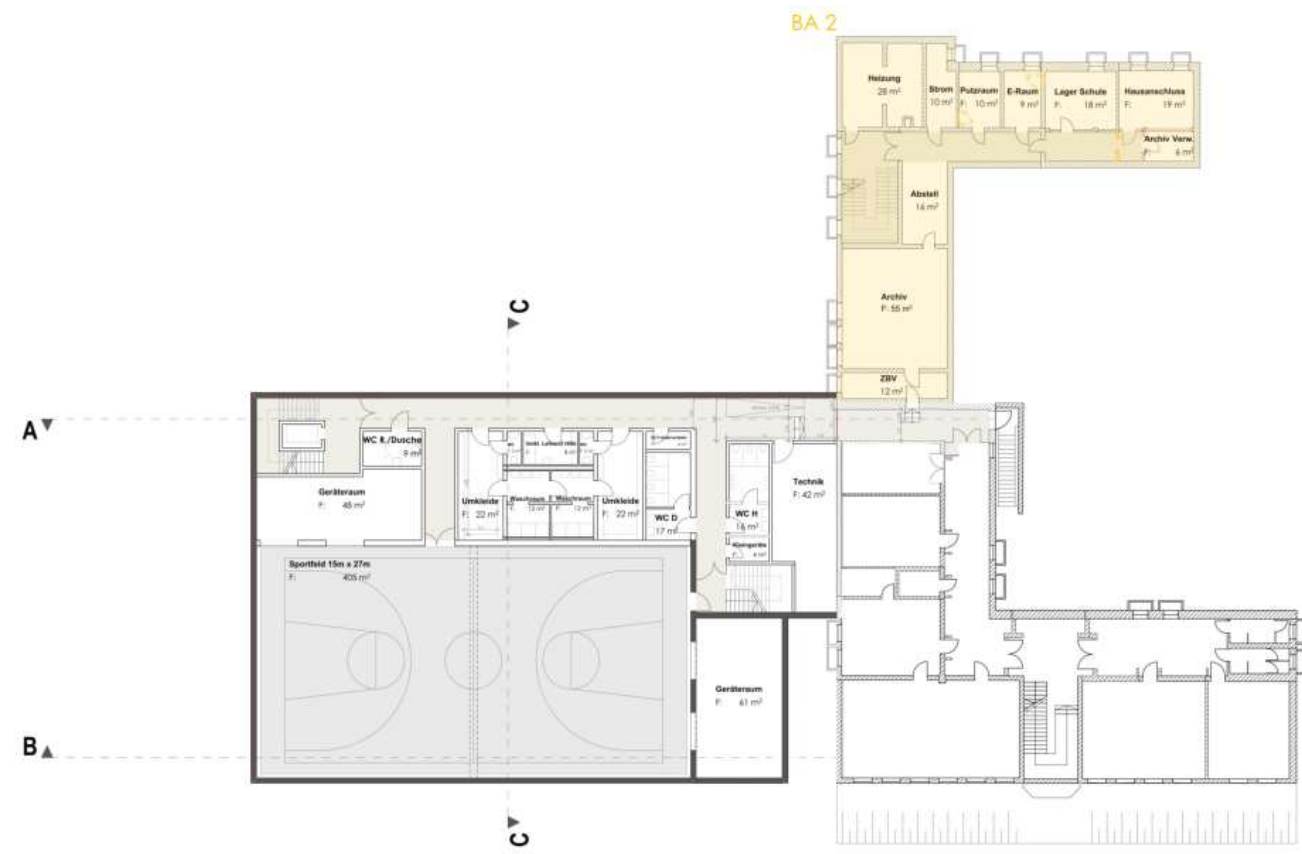




Grundriss Erdgeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA2, M 1/250



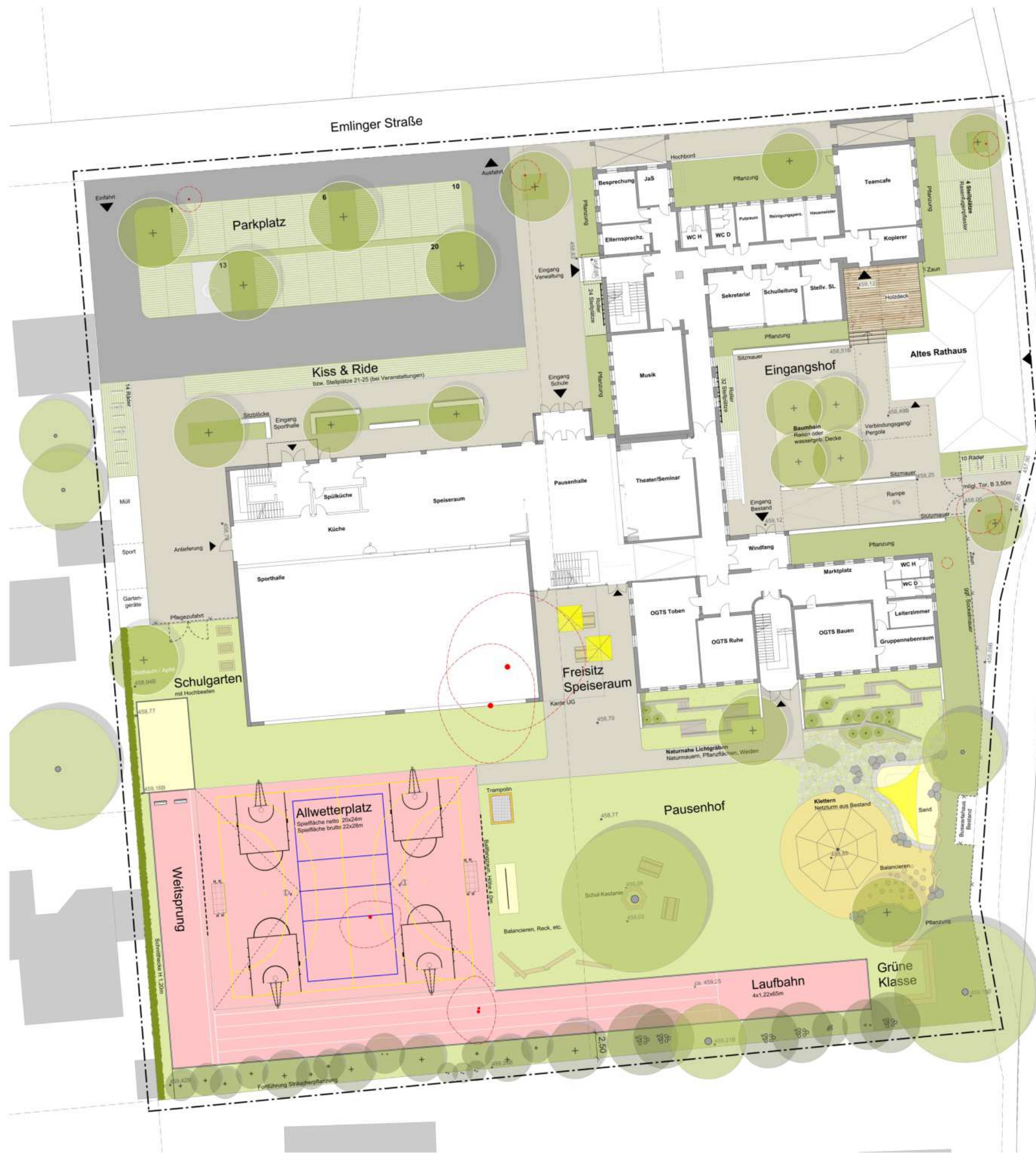
Grundriss Obergeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA2, M 1/250



Grundriss Untergeschoss, Bauabschnitts-Planung, BA2, M 1/250







LEGENDE

- Planungsumgriff
- Flurstücksgrenze
- Eingang
- Unterbauung
- Überbauung
- Baum Bestand, Erhalt
- Baum Bestand, Fällung
- Baum Neupflanzung
- Sträucher Bestand
- Sträucher Neupflanzung
- Asphalt
- Betonpflaster
- Rasenpflaster
- Polygonal/ Recycling Plattenbelag
- EPDM
- Fallschutz, Holzhäcksel bzw. Riesel
- Sand
- Rasen
- Pflanzung
- Hecke
- Ballfangzaun
- Zaun mit Tor
- Baumbank/ Tribüne/ Einfassung Holz
- Picknickgarnitur
- Findlinge und Holzstämme
- Balancierstämme
- Höhen Bestand
- Höhen Neu

Lex Kerfers_Landschaftsarchitekten BDLA

Bauherr **Gemeinde Bockhorn
Rathausplatz 1
85461 Bockhorn** Plannummer **470_2-01**

Projekt **Erweiterung und Sanierung der Grundschule Bockhorn** Maßstab **1: 200**

Planbezeichnung **VORENTWURF** Datum **01.10.25**

Planverfasser **Lex Kerfers_Landschaftsarchitekten** Index

VORABZUG
Emling 25, 85461 Bockhorn
Tel. 08122 - 94 38-01, Fax 08122 - 94 38-02
mail@lex-kerfers.de
www.lex-kerfers.de
Bearbeiter **PH, JB**



BESTANDFOTO SITZTRIBÜNE, SPIEL



BEISPIELFOTO MISCHPFLASTER RECYCLING

BEISPIELFOTO SPORT

BEISPIELFOTO SPIEL



BEISPIELFOTO SCHULGARTENBEETE

Lex Kerfers_Landschaftsarchitekten BDLA

Emling 25
85461 Bockhorn
Tel. 08122 - 94 38 01
Fax 08122 - 94 38 02
mail@lex-kerfers.de
www.lex-kerfers.de

ERWEITERUNG UND SANIERUNG
DER GRUNDSCHULE BOCKHORN

REFERENZFOTOS

VORABZUG

Detailnr.

Index

Massstab

Datum 01.10.25/ TM



PLAN *plus*

Technische Gebäudeplanung

Überlegungen zu

Energieversorgung &
Wärmeübertragungsflächen

Grundschule Bockhorn

01 Energieerzeugung

V1 – Luft-Wasser-Wärmepumpe

Steckbrief

Anmerkungen:

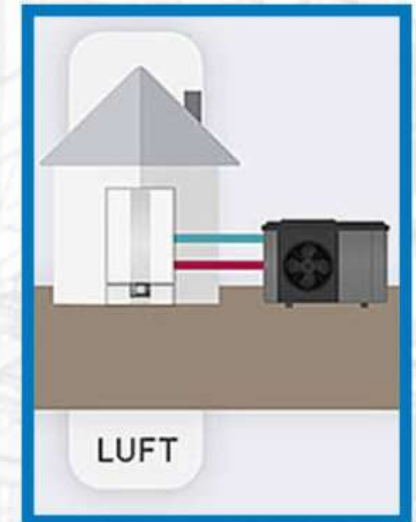
- Betriebsweise: bivalent (nicht monoenergetisch wie in der Potenzialanalyse)
- Spitzenlast über Heizstab + WP
- Kälteerzeugung durch Reversible WP
- WP-Kaskade je nach Heizlast
- Außengeräte könnten auf dem Dach platziert werden

Vorteile

- Einfaches System
- Geringe Investitionskosten

Nachteile:

- Effizienz abhängig von Außentemperatur
- Höhere Stromkosten bei Spitzenlast



V2 – Pelletkessel

Steckbrief

Anmerkungen:

- Betriebsweise: monoenergetisch
- Spitzenlast über Pelletkessel
- Power to Heat über Heizstab möglich

Vorteile

- Einfaches System
- Niedrige Anfangsinvestition
- Hohe Vorlauftemperaturen für Heizkörper

Nachteile:

- Laufende Kosten sehr hoch durch hohe Pelletpreise
- Regelmäßige Brennstoffanlieferung notwendig



V3 – Grundwasser-Wärmepumpe

Steckbrief

Anmerkungen:

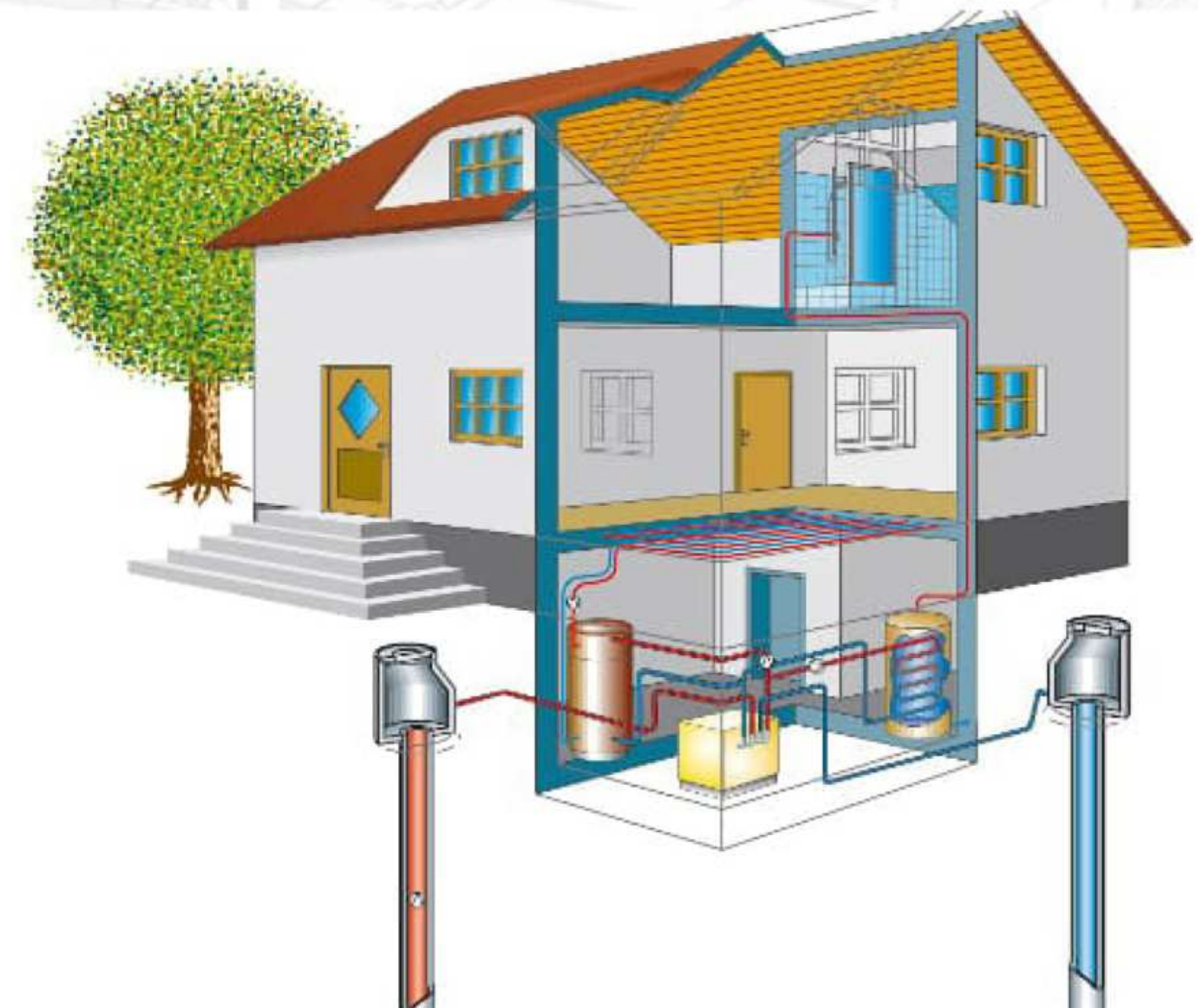
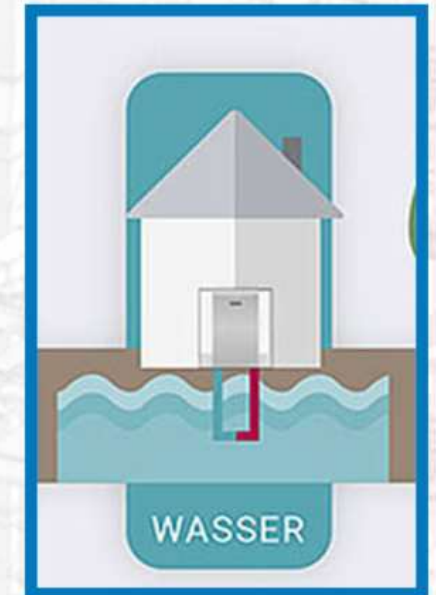
- Betriebsweise: bivalent
- Wenn möglich komplette Heizlastabdeckung über Grundwasser
- Spitzenlast über Heizstab + WP
- Freie Kühlung möglich

Vorteile:

- Freie Kühlung ohne Stromeinsatz im Sommer

Nachteile:

- Wasserrechtliche Erlaubnis notwendig
- Erkundungsbohrung / Pumpversuch notwendig um eine Aussage zur Umsetzbarkeit zu treffen



V4 – Erdwärme - Wärmepumpe

Steckbrief

Anmerkungen:

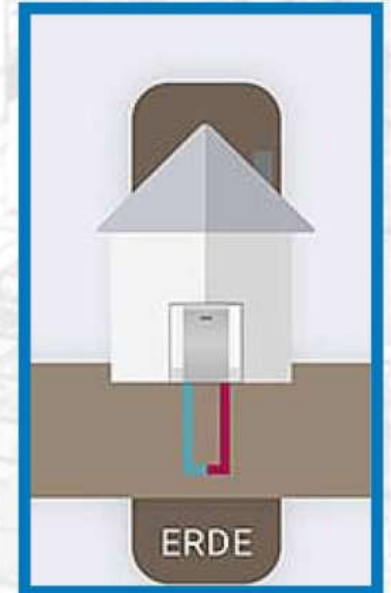
- Beschränkung der Bohrtiefe auf 33m
- Betriebsweise: bivalent (nicht monoenergetisch wie in der Potenzialanalyse)
- Spitzenlast über Heizstab + WP
- Freie Kühlung möglich
- Kombination mit PVT-Kollektoren

Vorteile:

- Freie Kühlung ohne Stromeinsatz im Sommer

Nachteile:

- Sehr viele Sonden notwendig (auch durch Reduktion durch PVT-Kollektoren wahrscheinlich nicht abbildbar)



Technischer Vergleich

Variante 1-3

Kriterium	Variante 1: Luft-Wasser-Wärmepumpe	Variante 2: Pelletkessel + Power-to-Heat	Variante 3: Grundwasser-Wärmepumpe
Heiztechnik	Luftwärmepumpe + Zusatz (z. B. Elektro, Gas, Heizstab)	Biomassekessel mit ergänzendem Elektroheizer	Nutzung thermischer Energie des Grundwassers über Wärmetauscher
Technikaufwand	Gering bis mittel	Mittel (Lager, Förderung, Pufferspeicher)	Hoch (Brunnenbau, Genehmigung, Wärmetauscher)
Jahresarbeitszahl (Heizen)	2,5–3,5 (außenluftabhängig)	– (Verbrennung, keine JAZ) PtH: JAZ 1	4,0–5,0 (konstant hohe Effizienz durch gleichbleibende Wassertemperatur)
Möglichkeit der Kühlung	Ja, aktiv, reversibel möglich	Nein, nicht möglich	Passiv oder aktiv möglich
Systemkomplexität	Niedrig bis mittel	Niedrig	Hoch (Brunnenbau, Hydraulik, Korrosionsschutz)
Genehmigungspflicht	Nein (nur GEG relevant)	Nein (nur GEG relevant)	Ja: wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, oft lange Verfahren
Redundanzmöglichkeiten	Bedingt durch Heizstab	Bedingt durch Heizstab	Bedingt durch Heizstab
Integration mit PV-Anlage	Sehr gut – WP kann mit PV-Strom betrieben werden	Power-to-Heat kann Überschussstrom aufnehmen	Sehr gut – WP als Verbraucher für PV-Strom geeignet
Wärmeübertragung	Sehr gut geeignet für Flächenheizung und Kühlung (Decke oder Boden)	Sehr gut geeignet für Heizen (nicht kühlen) über Heizkörper	Sehr gut geeignet für Flächenheizung und Kühlung (Decke oder Boden)

02 Wärmeübertragungsflächen

V1 – Heiz- / Kühldecke aus Gipskarton

Steckbrief

Beschreibung:

Ein wasserbasiertes Deckensystem, bei dem vorkonfektionierte Heiz-/Kühlregister in eine abgehängte Gipskartondecke integriert werden. Die Rohre verlaufen oberhalb der sichtbaren Bekleidung in einer Unterkonstruktion aus Metallprofilen. Die thermische Energie wird hauptsächlich über Strahlung an den Raum abgegeben.

Vorteile

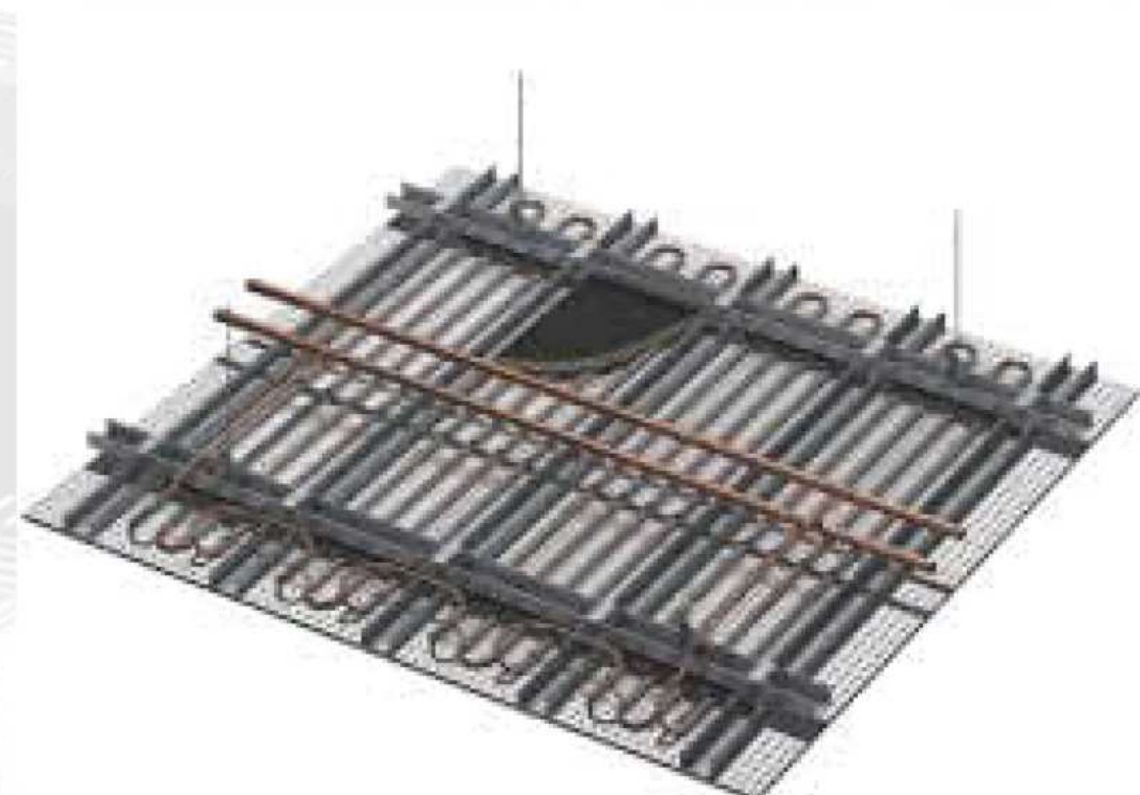
- Unsichtbar im Raum – ästhetisch vorteilhaft
- Hoher thermischer Komfort, da hoher Anteil an Strahlungswärme
- Kombinierbar mit Lüftungssystemen, Akustikdecken oder Beleuchtungseinbauten
- Raum kann gekühlt werden

Nachteile:

- Vergleichsweise teuer zu Heizkörper und Fußbodenheizung
- Höherer Planungs- und Installationsaufwand im Vergleich zu Heizkörpern

V1 – Heiz- / Kühldecke aus Gipskarton

Bilder



V2 – Heizkörper/WP-Heizkörper

Steckbrief

Beschreibung:

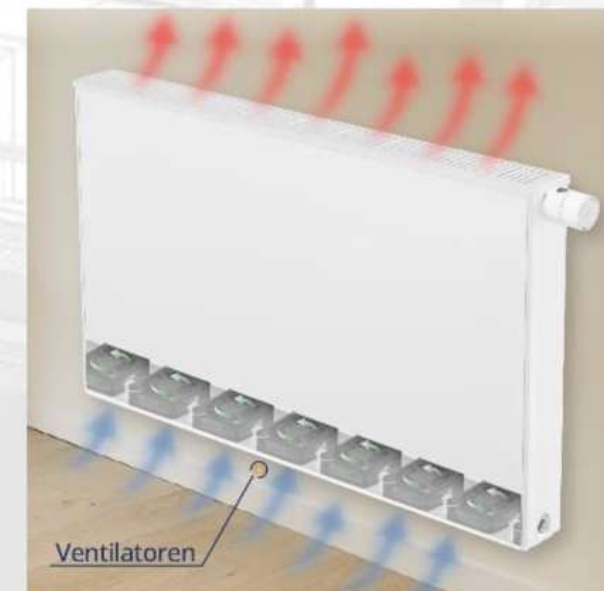
Ein Wärmepumpenkonvektor ist ein kompakter, wandhängender Heizkörper, der sowohl heizen als auch kühlen kann. Er funktioniert auf Wasserbasis mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen (für Wärmepumpen geeignet) und nutzt zur Wärme- und Kälteabgabe ein integriertes Gebläse (Ventilator unterstützt). Die Wärme- oder Kälteverteilung erfolgt größtenteils über Konvektion.

Vorteile

- Sehr gut geeignet für Sanierungen
- Geringe Investitionskosten
- Raum kann gekühlt werden (WP-Heizkörper)

Nachteile:

- Geringerer thermischer Komfort als zu Heiz- /Kühldecke
- Ventilatorgeräusche können störend sein



V3 – Fußbodenheizung

Steckbrief

Beschreibung:

Ein flächenbündig im Bodenaufbau verlegtes System aus wasserführenden Metallverbundrohren. Die Wärmeübertragung erfolgt großflächig über Strahlung von unten nach oben. Die Rohre sind in Estrich eingebettet und werden durch ein Heizverteilsystem gespeist. Eine Kühlfunktion ist möglich, jedoch mit geringen Leistungen.

Vorteile

- Behagliche Wärme
- Einfaches, bewehrte System

Nachteile:

- Keine Kühlung möglich
- Träge Reaktionszeit
- Bei Sanierungen muss der Estrich erneuert werden



V4 – Heiz-/Kühlsegen (offenes System)

Steckbrief

Beschreibung:

Ein modular aufgebautes System aus einzelnen Segeln, die frei unter der Rohdecke montiert sind. In die Segel integrierte wasserführende Rohrregister temperieren die Oberfläche, welche Wärme oder Kälte überwiegend über Strahlung abgibt. Die Segel sind meist aus Metall oder Akustikmaterialien gefertigt und erlauben flexible Positionierung.

Vorteile

- Hoher thermischer Komfort, da hoher Anteil an Strahlungswärme
- Kombinierbar mit Lüftungssystemen, Akustikdecken oder Beleuchtungseinbauten in Sichtinstallation
- Raum kann gekühlt werden

Nachteile:

- Sehr teuer
- Höherer Planungs- und Installationsaufwand im Vergleich zu Heizkörpern

V4 – Heiz-/Kühlsegen (offenes System)

Bilder





PLAN *plus*

Technische Gebäudeplanung

Überlegungen zu

Lüftungssystemen

Grundschule Bockhorn

01 Grundlagen

Festlegung Luftmengen

Nach VDI 6040

Grundlage zur Ausarbeitung von Lüftungskonzepten ist die Festlegung der Auslegungsluftmenge nach VDI 6040 / Ziel $\leq 1000\text{ppm}$

Empfehlung RKI : Luftwechselrate $\geq 5,0$ 1/h

Titel: Klasse-Kipplüft.

Raumhöhe: 2.9 m

Grundfläche: 65 m²

CO₂ anfangs: 400 ppm

CO₂ außen: 400 ppm

Luftwechselrate: 3 1/h

Raumbelegung: 25 Personen

CO₂-Abgaberate: 20 l/h/Person

Startzeit: 8:00 hh:mm

Regieanweisungen: + Regieanweisung hinzufügen

9:30	Personen = 15	
9:30	Luftwechselrate = 5	
9:35	Personen = 25	
9:35	Luftwechselrate = 0.4	
11:05	Personen = 0	
11:05	Luftwechselrate = 5	
11:30	Personen = 25	
11:30	Luftwechselrate = 0.4	

Stopptime: 13:00 hh:mm

Titel: Klasse-RLT

Raumhöhe: 2.9 m

Grundfläche: 65 m²

CO₂ anfangs: 400 ppm

CO₂ außen: 400 ppm

Luftwechselrate: 4.5 1/h = 850 m³/h

Raumbelegung: 25 Personen

CO₂-Abgaberate: 20 l/h/Person

Startzeit: 8:00 hh:mm

Regieanweisungen: + Regieanweisung hinzufügen

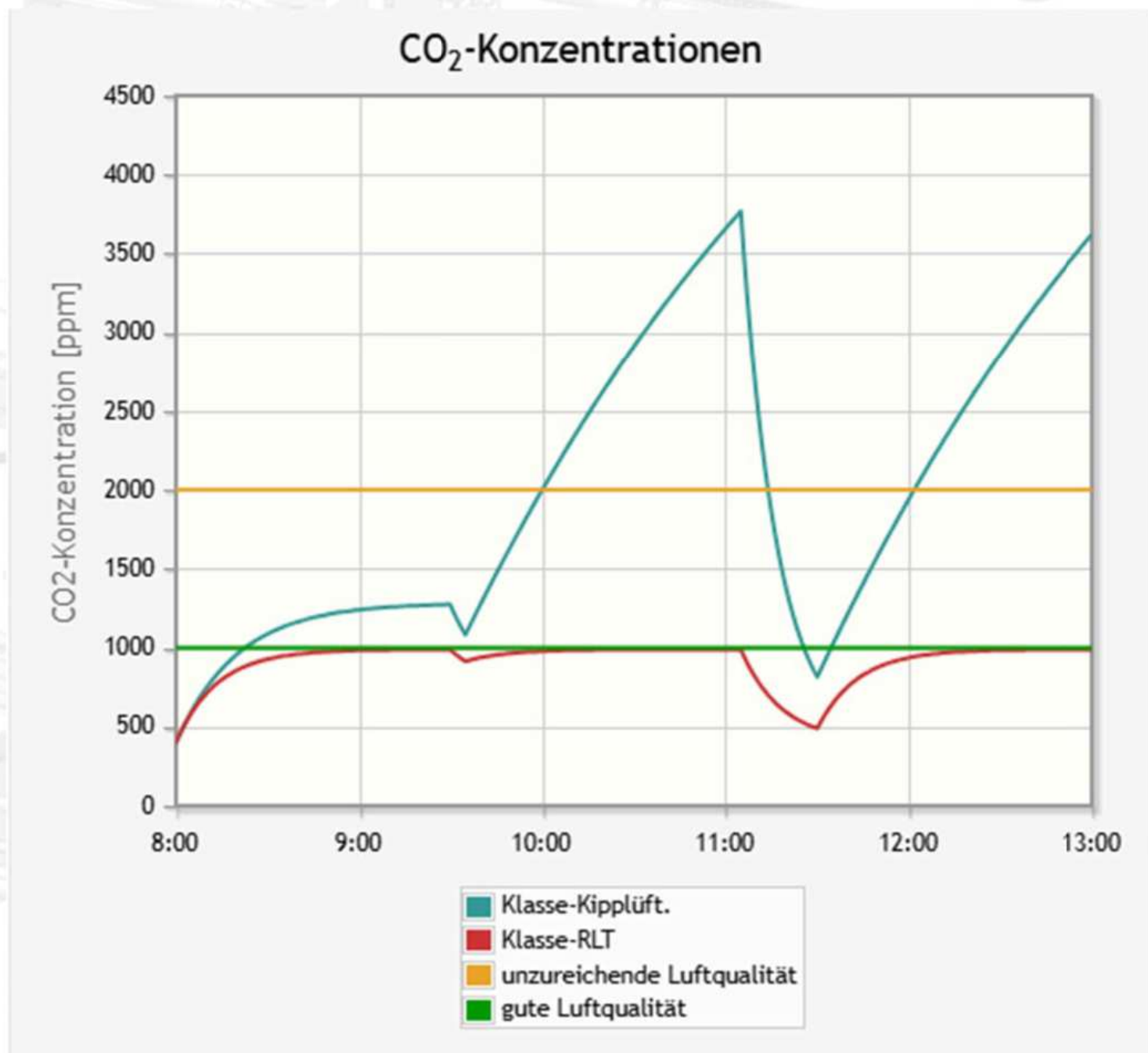
9:30	Personen = 15	
9:35	Personen = 25	
11:05	Personen = 0	
11:30	Personen = 25	

Stopptime: 13:00 hh:mm

Festlegung Luftmengen

Nach VDI 6040

Kipplüftung vs. mechanische Lüftung



Aus dem Diagramm und der Empfehlung vom RKI geht hervor, dass die Luftmenge für ein Klassenzimmer zwischen 850 m³/h und 950 m³/h liegen muss.

Mit Fensterlüftung ist die CO₂-Konzentration deutlich über den empfohlenen Wert von 1000ppm

02 Systeme

Systeme

Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung V1

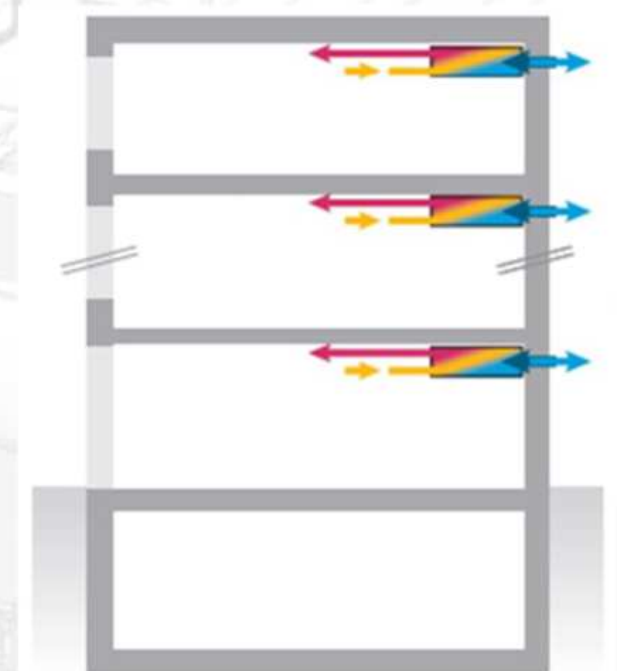
Systembeschreibung:

Die Variante „Dezentral V1“ baut darauf auf, dass pro Klassenzimmer je ein eigenständiges Lüftungsgerät zur Be- und Entlüftung als Standgerät im hinteren Bereich des Raumes aufgestellt wird. Alle Geräte sind CO₂ und Bewegungssensor gesteuert.

Die Außen- und Fortluft pro Gerät findet über ein zu setzendes Wetterschutzgitter in einem Fensterflügel/Außenwand statt. Die Zuluft einbringung findet kanallos direkt an der Oberseite des Lüftungsstandgerätes statt.

Die Abluft wird über einen revisionierbarem Schrank, der auch zur Abluftfilterwartung verwendet wird, mit Anschluss an die Abhangdecke kanallos angeschlossen. Die Abluft wird – die Abhangdecke fungiert hier als Unterdruckkörper - dann über Abluftgitter in der Decke abgesaugt.

Zur Be- und Entlüftung der WC Anlagen, Putz und Nebenräume wird auf dem Dach ein eigenständiges Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung aufgestellt, dass über einen vertikalen Steigstrang und horizontale Verteilstränge diese Räume Be- und Entlüftet. Die Deckendurchführungen sind mit Brandschutzklappen geschottet. Hier ist ein Dauerbetrieb sicherzustellen.

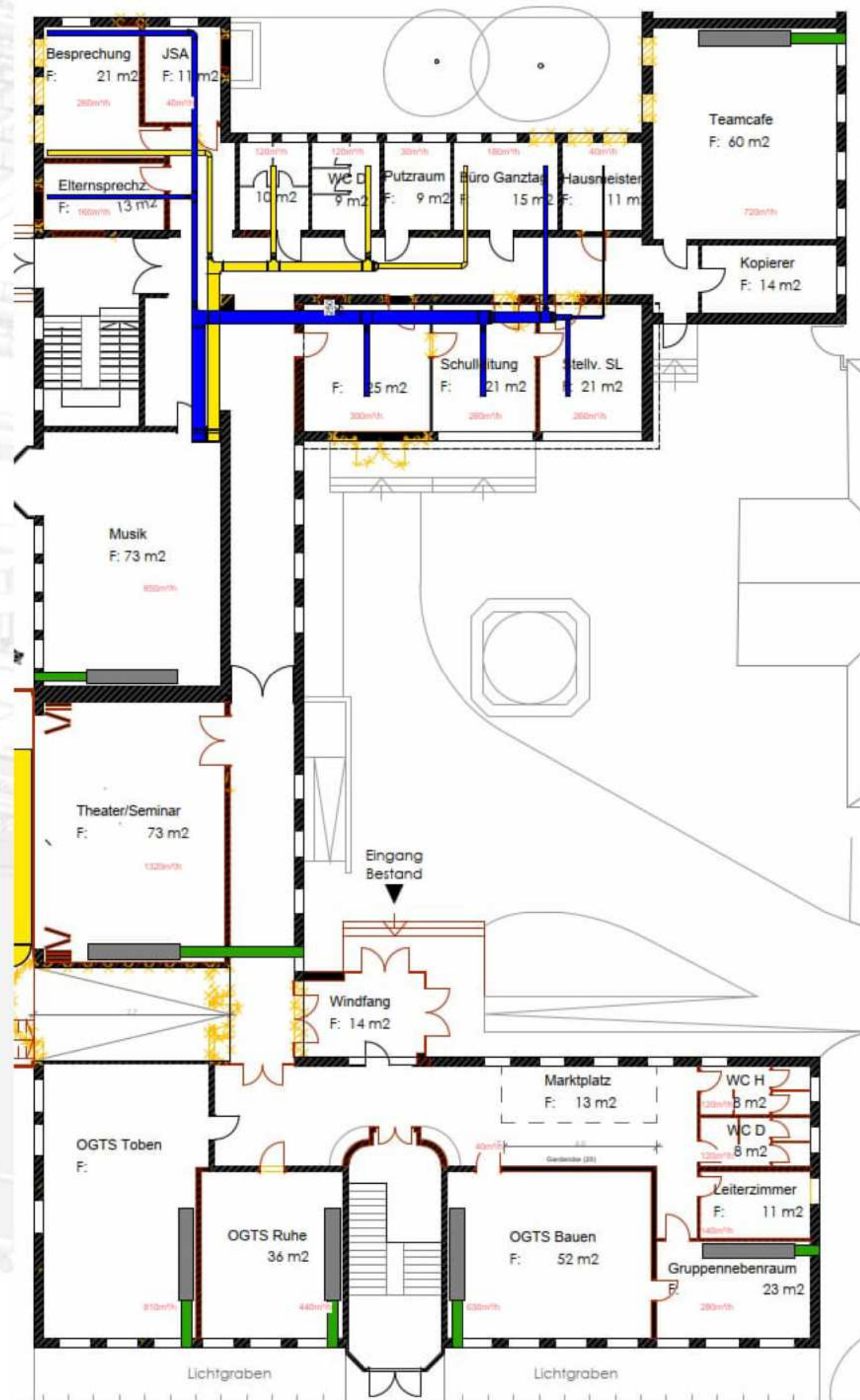


Dezentral V1 – UG

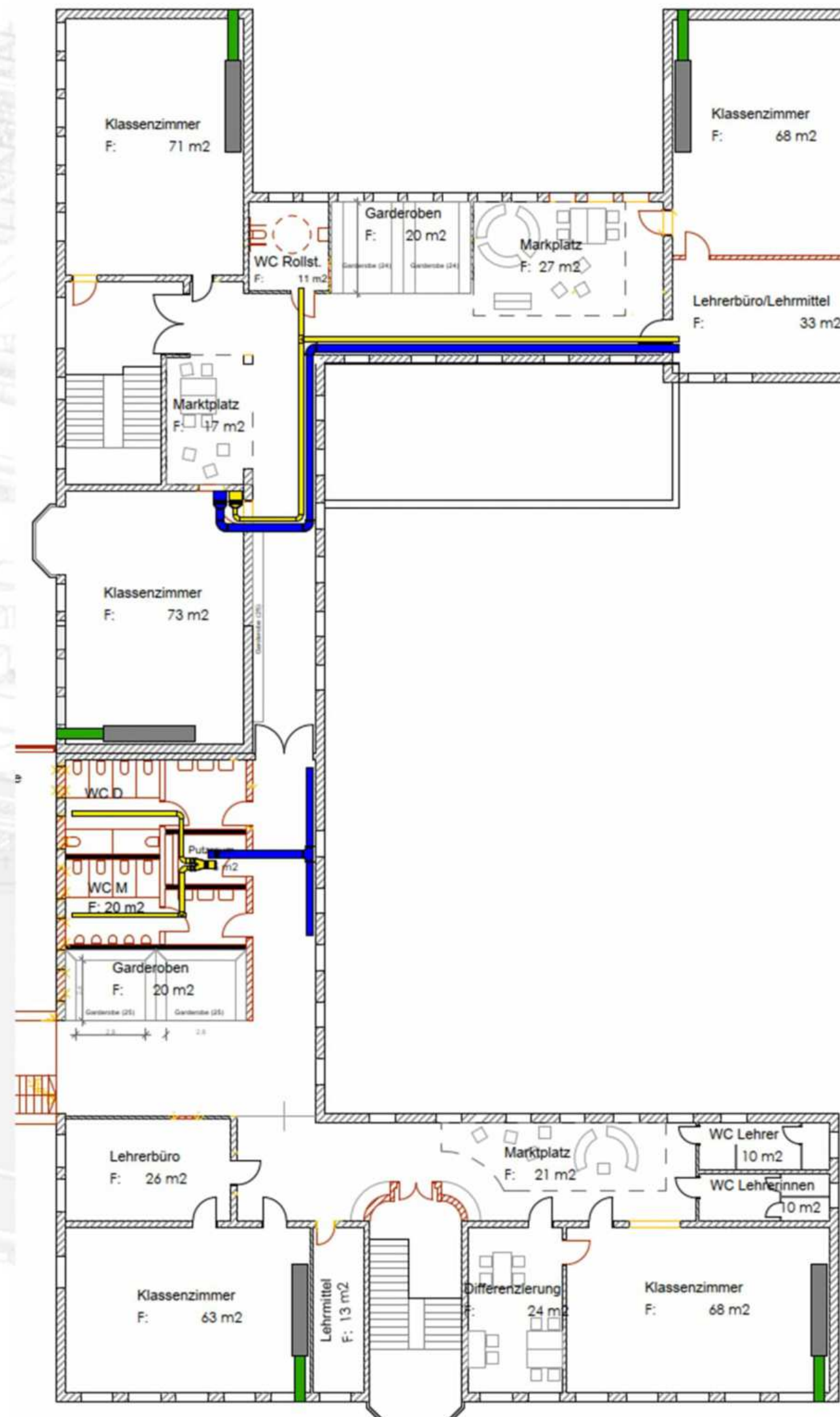
Grüner Bereich über
zentrales Lüftungsgerät
auf dem Dach

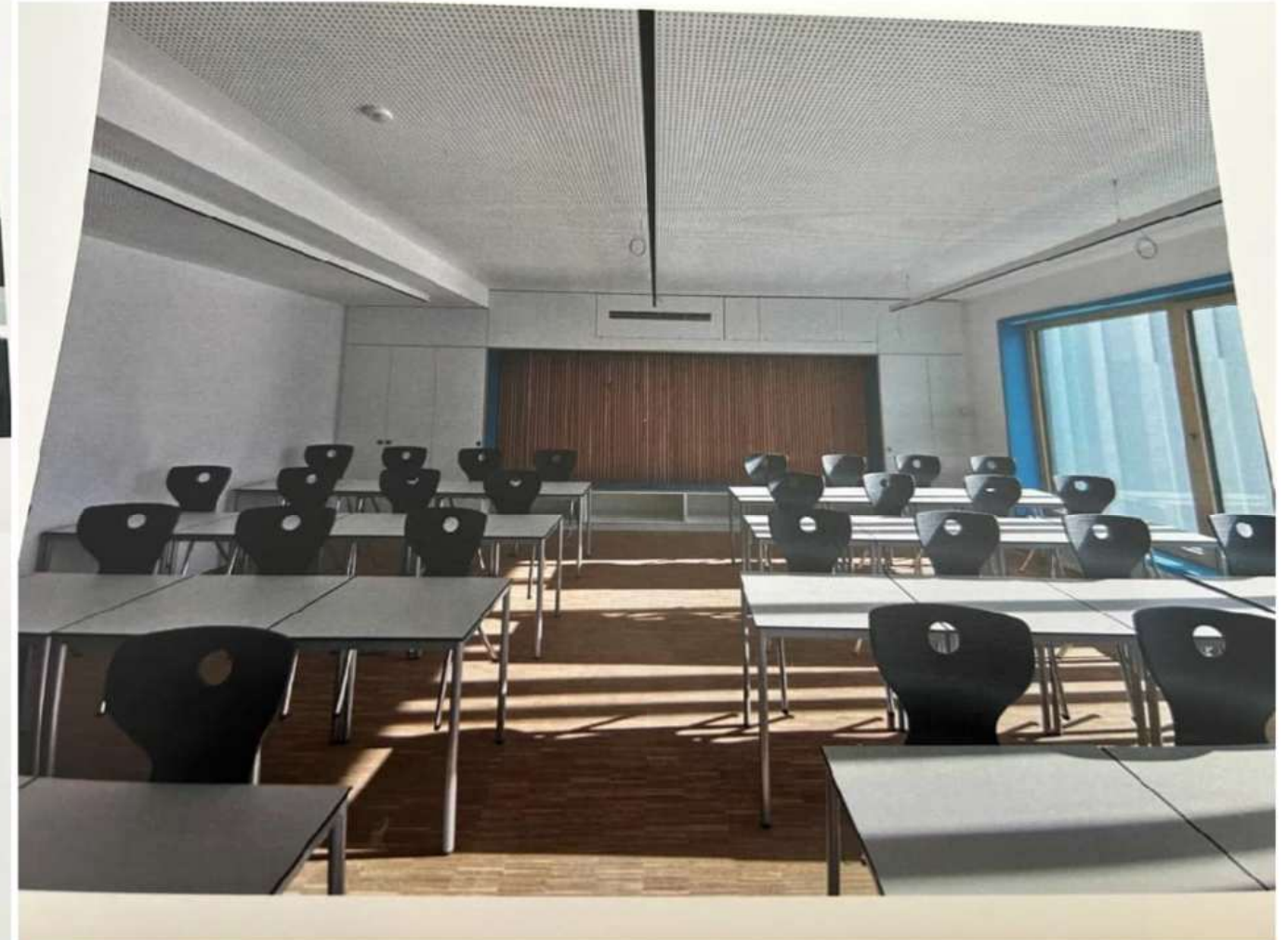
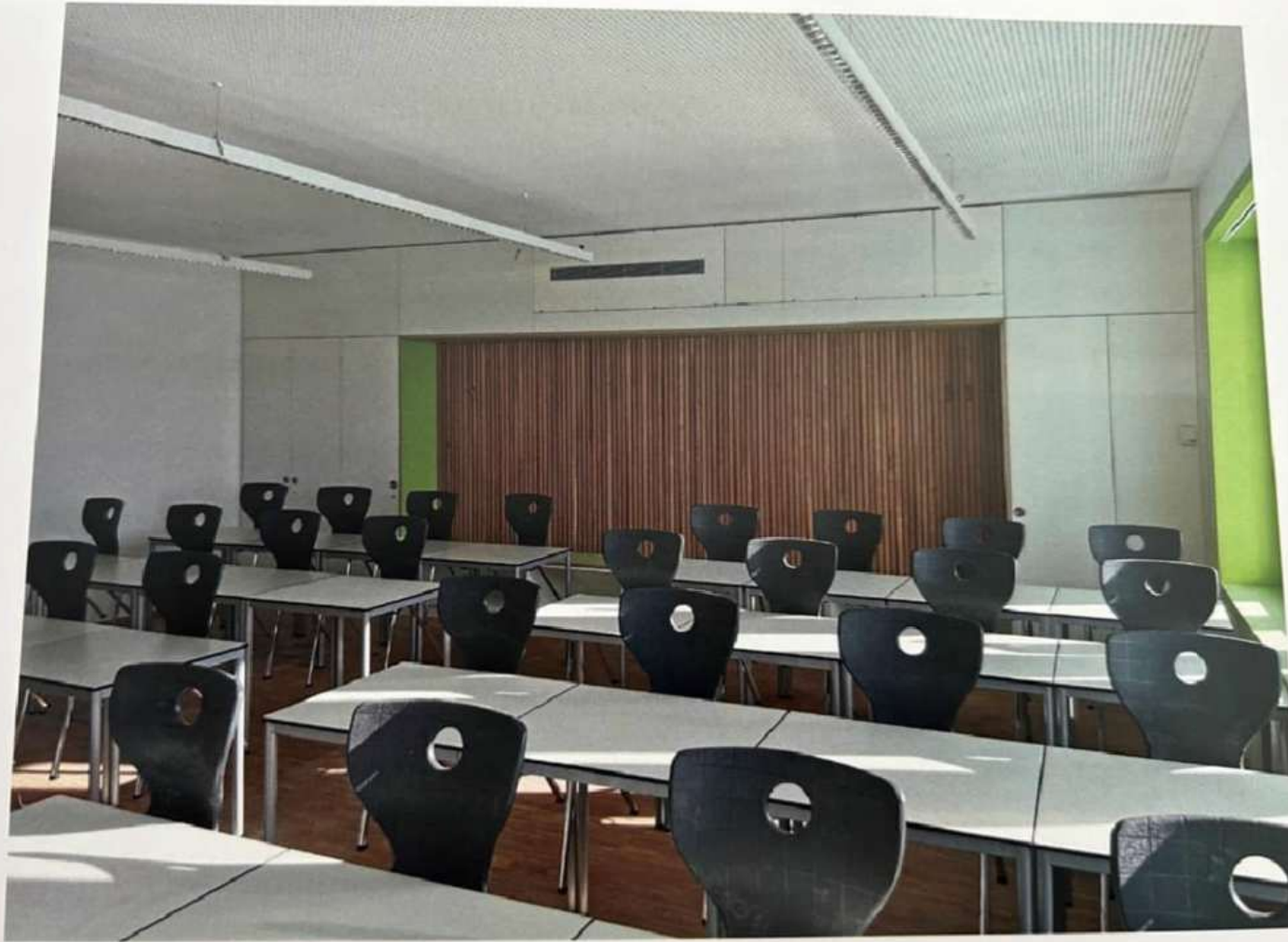


Dezentral V1 – EG



Dezentral V1 – UG







Lüfter in eine
Abkofferung integriert.
Absaugöffnung verdeckt
an der Unterkante der
Abkofferung.

Systeme

Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung V1

Vorteile:

- einfache Anpassung der Luftmengenregelung an die Nutzung
- Verzicht auf Brandschutzklappen und Kaltrauchüberwachung
- keine Kanalquerungen innerhalb des Gebäudes/Flure
- geringfügige Deckenabhängungen
- geringfügiger Eingriff in die Gebäudestruktur
- geringe Menge an Kernbohrungen notwendig

Nachteile:

- Platzbedarf (Standfläche)
- Wartungsaufwand (Filter/Gerätestückzahlen)
- Frostsicherheit - Bereitstellung Elektroanschlüsse

Systeme

Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung V2

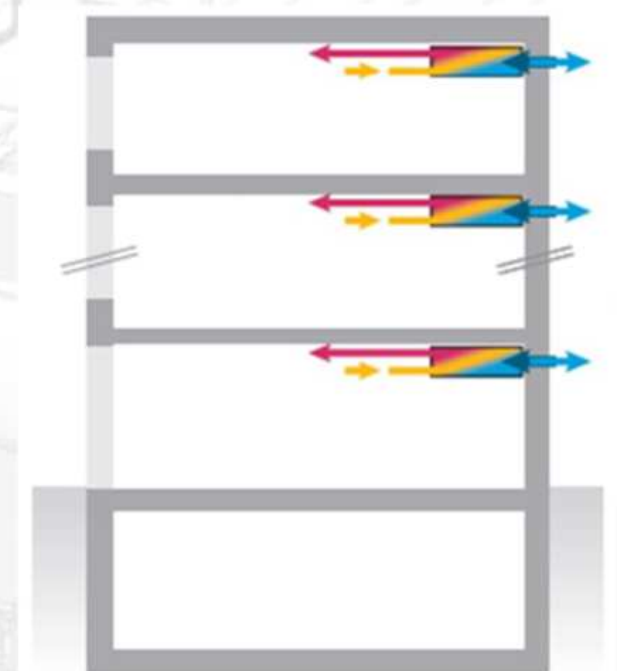
Systembeschreibung:

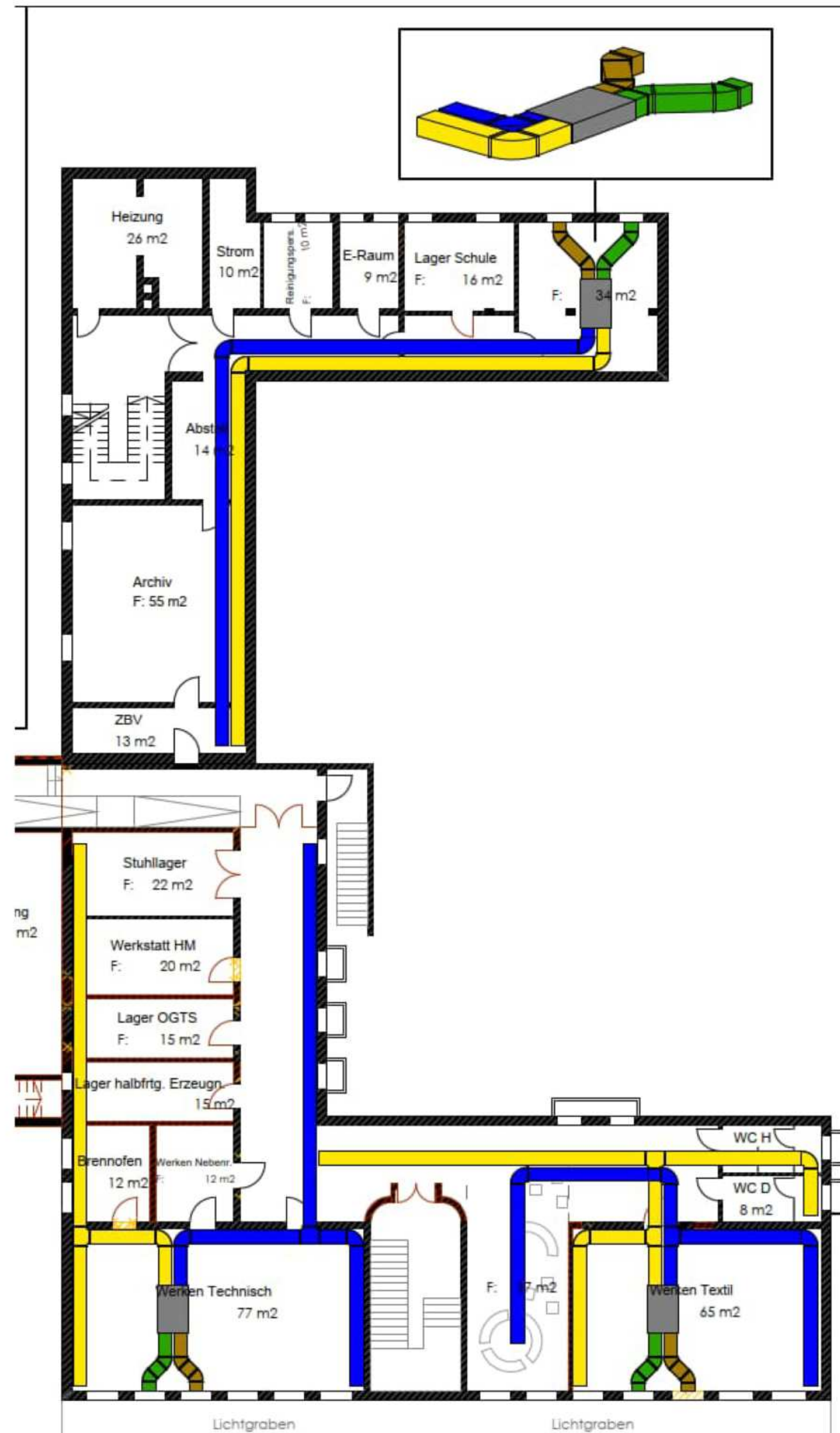
Die Variante „Dezentral V2“ baut darauf auf, dass pro Klassenzimmer je ein eigenständiges Lüftungsgerät zur Be- und Entlüftung als Deckengerät innerhalb der neu zu erstellenden Abhangdecke eingebaut wird. Alle Geräte sind CO₂ und Bewegungssensor gesteuert.

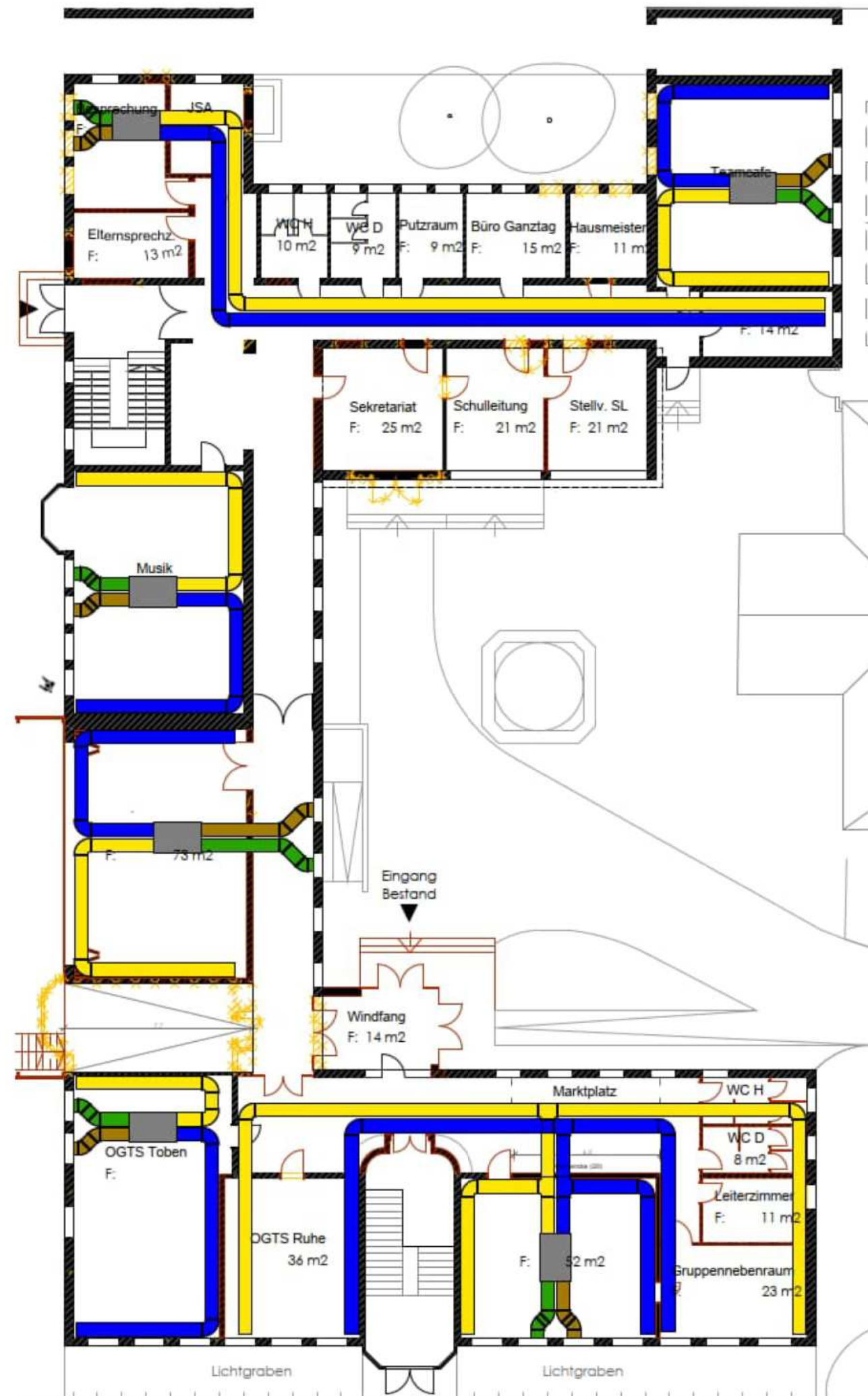
Die Außen- und Fortluft pro Gerät findet über ein zu setzendes Wetterschutzgitter in einem Fensteroberlichtflügel/Außenwand statt. Die Zuluft einbringung findet über 2 Deckendrallauslässe statt.

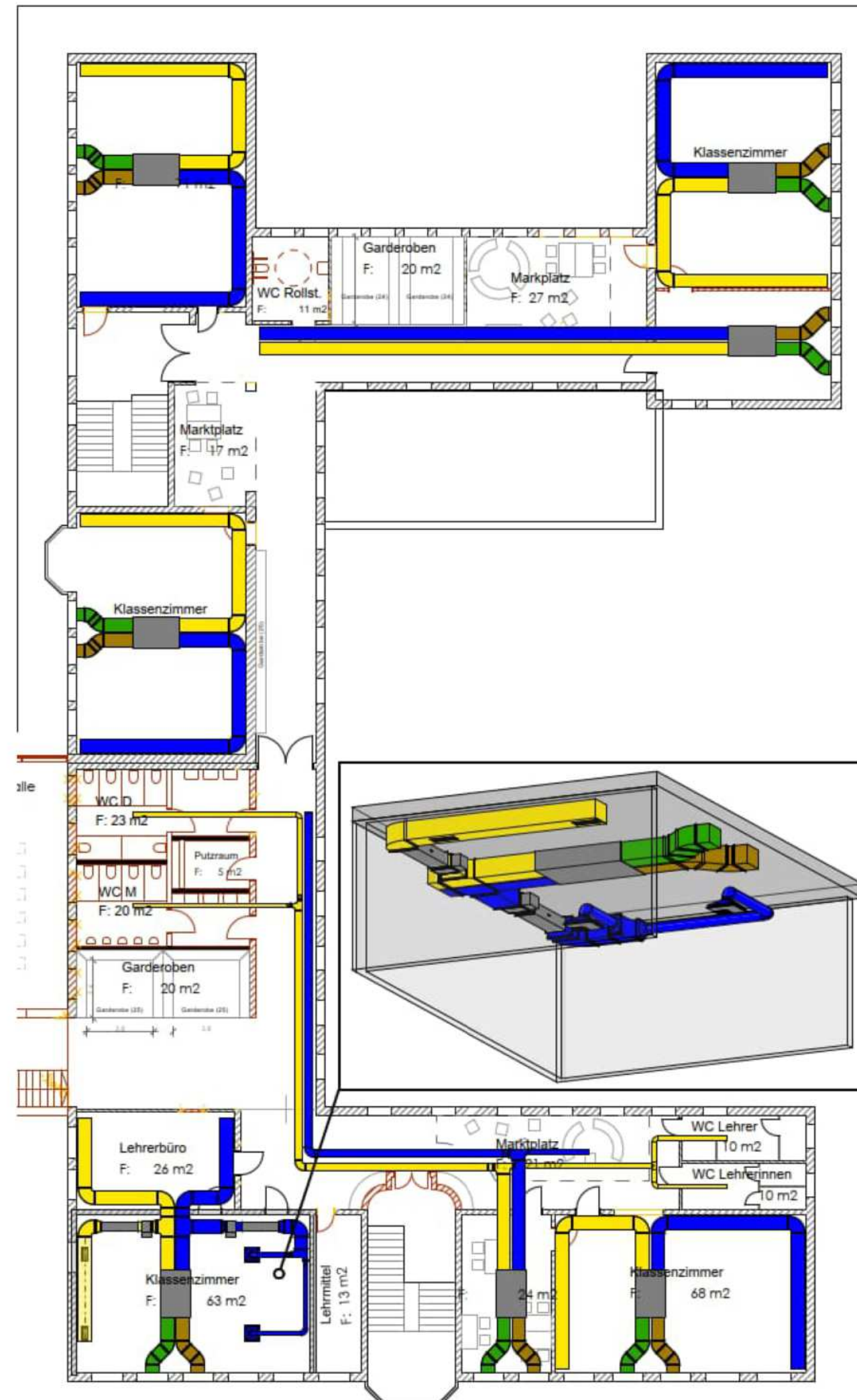
Die Abluft wird – die Abhangdecke fungiert hier als Unterdruckkörper – dann über Abluftgitter in der Decke abgesaugt.

Zur Be- und Entlüftung der WC Anlagen, Putz- und Nebenräume je ein eigenständiges Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung aufgestellt, dass für die über einen vertikalen Steigstrang und horizontale Verteilstränge diese Räume Be – und Entlüftet. Die Deckendurchführungen sind mit Brandschutzklappen geschottet. Hier ist ein Dauerbetrieb sicherzustellen.









Systeme

Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung V2

Vorteile:

- einfache Anpassung der Luftmengenregelung an die Nutzung
- Verzicht auf Brandschutzklappen und Kaltrauchüberwachung
- keine Kanalquerungen innerhalb des Gebäudes/Flure
- keine Kernbohrungen notwendig

• Nachteile:

- großflächige Revisionsklappen
- Wartungsaufwand (Filter/Gerätestückzahlen)
- Frostsicherheit - Bereitstellung Elektroanschlüsse

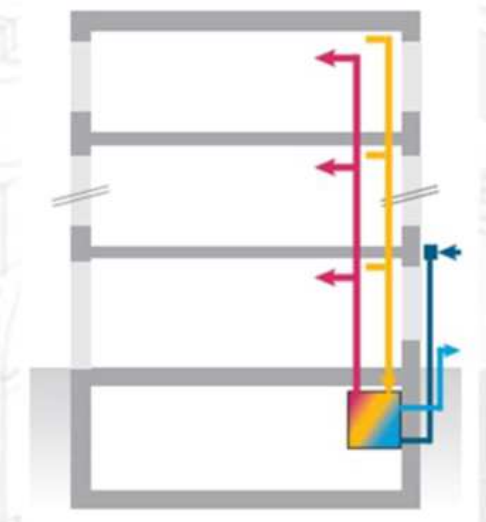
Systeme

Zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

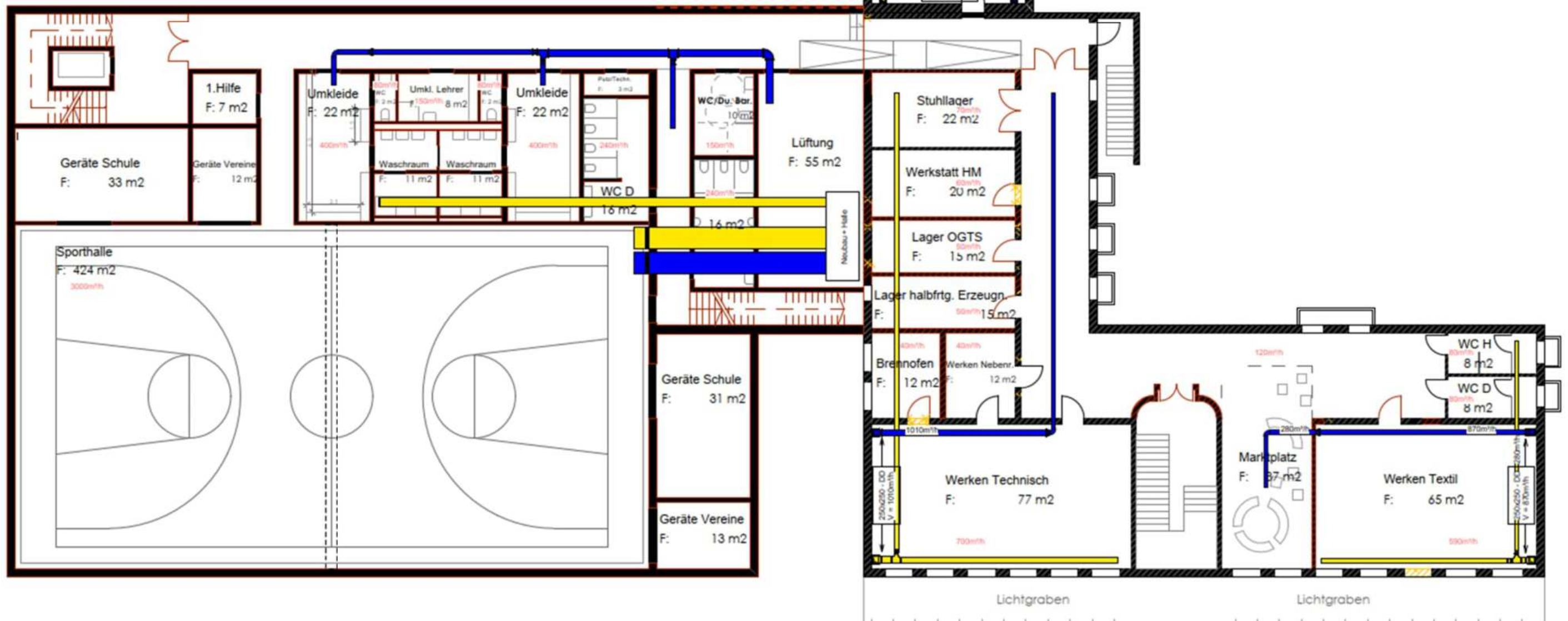
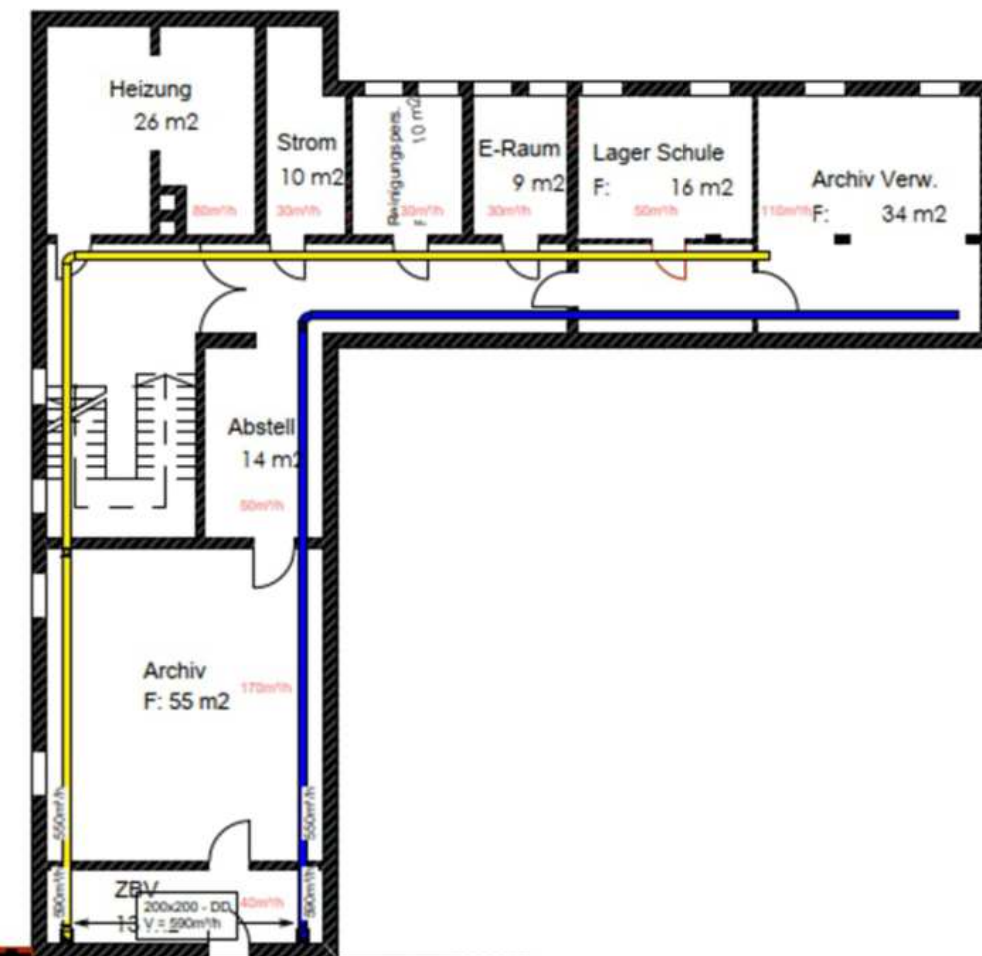
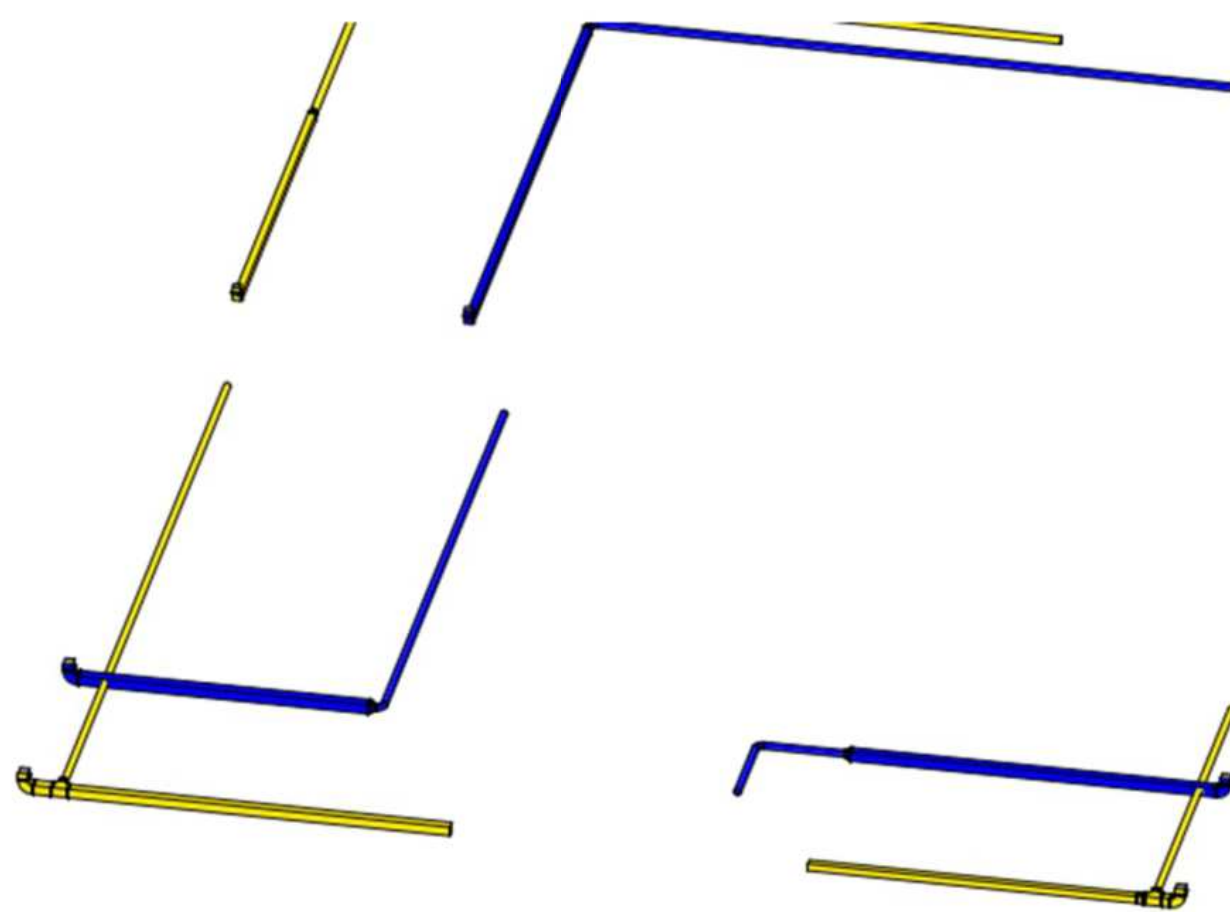
Systembeschreibung:

Die Variante „Zentral“ baut darauf auf, dass für alle Klassenzimmer ein eigenständiges zentrales Lüftungsgerät zur Be- und Entlüftung in der Lüftungszentrale / im Dachraum für den Altbau aufgestellt wird.

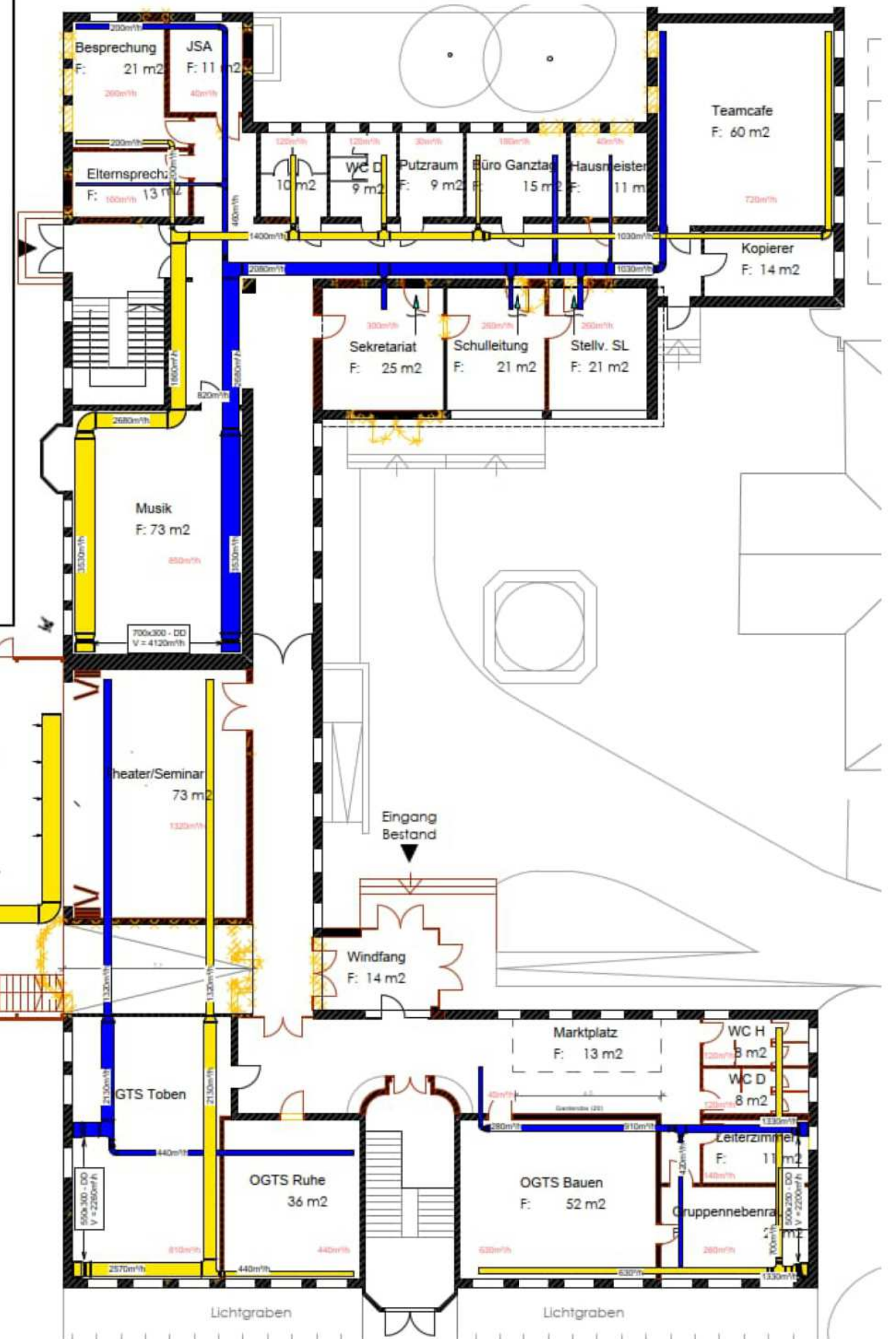
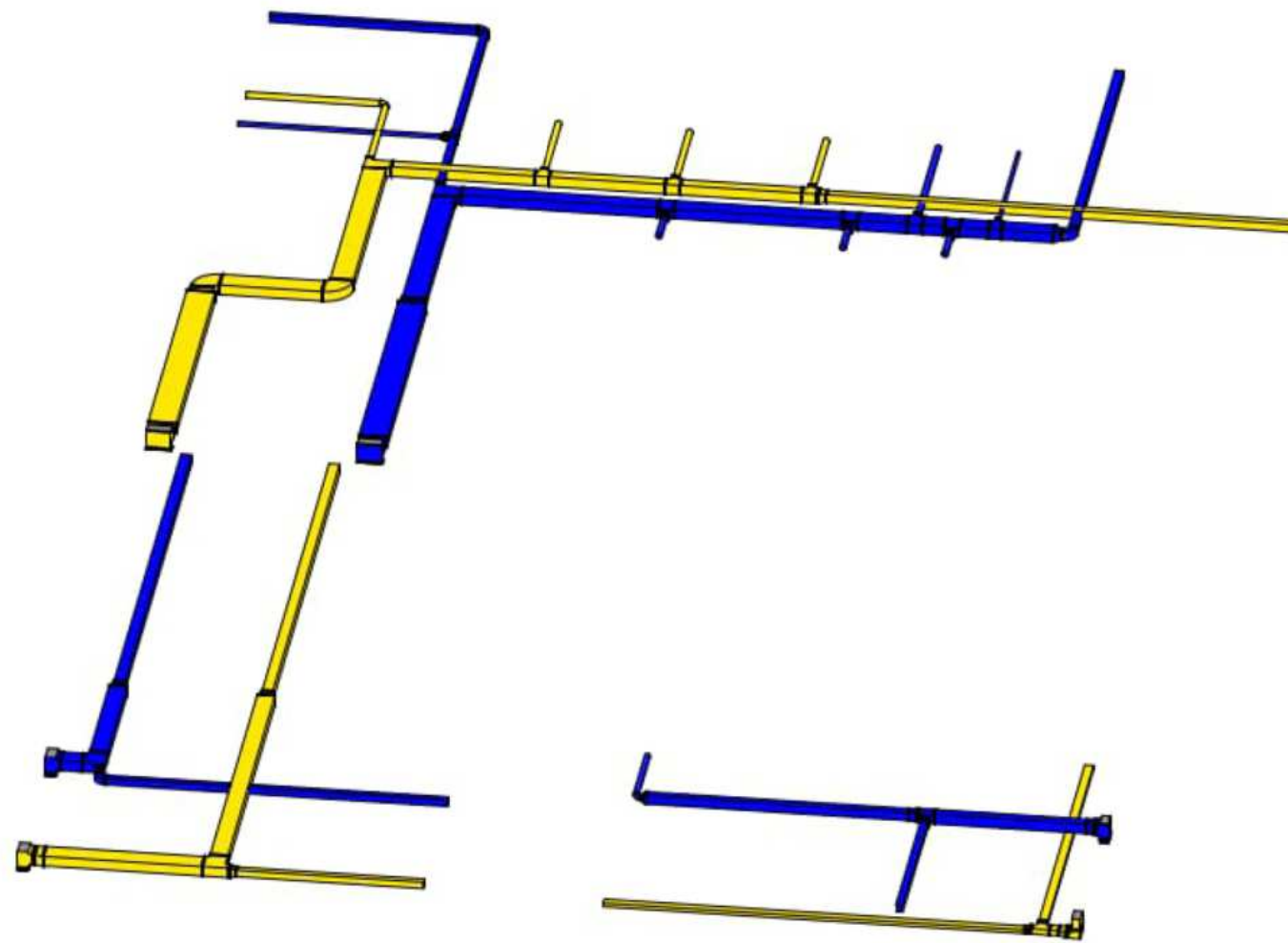
Die Deckendurchführungen sind mittels Brandschutzklappen geschottet. Zur Versorgung der Klassenräume im Erd- und 1. Obergeschoss auf der rechten Seite des Gebäudes werden diese über horizontale, Brandschutztechnisch geschottete, Zu- und Abluftleitungen angeschlossen. Die Luftmengenregelung pro Klassenraum bei dieser Variante findet über variable Volumenstromregler – Führungsgröße CO₂ – statt. Diese variablen Volumenstromregler benötigen einen sehr geringen Regelungsvordruck da diese über Busanbindung direkt mit dem zentralen Lüftungsgerät kommunizieren. Die Zu- und Abluftlufterbringung pro Klassenraum findet je über 2 Deckendrallauslässe statt.



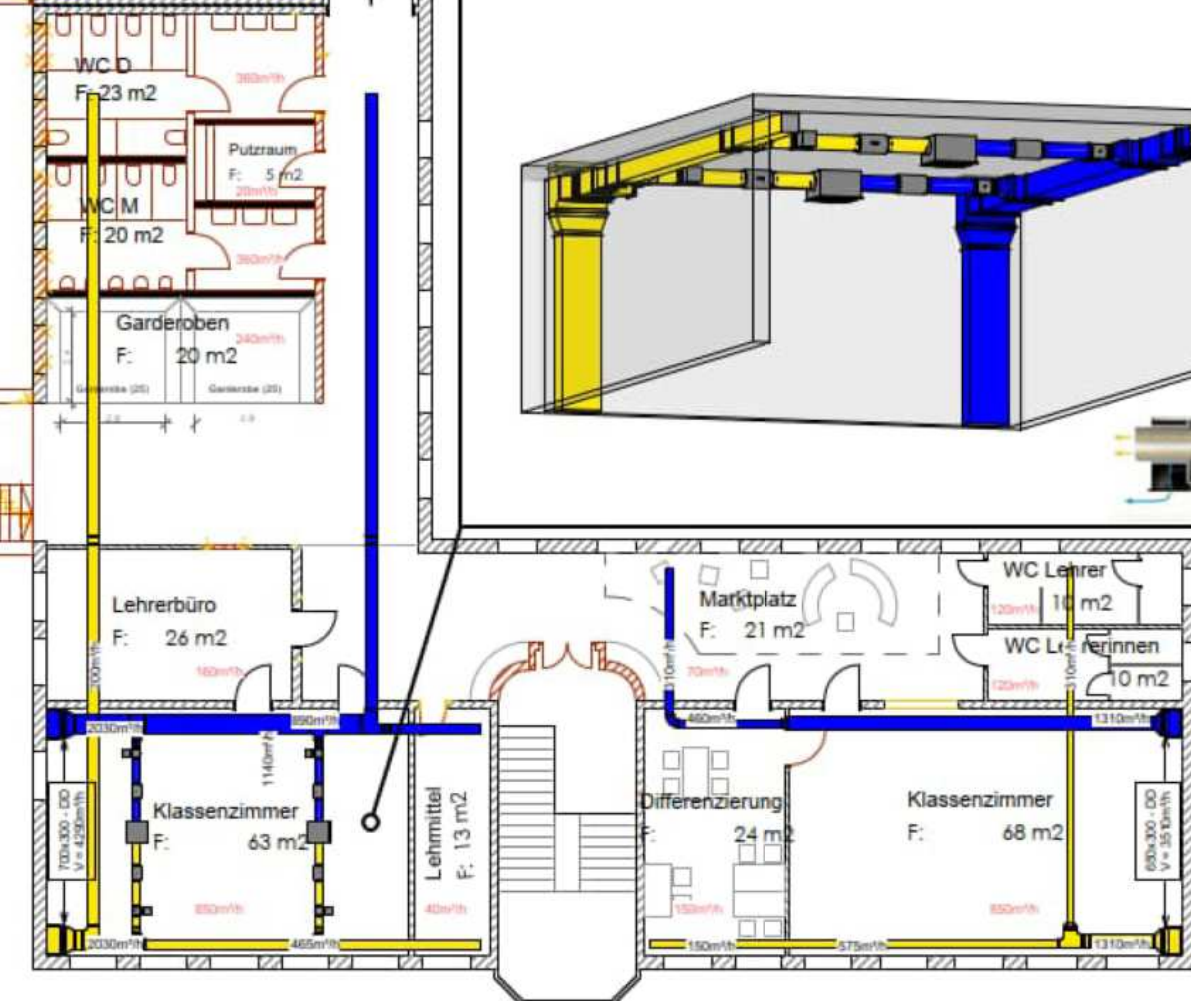
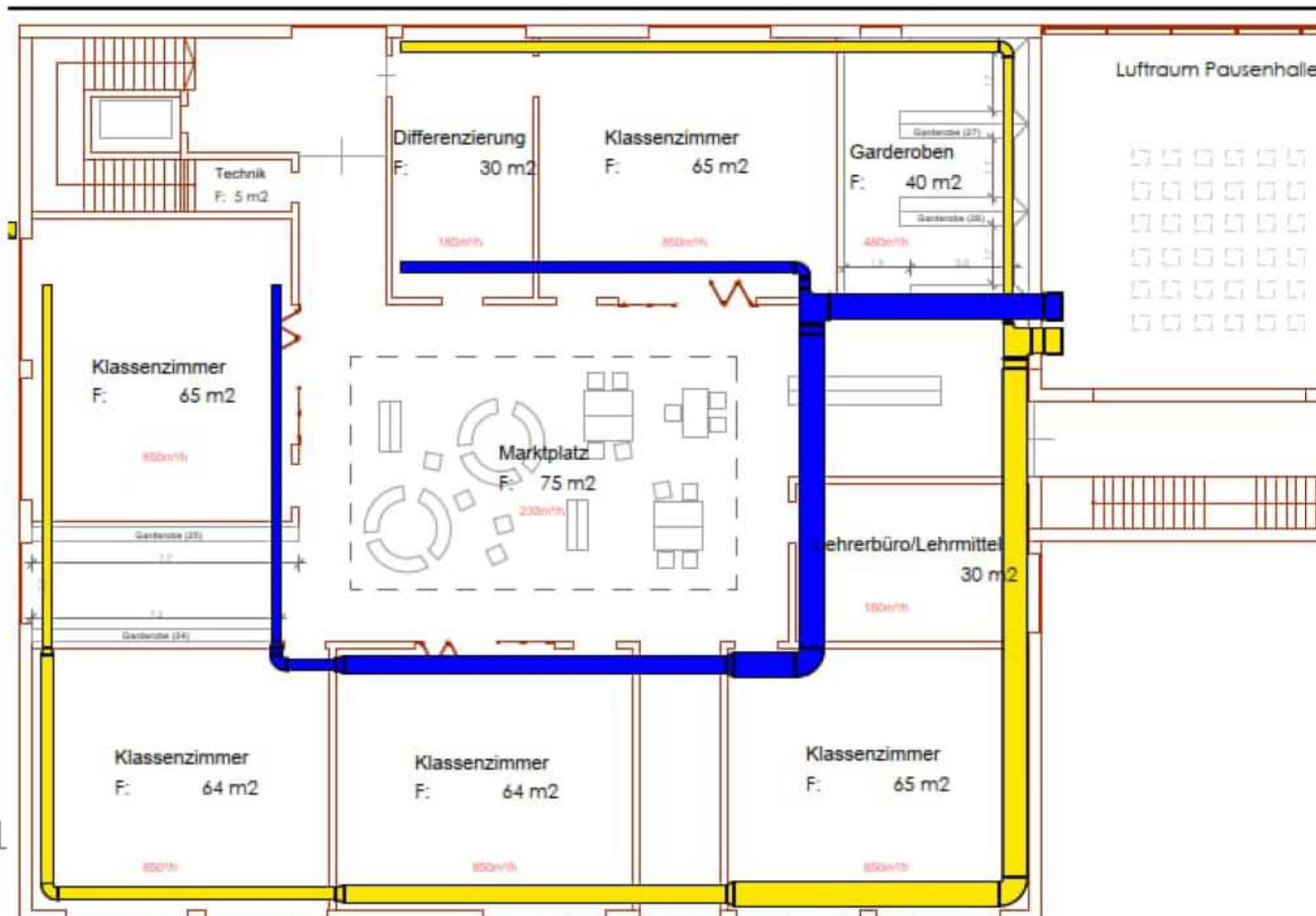
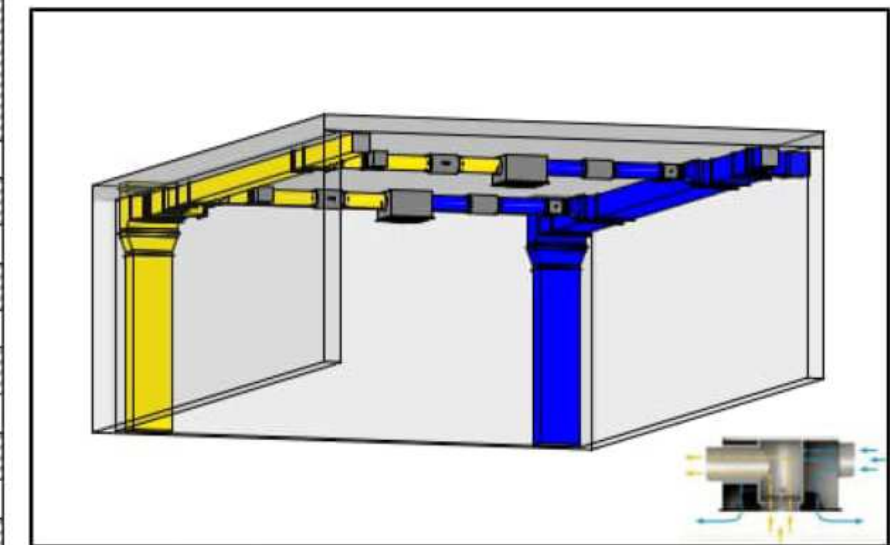
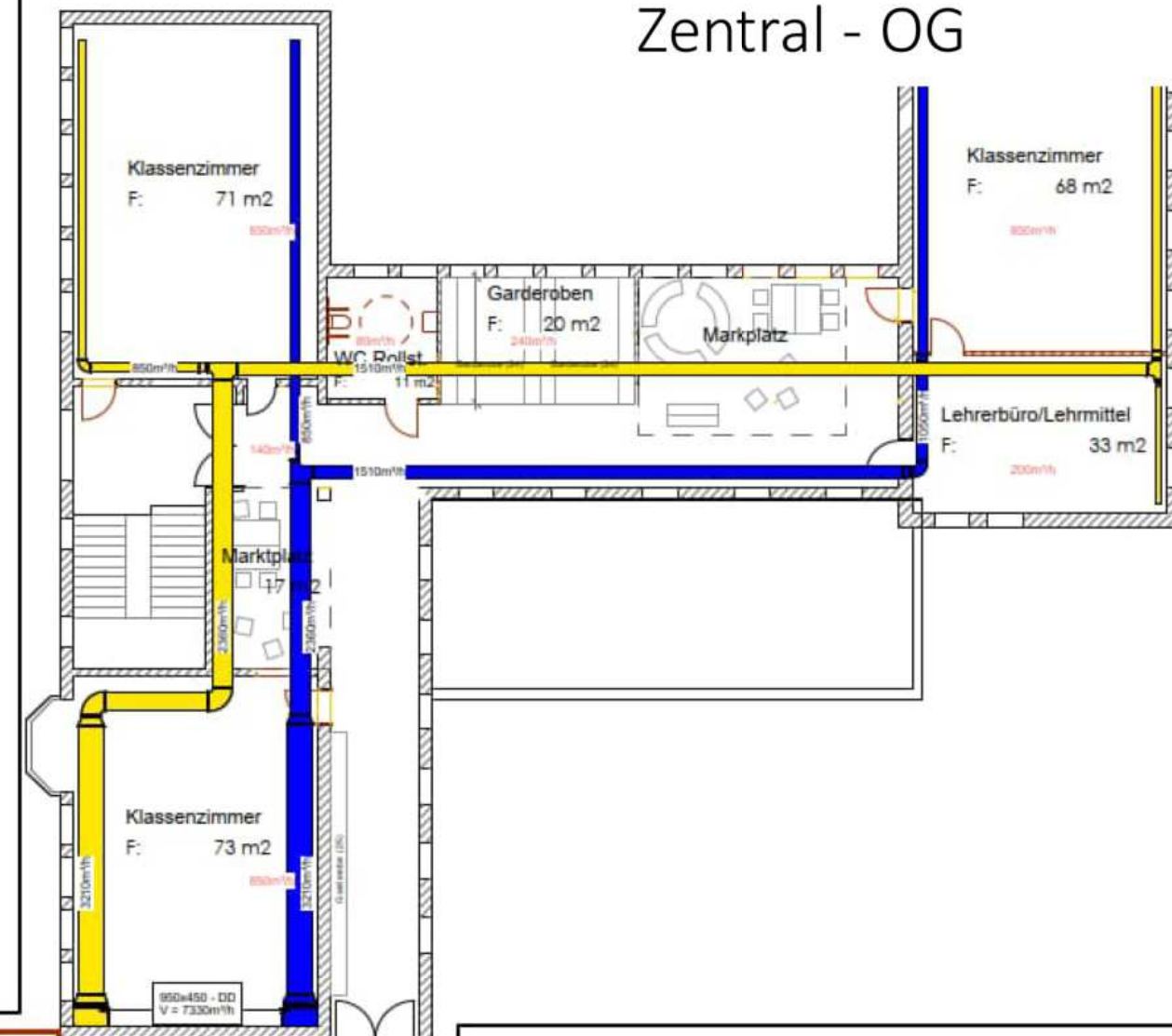
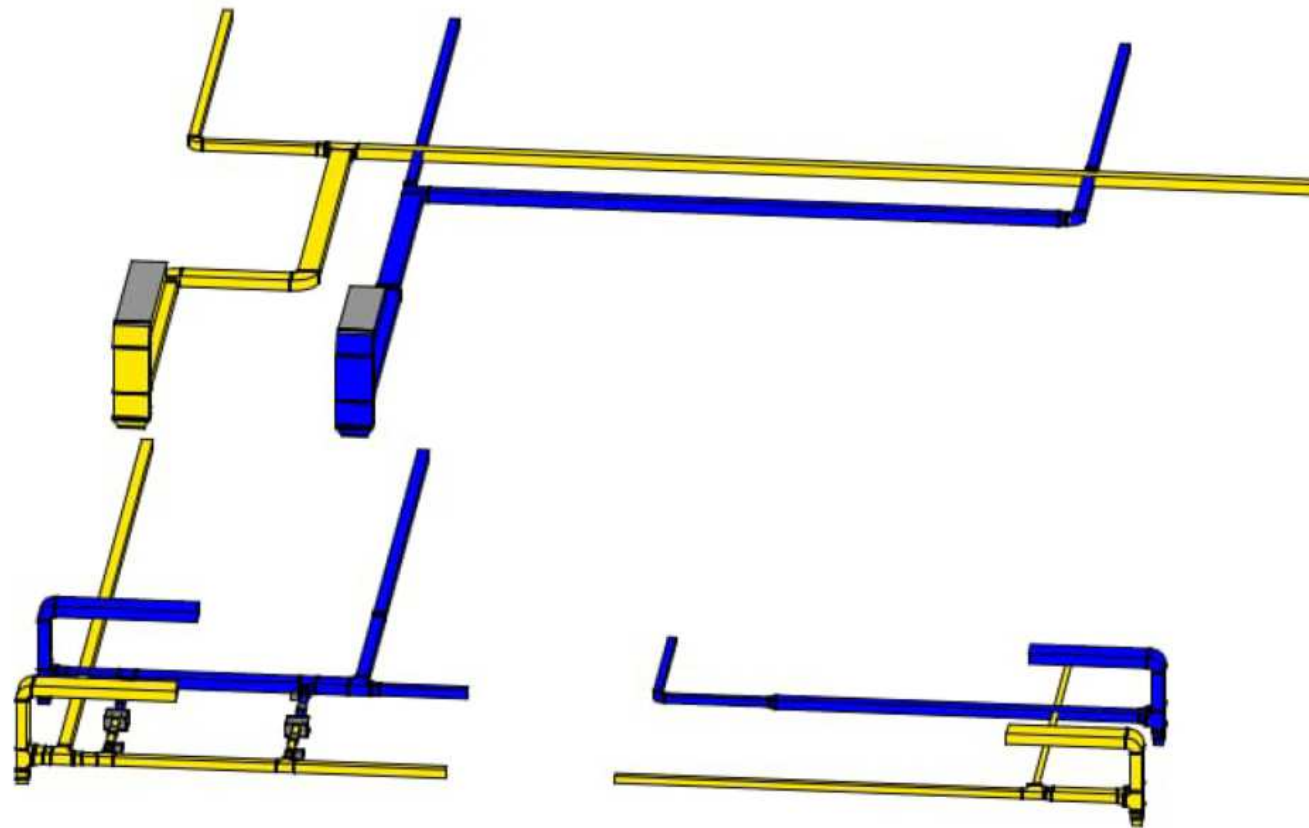
Zentral- UG



Zentral - EG



Zentral - OG



Systeme

Zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Vorteile:

- Frostsicherheit - Bereitstellung Elektroanschluss
- Wartungsaufwand (Filter/Gerätestückzahlen)
- Geringste Betriebskosten
- Geringster Primärenergieaufwand

Nachteile:

- Revisionsklappen BSK und Volumenstromregler
- Brandschutzklappen und Kaltrauchüberwachung
- Kanalquerungen innerhalb des Gebäudes/Flure
- Kernbohrungen notwendig
- große Deckendurchbrüche notwendig
- Platzbedarf für Steigzonen
- Wartungsaufwand umfangreiches Kanalnetz



Kontakt

PLAN *plus*

Technische Gebäudeplanung

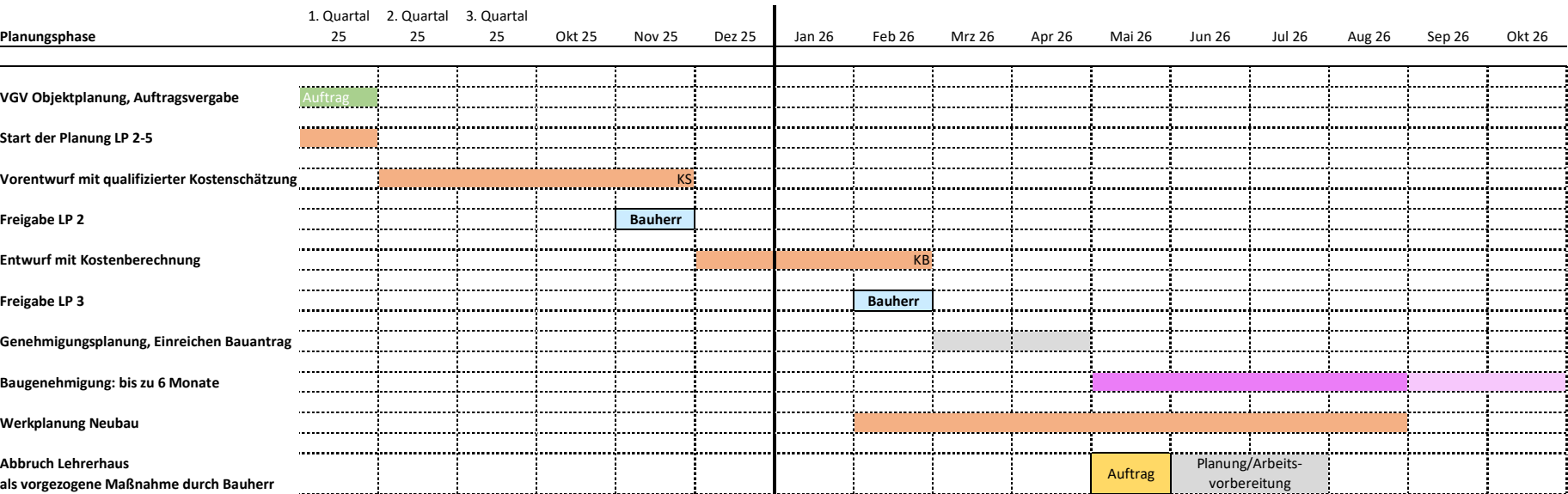
Anschrift: Feldkirchner Straße 12a
85551 Kirchheim b. München

Telefon: 089 944 03 76-0

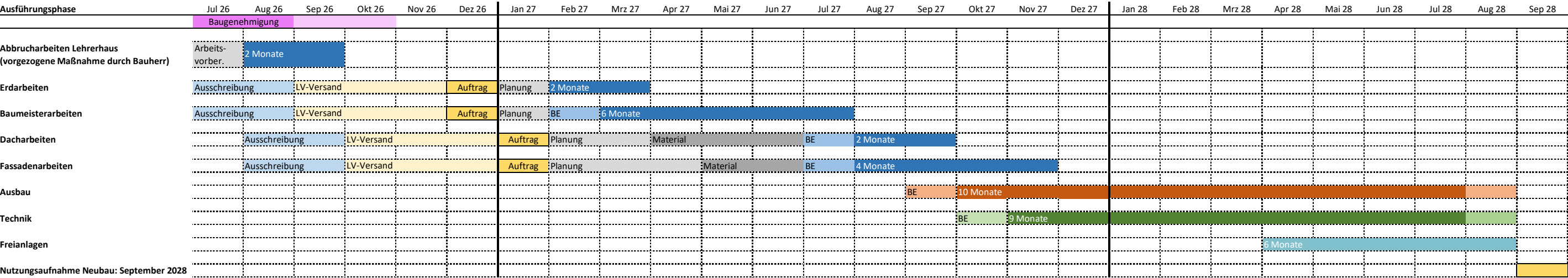
E-Mail: info@planplus.de

Website: www.planplus.de

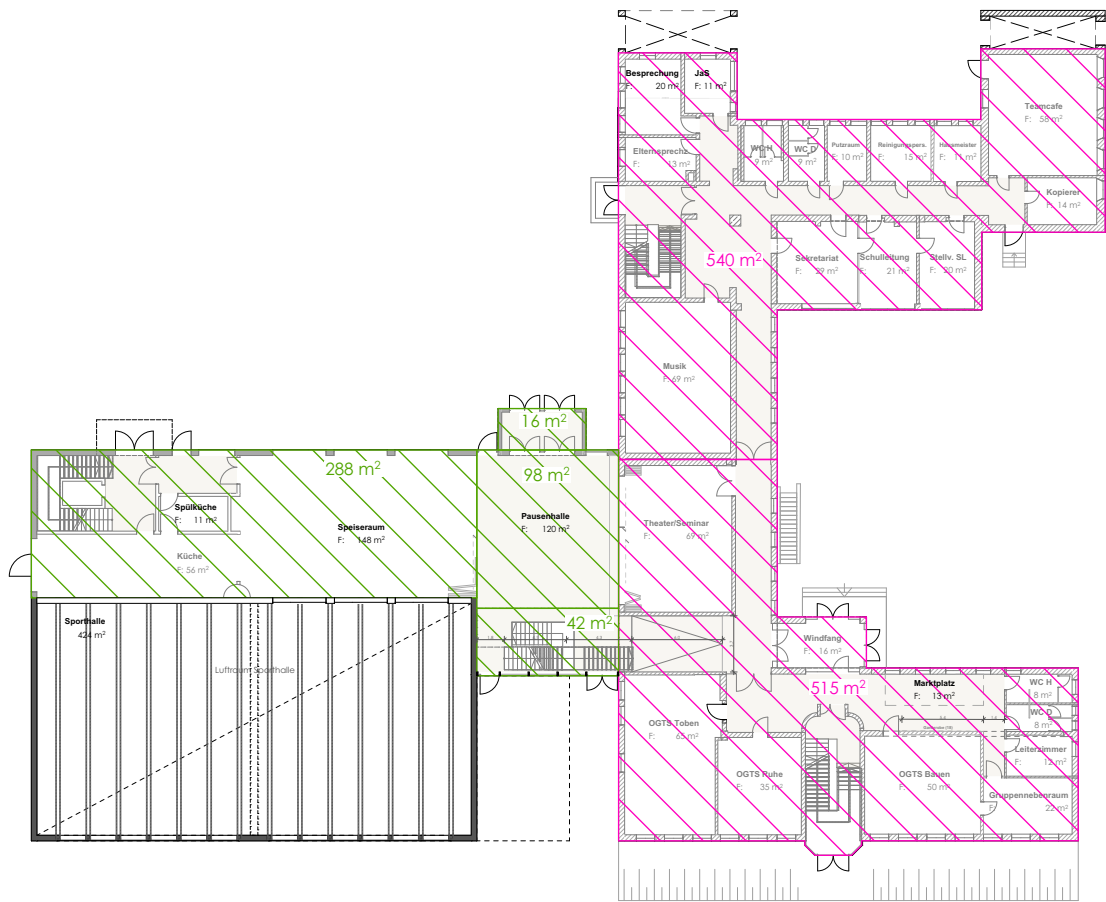
Grundschule Bockhorn_Grobe Terminübersicht Bauabschnitt 1



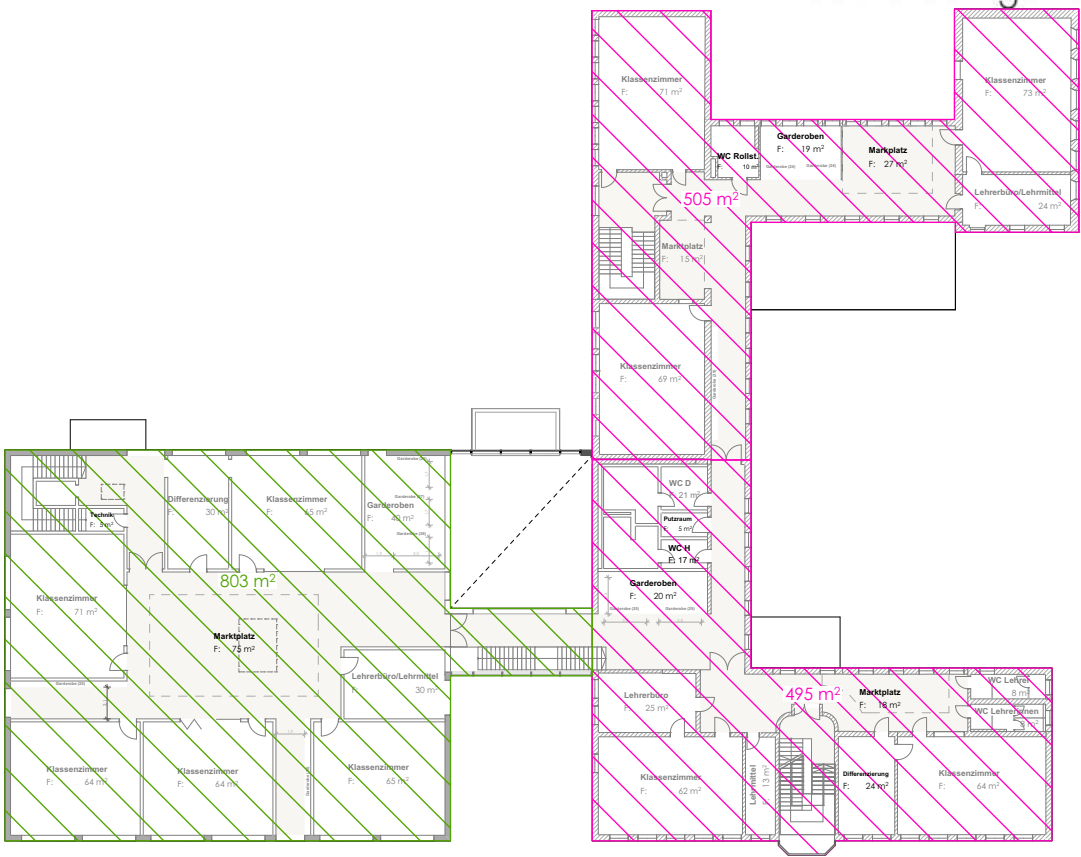
Stand: 06.10.2025



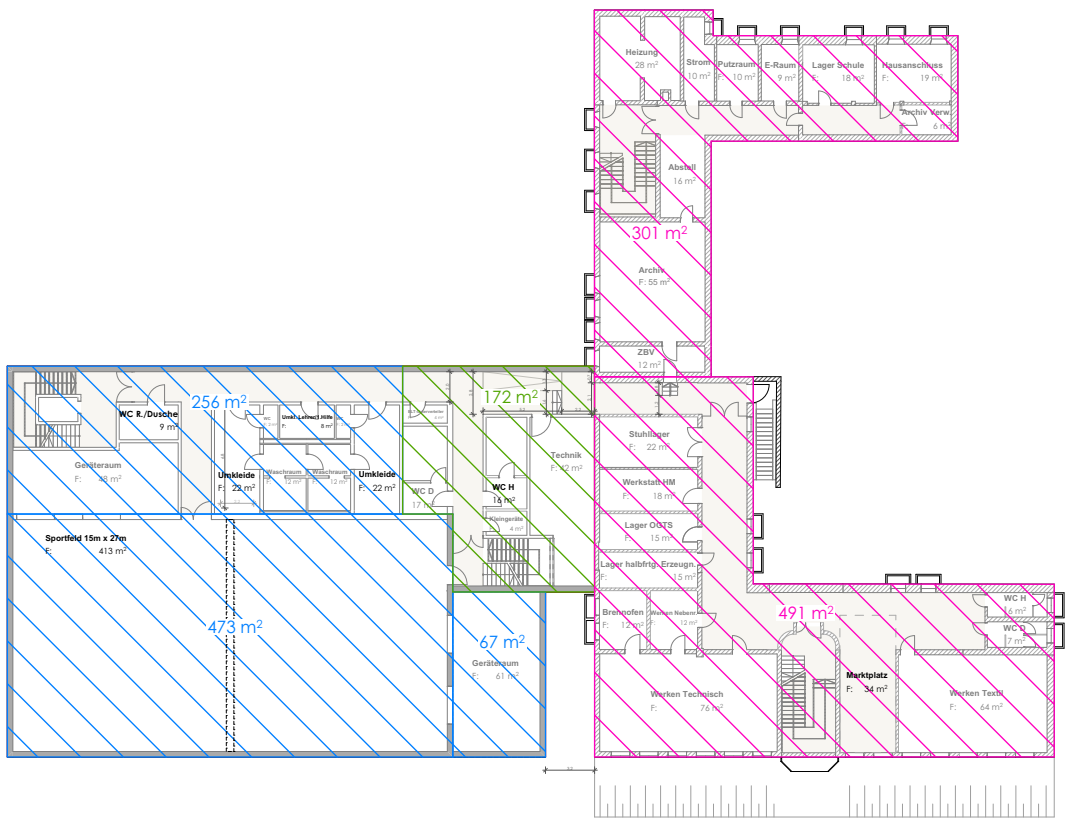
ERWEITERUNG GRUNDSCHULE BOCKHORN



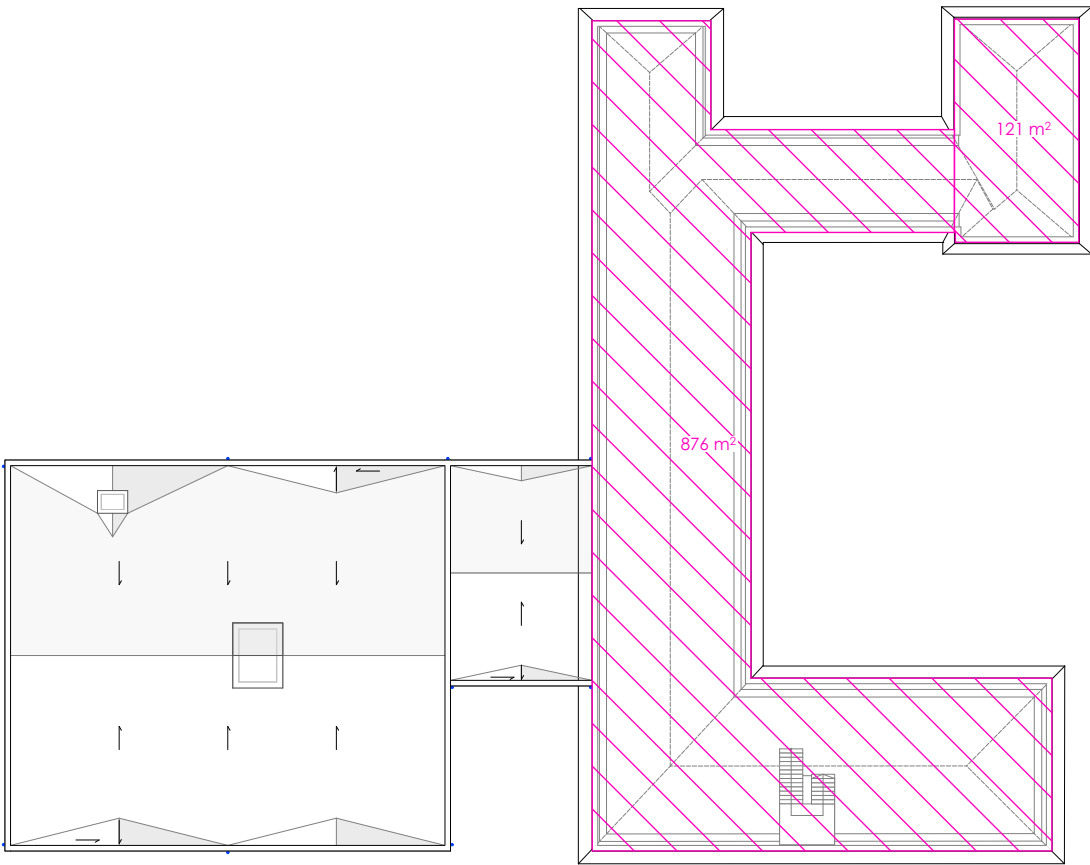
Grundriss Erdgeschoss, BGF, M 1/500



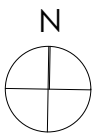
Grundriss 1. Obergeschoss, BGF, M 1/500



Grundriss Untergeschoss, BGF, M 1/500



Grundriss Dachgeschoss, BGF, M 1/500



Bruttogrundfläche BGF (Entwurfsstand 30.09.2025):

	Neubau in m ²	Sporthalle in m ²	Bestand in m ²
UG	172,00	473,00	301,00
		67,00	491,00
		256,00	
EG	98,00		540,00
	42,00		515,00
	288,00		
	16,00		
OG	803,00		505,00
			495,00
DG			876,00
			121,00
Gesamt	1.419,00	796,00	3.844,00

Bruttorauminhalt BRI (Entwurfsstand 30.09.2025):

	Neubau in m ³	Sporthalle in m ³	Bestand in m ³
UG	688,00	3.866,30	1.023,40
		238,50	1.900,20
		1.024,00	
EG	745,20		2.073,60
	175,30		1.977,60
	1.202,10		
	44,20		
OG	3.155,80		1.883,70
			1.846,40
DG			1.318,40
			238,40
Gesamt	6.010,60	5.128,80	12.261,70