

AZA 2025

ÜBUNGSANLAGE 6-8

MACHBARKEITSSTUDIE &
GROBKOSTENSCHÄTZUNG

VERFASSEN:
NIGG & RAFFAINER
ARCHITEKTEN ETH SIA
KRÄHBÜHLWEG 17
8044 ZÜRICH

BAUHERRSCHAFT:
GEBÄUDEVERSICHERUNG
KANTON ZÜRICH GVZ
THURGAUSERSTRASSE 56
8050 ZÜRICH

Auftraggeber

Objektadresse:	Niederfeldstrasse 3.7 Niederfeldstrasse 3.8 8450 Andelfingen
Bauherrschaft:	GVZ Gebäudeversicherung Kanton Zürich Thurgauerstrasse 56 8005 Zürich Christian Spörri
Verfahrensbegleitung:	pom+ Consulting AG Technoparkstrasse 1 8005 Zürich Martin Boda

Team Machbarkeitsstudie

Architektur:	Nigg & Raffainer Architekten ETH SIA Krähbühlweg 17 8044 Zürich Sara Nigg Corsin Raffainer
Kostenkalkulation / QS:	Huggenbergerfries Architekten AG ETH SIA BSA Badenerstrasse 156 8004 Zürich Adrian Berger
Tragkonstruktion:	Ribi + Blum AG Ingenieure und Planer SIA / USIC Eggbühlstrasse 36 8050 Zürich Rafael Simeon
Bauphysik:	Herrmann Partner AG Landstrasse 55 8450 Andelfingen Marcel Frauenfelder
Rauchschutzdruckanlage:	Jomos Brandschutz AG Sagmattstrasse 5 4710 Balstahl Christian Born
Rauchgaswäscher:	Firecasesystems Schützenmattstrasse 6 5080 Laufenburg Marco Walter

Inhaltsverzeichnis

<u>PROJEKT</u> BESCHRIEB	5
Ausgangslage & Hintergrund	7
Rahmenbedingungen	8
Bestehende Bauten & Werkleitungen	8
Lebenszyklen	10
<u>GRUNDLEGENDE BETRACHTUNGEN</u>	11
Situation & Erschliessung	13
Mantellinienplan	14
Werkleitungen	16
Definition Mantellinie	18
Verflechtung & Entkopplung	18
Geschossigkeit	19
Positionierung Kern	19
Standort Rauchgaswäscher	20
Bauphysik	20
<u>ANLAGETEILE</u>	23
Hochhaussimulationsanlage (HSA)	25
Ausbildungshalle (AH)	26
Brandkeller (BK)	27
<u>VARIANTEN</u>	31
Variante A: Zwei Gebäudevolumen	33
Beurteilung Variante A	55
Variante B: Ein Gebäudevolumen	57
Beurteilung Variante B	79
<u>FAZIT</u>	81
<u>KOSTEN +/-25%</u>	85
<u>GROBTERMINPLAN</u>	89
<u>ANHANG</u>	93
Bericht Rauchgaswäscher	
Bericht Weissrauchanlage	
Bericht RDA	



Übungsdorf AZ Andelfingen, Blick Richtung zukünftigen Standort Übungsanlage 6-8

AUSGANGSLAGE & HINTERGRUND

Auf dem Areal des Ausbildungszentrum Andelfingen soll für die Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ) zu Ausbildungszwecken die Übungsanlage 6-8 erstellt werden. Diese umfasst im Wesentlichen folgende Anlageteile: Eine Hochhaussimulationsanlage (HSA), eine Ausbildungshalle (AH), sowie einen Brandkeller (BK).

Die Übungsanlage 6-8 kommt auf dem Perimeter der bestehenden Brandhäuser (Brandhaus Nr. 6 und Brandhaus Nr. 8) aus dem Jahre 1997 und dem bestehenden Brandkeller Nr. 4 aus dem Jahre 1972 zu liegen. Die bestehenden Brandhäuser werden in der heutigen Form nicht mehr benötigt und sollen abgebrochen werden. Der zur Brandausbildung genutzte Brandkeller Nr. 4 soll durch einen Neubau ersetzt werden.

Das Architekturbüro Nigg & Raffainer wurde durch die GVZ mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Übungsanlage 6-8 beauftragt. Für die Beurteilung der Fachthemen Tragwerk, Bauphysik, Rauchdruckschutzanlage und Rauchgaswäscher wurde ein Fachplaner-Team zusammengestellt.

Grundlagen

Folgende Dokumente inklusive der darin erwähnten Anhänge wurden durch die GVZ zur Verfügung gestellt und dienten als Grundlage für die Erarbeitung der Machbarkeitsstudie:

- «AZA2025_Hochhaussimulationsanlage_Übersicht der Stockwerke_V11»
- Pflichtenheft Machbarkeitsstudie «GVZ_AZA_2025_ÜA_4-6_PH_Machbarkeitsstudie_03»
- «AZA2025_Übungsanlagen_6-8_Technischer_Beschrieb_20210411_Machbarkeitsstufe»

Ziele der Machbarkeitsstudie

- Analyse der Rahmenbedingungen des Standortes
- Räumliche Umsetzung der funktionalen Anforderungen in Varianten
- Erstellung eines Mantellinienplanes für die nachfolgende Projektierung
- Überprüfung der technischen Machbarkeit unter Einbezug der Fachplaner
- Ermittlung der Grobkosten +/-25%
- Abschätzung der Termine ab Vorprojekt bis Fertigstellung

RAHMENBEDINGUNGEN

Baurecht

Das Areal des Ausbildungszentrum Andelfingen befindet sich in der Zone für Öffentliche Bauten (Oe).

Gemäss Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Andelfingen (Art. 28 Massvorschriften), gelten die kantonalrechtlichen Massvorschriften. Gegenüber Grundstücken in anderen Zonen sind die Grenz- und Gebäudeabstände der betreffenden Zone einzuhalten.

Die höchstzulässige Gebäudehöhe beträgt 25m. Grundsätzlich dürfen technische Aufbauten über die max. zulässige Gebäudehöhe hinausragen. Ein Maximalmass kann nicht genannt werden. Die technischen Aufbauten werden im Gesamtbild der Übungsanlage beurteilt.

Bewilligungsverfahren

Ein ordentliches Verfahren / koordiniertes Verfahren inkl. der Beurteilung der kantonalen Fachstellen (AWEL) zu den Bereichen Liegenschaftsentwässerung, Industrieabwasser, Störfallvorsorge und Luft kommt zur Anwendung. Für das Bewilligungsverfahren kann eine Dauer von 4 Monaten angenommen werden.

VKF-Brandschutzvorschriften

Das Gebäude wird als Anlage betrachtet. Die Anforderungen bezüglich der VKF-Brandschutzvorschriften werden in Absprache mit der GVZ / Brandschutz festgelegt.

Da es sich um ein Areal in der Zone für öffentliche Bauten handelt, gelten zu den Gebäudeabständen die feuerpolizeilichen Auflagen betreffend Unterschreitung des Schutzabstandes.

Standortüberprüfung GIS

Die Standortüberprüfung auf dem GIS-Server des Kantons Zürich hat keine Einschränkungen für den Projektperimeter ergeben.

Wärmedämmvorschriften (allg.)

Als Grundlage für die Auslegung der Wärmedämmung gelten folgende Rechtsgrundlagen (nicht abschliessend):

- Wärmedämmvorschriften der Baudirektion I Juli 2009
- Energiegesetz Kanton Zürich (EnerG) I Jan. 2016

Die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle gelten für alle Bauten, die aktiv

beheizte Räume enthalten. Die Baubewilligungsbehörde kann Erleichterungen von den Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften über den winterlichen Wärmeschutz gewähren für Bauten und Anlagen, die auf weniger als 10°C aktiv beheizt werden (§ 16 Abs. 2 BBV I). Solche Erleichterungen sind in § 16 Abs. 2 BBV I explizit beschrieben. Es handelt sich dabei entsprechend nicht um Ausnahmegewilligungen im Sinne von § 220 PBG, sondern um die normale Anwendung der BBV I.

Nachhaltigkeit

Für die Beurteilung der Nachhaltigkeit können folgende Institutionen konsultiert werden:

- Standard Nachhaltigkeit Hochbau Kanton Zürich
- SNBS (Standard für nachhaltiges Bauen Schweiz)
- SGNI (Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft)

Hindernisfreies Bauen

Die hindernisfreie Erschliessung der Gebäude und Räume wird durch die Norm SIA 500 geregelt.

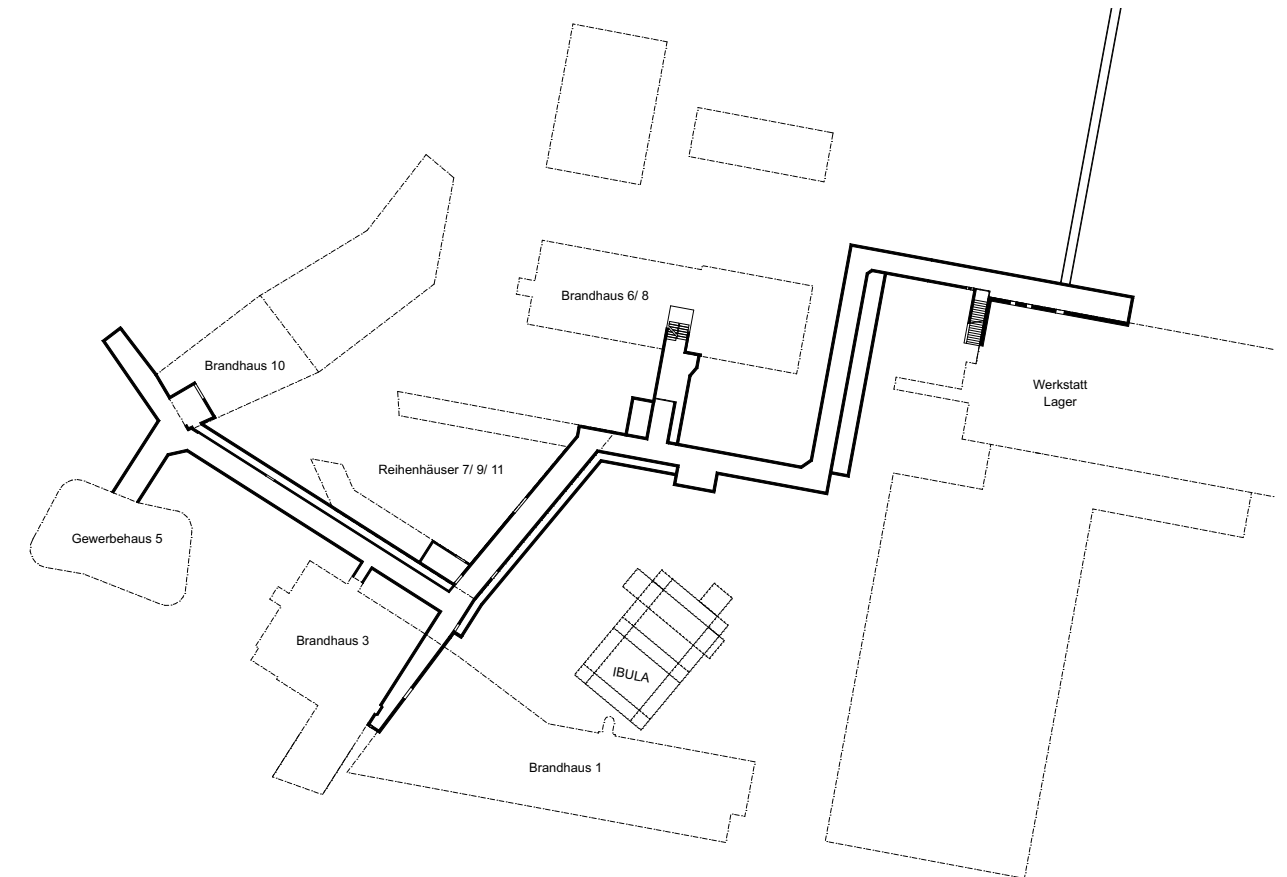
Weitere Anforderungen

- Störfallverordnung
Das Ausbildungszentrum Andelfingen des Amtes für Militär und Zivilschutz fällt in den Geltungsbereich der Störfallverordnung (StFV)
- Luft
Gemäss Art. 35 Luftreinhalteverordnung (LRV) und Ziff. 4.1 des Anhangs der Bauverfahrensverordnung vom 3. Dezember 1997 (BVV) entscheidet das Amt für Abfall, Energie und Luft (AWEL), ob einer Anlage mit erheblichen Auswirkungen bezüglich Luftreinhalte zugestimmt werden kann.

BESTEHENDE BAUTEN & WERKLEITUNGEN

Medienkanal

Der Medienkanal ist ein begehbare unterirdischer Kanal. Darin werden Hauptleitungen wie Schmutz-, Lösch-, und Meteorwasser, Brauchwasserzuleitung, Elektro-Hauptstränge und Fernwärmeleitungen zentral geführt. Im Bericht zum Neubau Übungsdorf aus dem



Bestehender Medienkanal

Jahre 2014 heisst es: «Der neue Medienkanal ist die Lösung auf die Schwierigkeiten mit den vorangegangenen und schwer zugänglichen Einzelleitungen auf dem Areal. Er bildet eine flexible und ausbaufähige Antwort, die auch weiteren Ausbauschritten der Anlage angemessenen Rechnung tragen kann.»

Der Neubau der Übungsanlage 6-8 soll im Untergeschoss eine direkte Verbindung zum Medienkanal aufweisen. Auf diese Weise kann die Ver- und Entsorgung mit den erwähnten Medien sichergestellt werden.

Kanalisation/Werkleitungen/Abwasser

Der Bericht «Abwasser, Ausbildungszentrum Andelfingen 2.+3. Etappe» der Firma Jäger & Partner GmbH aus dem Jahre 2015 beschreibt das Thema Abwasser auf dem Areal. Alle in der Umgebung des Projektperimeters der Übungsanlage 6-8 liegenden Werkleitungen müssen nach Möglichkeit erhalten werden. Bestehende und weiterhin benötigte Werkleitungen der Abwasserführung des Areals, welche im Bereich des Untergeschosses der Übungsanlage 6-8 liegen, müssen neu gezogen werden.

Für die Bauzeit muss eine provisorische Schmutzwasserführung von der IBULA (Industrielle Brand-Übungsanlage) zu den Absatz-Becken 1+2, sowie Stapelbecken 3 gelegt werden. Es handelt sich um hochbelastetes Löschwasser.

Rückbau Bestand

Die Brandhäuser Nr. 6 und Nr. 8 wurden im Jahre 1997 in Stahlbeton-Skelettbauweise mit Mauerwerk-Ausfachungen erstellt. Die Brandhäuser Nr. 6 und Nr. 8 sollen mitsamt den zugehörigen, aussenliegenden technischen Anlagen rückgebaut werden. Dazu gehört auch der unterirdisch liegende Flüssiggastank (siehe Seite 14/16).

Die bestehenden Gebäude sollen für den gesamten Baubereich ohne Etappierung rückgebaut werden. Eine Etappierung der zwei Bauabschnitte würde einen baulichen Mehraufwand bedeuten und die Dauer der Bauarbeiten deutlich verlängern.

Absetzbecken / Stapelbecken

Im Norden des Projektperimeters befinden sich zwei Becken, welche zum Abwassersystem des Areals gehören. Diese Becken grenzen direkt an den Projektperimeter. Es besteht die Absicht der Bauherrschaft das Absetzbecken 1+2 und das Stapelbecken 3 zu sanieren und allenfalls umzubauen oder zu ersetzen.

Im Rahmen dieser Studie wurde davon ausgegangen, dass die Becken in der bestehenden Geometrie erhalten bleiben.

Geologisches Gutachten

Zurzeit liegt noch kein geologisches Gutachten vor. Dieses ist als Grundlage für die Planung zu beschaffen.

LEBENSZYKLEN

Die vorangegangenen Planungen zur Übungsanlage 6-8 gingen davon aus, die HSA direkt über dem Brandkeller anzuordnen. Es hat sich gezeigt, dass die Durchdringung des Brandkellers mit dem statisch aktivierten Kern der HSA zu negativen Auswirkungen auf die Lebensdauer der HSA führt. Es bestand eine zu starke Verflechtung der zwei Anlageteile und eine zu hohe Komplexität der Abhängigkeiten.

Bei der neuen Ausgangslage bildet die HSA einen eigenständigen und unabhängigen Teil. Der Brandkeller befindet sich unter der Ausbildungshalle. Dies bringt weiterhin eine Abhängigkeit der zwei Anlageteile AH und BK mit sich. Die Komplexität der Abhängigkeit ist jedoch deutlich geringer.



Orthofoto, GIS-Browser Kanton Zürich

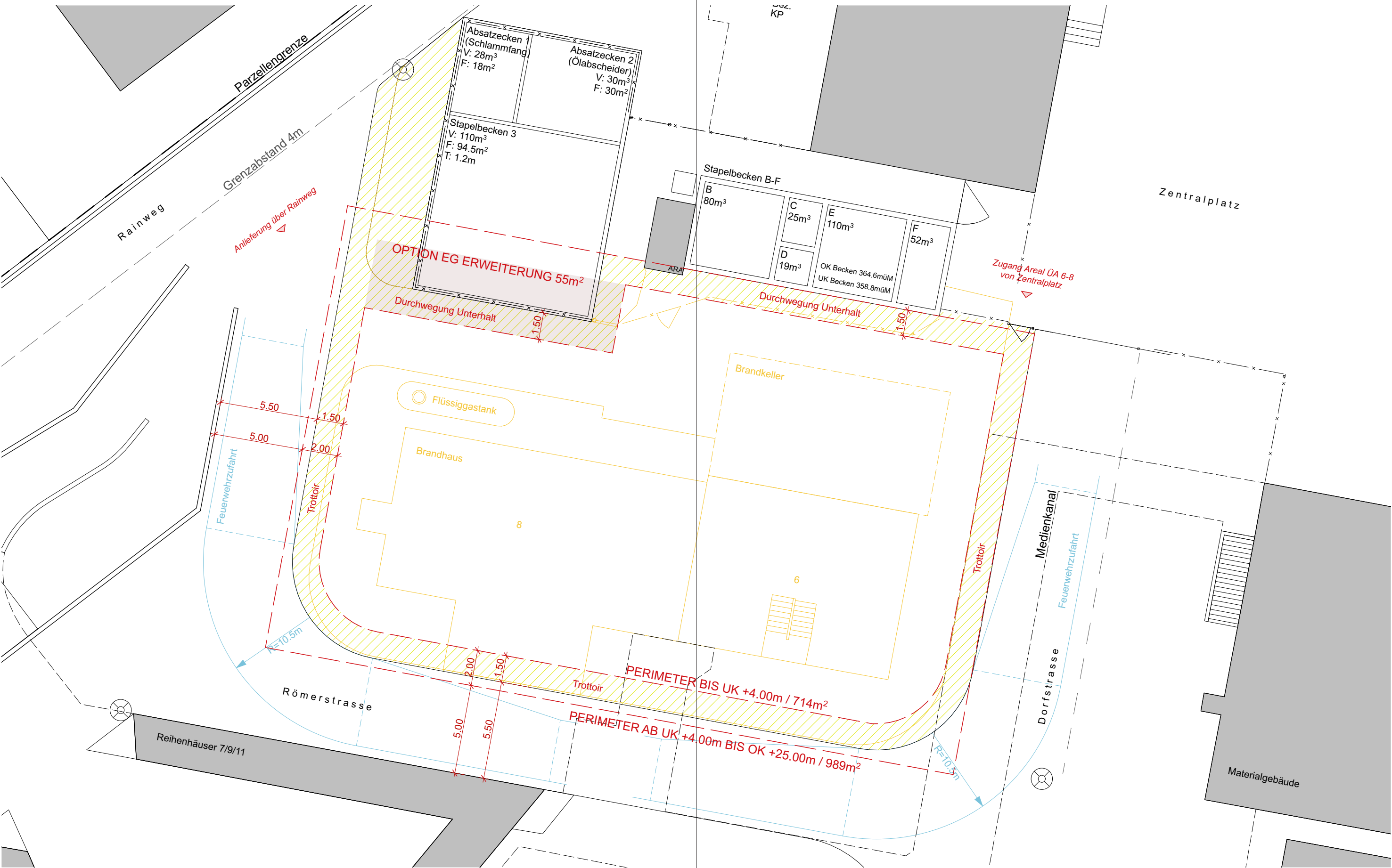
SITUATION & ERSCHLIESSUNG

Der Projektperimeter wird von arealinternen Strassen erschlossen. Die Römerstrasse begrenzt den Perimeter im Süden, die Dorfstrasse im Osten und der Rainweg im Nord-Westen. Nördlich des Projektperimeters befinden sich die bestehenden Absetz- und Stapelbecken. Im Nord-Osten befindet sich der Zentralplatz. Die Dorfstrasse wird durch eine Tor-Anlage in einen nördlichen Bereich am Zentralplatz und einen südlichen Bereich am Projektperimeter getrennt.

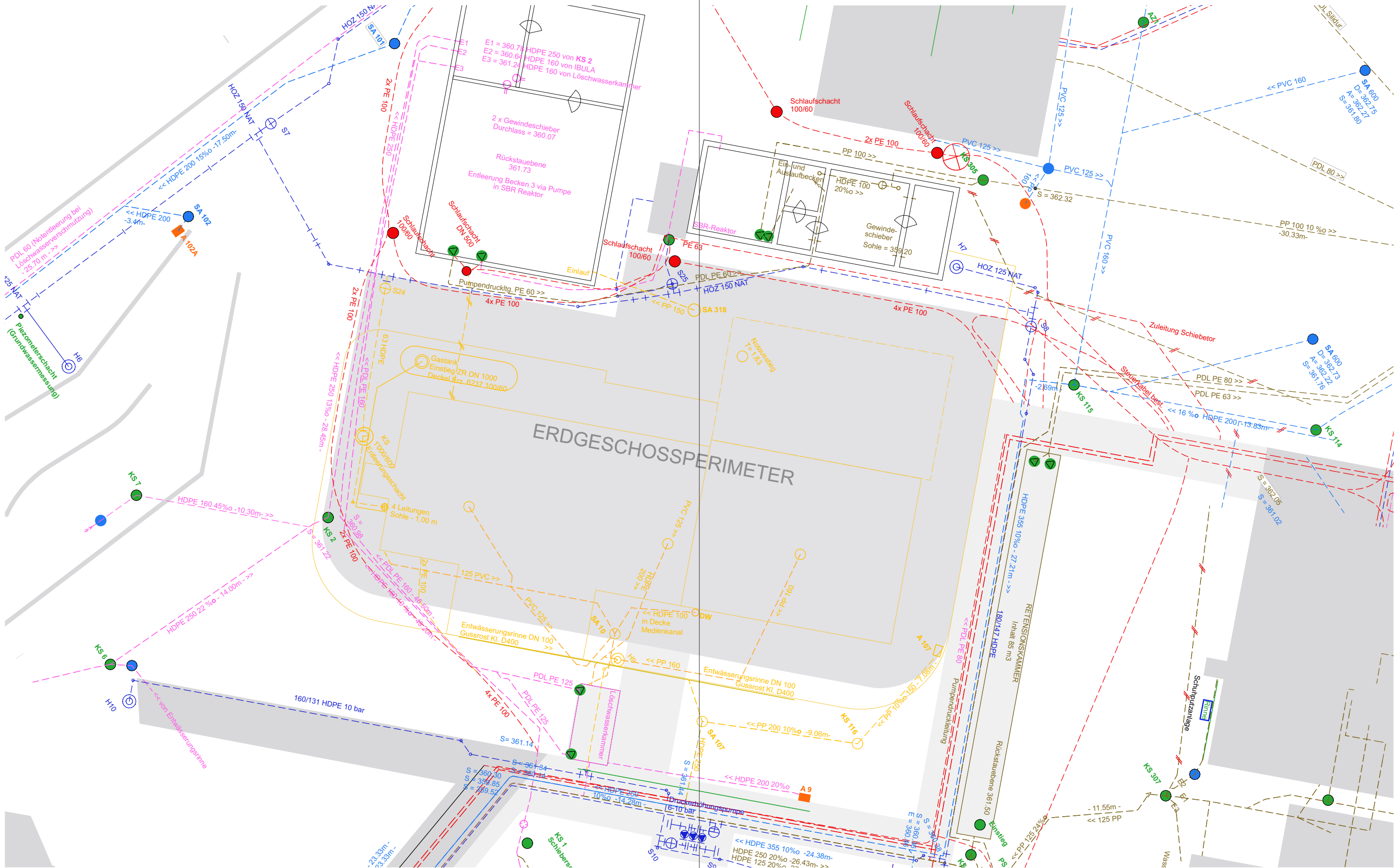
Die Baufelder auf dem Areal werden durch Wassersteine markiert, welche einer überfahrbaren Trottoirkante entsprechen. Diese Grenzen sind jedoch als «weiche» Grenzen zu verstehen. Sie können verändert werden, so-

lange die Anforderungen an die Durchwegung, Durchfahrbarkeit und an die benötigten Stellflächen für Feuerwehr-Fahrzeuge gewährleistet werden können.

MANTELLINIENPLAN



ÜBERLAGERUNG MANTELLINIE
MIT WERKLEITUNGEN

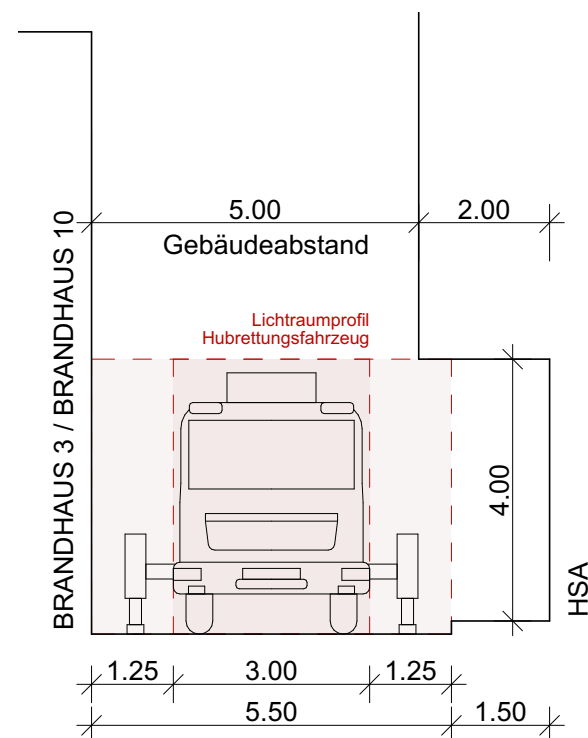


DEFINITION MANTELLINIE

Als Grundlage für die weiteren Planungen wurden die Anforderungen an die Durchwegung, Durchfahrbarkeit, die benötigten Stellflächen für Feuerwehr-Fahrzeuge, sowie die Gebäudeabstände in einem Mantellinienplan zusammengefasst.

Dieser beschreibt folgende Anforderungen:

- Allseitige Durchwegung für Fussgänger: 1.5m Trottoir
- Zugänglichkeit für Unterhalt Becken: 1.5m Trottoir
- Lichtraumprofil für Feuerwehr-Fahrzeuge: B 5.5m x H 4m
- Stellflächen für Feuerwehr-Fahrzeuge: B 5.5m x L 11m
- minimale Gebäudeabstände zum Brandhaus 10 und zu den Reihenhäusern 7/9/11 werden mit 5m definiert



Definition Lichtraumprofil

VERFLECHTUNG & ENTKOPPLUNG

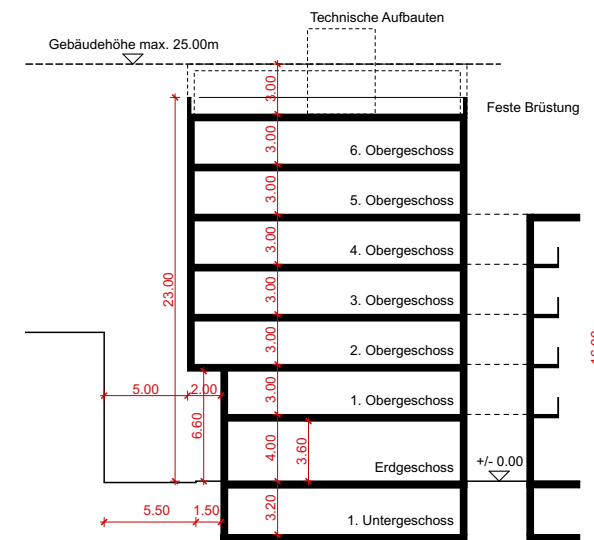
Auf Grund der Funktionszusammenhänge der Übungsanlage besteht eine vielfältige Verflechtung der Anlageteile. Die Rampe, welche den Brandkeller erschliesst, tangiert deutlich den Perimeter der HSA. Das autonome Treppenhaus erschliesst die HSA, die AH und den BK. Die AH ist über dem BK angeordnet. Dadurch ist das Tragwerk dieser Anlageteile stark miteinander verflochten.

Durch geeignete Massnahmen kann das gemeinsame Tragwerk der AH und des BK ausreichend vor negativen Einwirkungen, welche der Nutzung als Brandkeller geschuldet sind, geschützt werden. Somit kann die Lebensdauer des Tragwerkes aller Anlageteile auf 50 Jahre oder mehr ausgelegt werden. Bei richtiger Ausführung, geeigneter Materialwahl und einem ausreichenden Witterungsschutz bedarf das Tragwerk keiner Instandsetzung während der Lebensdauer.

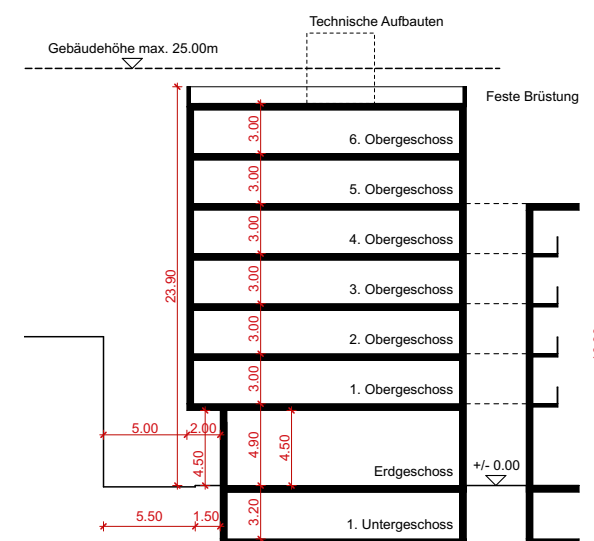
Auf die Entkopplung zwischen Gebäudetechnikelementen mit kürzerer Lebensdauer und Bauteilen mit längerer Lebensdauer ist in der weiteren Planung ein besonderes Augenmerk zu richten. Dabei muss gewährleistet werden, dass eine Ersatzmöglichkeit besteht, ohne andere Anlageteile zu beeinträchtigen. Dies betrifft unter anderem die Rauchgaswaschanlage.

GESCHOSSIGKEIT

Die Definition des Mantellinienplans hat auf die Anordnung der Geschosse einen direkten Einfluss. Unter Einhaltung der Lichtraumprofile für Hubrettungsfahrzeuge sind verschiedene Ansätze möglich, wie eine Auskragung über den EG Perimeter erreicht werden kann. Die Geschosshöhen der HSA haben eine direkte Auswirkung auf die Anordnung der Galerien der AH.



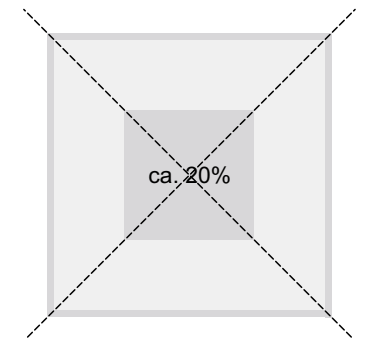
Schema Geschossigkeit 1



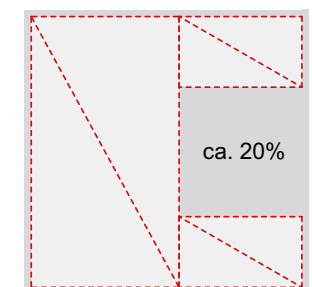
Schema Geschossigkeit 2

POSITIONIERUNG KERN

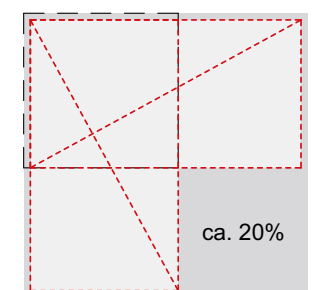
Durch die Anforderungen des Raumprogramms ergibt sich ein festgelegtes Verhältnis zwischen dem Flächenbedarf des Kerns und der Geschossfläche der HSA. Unter der Maximal-Annahme eines Liftes für 33 Personen (2500kg) wird ca. 20% der Geschossfläche der HSA durch den Kern belegt. Dieser hohe prozentuale Anteil bringt Einschränkungen bei der Platzierung des Kerns mit sich und ermöglicht es gleichzeitig ohne zusätzliche statische Elemente zur Lastabtragung auszukommen. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Positionierung des Kerns innerhalb der HSA müssen insbesondere hinsichtlich der Flexibilität der entstehenden Räume beurteilt werden.



Keine tiefen Raumschichten möglich



Grosse und kleine Raumzonen



Grosse und kleine Raumzonen, Eckdeckenfeld limitierend für wirtschaftliche Lösung

STANDORT RAUCHGASWÄSCHER

Die Abklärungen zum optimalen Standort des Rauchgaswäschers haben ergeben, dass es sich um ein technisches Bauteil handelt, dass sich weitgehend an die Gegebenheiten anpassen kann. Dies bedeutet konkret, dass der Rauchgaswäscher auf den Dach der HSA, dem Dach der AH, oder im Untergeschoss angeordnet werden kann. Hauptkriterien zur Beurteilung des Standortes sind folgendermassen definiert:

- Entsorgung Filteraustag
- Leitungsführung (Länge, Wärmeausdehnung, Rohrhalterungen, Teer- und Kondensatsabscheider)
- Abkühlungsmöglichkeit des Rauchs in den Leitungen

Bei einer Anordnung im Untergeschoss kann der Filteraustag über die Rampe entsorgt werden. Auch auf eine aufwändige Leitungsführung kann verzichtet werden. Weitere Vor- und Nachteile der verschiedenen Standorte werden im Anhang detailliert betrachtet.

BAUPHYSIK

Winterlicher Wärmeschutz

Der geplante Neubau wird in folgende Gebäudekategorien unterteilt:

Schulungsräume	IV Schulen
Übungshalle	keine Kategorie* (nur Frostschutz)
Interventionsräume	keine Kategorie* (temperiert)

*weniger als 10°C aktiv beheizt

Wärmedämmkonzept und Dämmperimeter

Räume, die aktiv beheizt werden, müssen innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Unbeheizte Räume können in die thermische Gebäudehülle einbezogen werden, sie werden dann als «nicht aktiv beheizt» bezeichnet. Sinnvoll ist der Einbezug, wenn dadurch Wärmebrücken vermieden werden können.

Der Dämmperimeter soll grundsätzlich um das ganze Volumen gelegt werden und mindestens die Anforderungen an den U-Wert für die Interventionsräume erfüllen. Im Bereich der Schulungsräume kann eine zusätzliche Innendämmung eingebaut werden. Ziel ist es, ein

Konstruktionssystem ohne unzulässige Wärmebrücken zu realisieren.

Bei den Interventionsräumen wird für den Übungsbetrieb eine Weissrauchspühlung benötigt. Diese wird über die Rauchschutzdruckanlage betrieben. Bei tiefen Aussentemperaturen bewirkt der Betrieb der RDA eine Abkühlung der Interventionsräume.

Nachweisverfahren

Einzelbauteilnachweis:

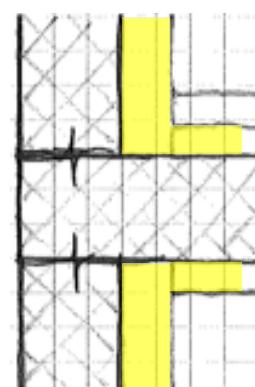
Der Nachweis mit Einzelbauteilanforderungen legt die maximal zulässigen U-Werte für jedes einzelne Bauteil fest. Dieses Verfahren ist einfacher als die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit dem Systemnachweis. Zudem besteht die Wahl, ob die Wärmebrücken einzeln nachgewiesen werden oder ob stattdessen für bestimmte Bauteile bessere U-Werte eingehalten werden.

Systemnachweis:

Die Norm SIA 380/1 bietet die Grundlage für die technische und wirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes über die ganze Gebäudehülle. Die Systemanforderung (MJ/m²) gibt das Ziel vor. Bei den einzelnen Bauteilen können die U-Werte, innerhalb gewisser bauphysikalischer Grenzen, frei gewählt werden (s. Norm SIA 380/1).

Konstruktionssysteme

Sichtbeton mit Innenwärmedämmung (IWD):



- Statik: Decke mit «normalen Beton» > grosse Spannweiten gut möglich
- Deckenanschluss
- Wärmebrücken: Flankendämmung notwendig > bauphysikalisch ausreichend, jedoch Absätze im Raum untauglich > Innendämmung über ganze Flächen notwendig

- Robuste Aussenhülle
- Anforderungen Schulungsräume: Einbau Mehrstärke Innenwärmedämmung für Schulungsräume

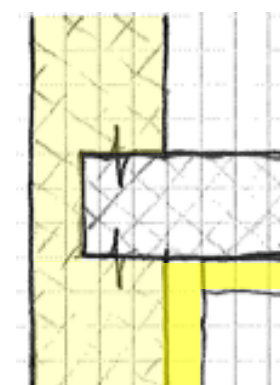
Eine Innenwärmedämmung ist durch geeignete Massnahmen vor mechanischen Einwirkungen in den Interventionsräumen zu schützen.

Stahlbeton mit Aussenwärmedämmung (AWD):



- Statik: Decke mit «normalen Beton» > grosse Spannweiten gut möglich
- Deckenanschluss
- Wärmebrücken
- Robuste Aussenhülle: EPS Fassade nicht druckfest. Z.B. Multipordämmung
- Anforderungen Schulungsräume: Je nach Dämmstärke von AWD > Einbau Innenwärmedämmung für Schulungsräume

Wärmedämmbeton:



- Statik: Decke mit «Dämmbeton» eher für kleine Spannweiten
- Deckenanschluss: Abklärung mit Ingenieur notwendig
- Wärmebrücken
- Robuste Aussenhülle

- Anforderungen Schulungsräume: Einbau Innenwärmedämmung für Schulungsräume

Kein System zeigt sich als klarer Favorit. Weiter Abklärungen zu den einzelnen Systemen sind notwendig.

U-Werte

Bauteil gegen	Grenzwerte U_{fi} in W/(m ² K) ohne Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{fi} in W/(m ² K) mit Wärmebrückennachweis	
	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
Bauteil				
opake Bauteile: - Dach, Decke, - Wand, Boden	0,17	0,25	0,20	0,25 0,28
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,17	0,25	0,20	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,30	1,60	1,30	1,60
Fenster mit vorge-lagerten Heizkörpern	1,00	1,30	1,00	1,30
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,70	2,00	1,70	2,00
Storenkasten	0,50	0,50	0,50	0,50

Grenzwerte (W/m²K) für flächige Bauteile bei Nutzungen mit Raumtemperaturen von 20°C

Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, deren Standardnutzungen Raumtemperaturen über oder unter 20°C vorsehen, sind die Grenzwerte für Einzelbauteile um -5% pro K Differenz der Raumtemperatur zu 20°C anzupassen.

Daraus resultieren folgende U-Werte (mit Wärmebrückennachweis):

- Schulungsräume, Wände, Dach g. Aussen 0.2 W/m2K
- Schulungsräume gegen unbeheizte Räume 0.25 resp. 0.28 W/m2K
- Interventionsräume, Wände, Dach g. Aussen 10C° > 50% Red. > 0.3 W/m2K
- Übungshalle, Wände, Dach g. Aussen 0-2C° > 90-100% Red. > 0.4 W/m2K

Allfällige weitere Reduktionen können mit den verantwortlichen Behörden verhandelt werden:

- Primäre Anforderungen: Frostschutz oder Grundtemperatur für Gebäude
- Schulungsräume bei Nichtgebrauch > Abgesunkene Temperatur

Sommerlicher Wärmeschutz

Für den Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz sind verschiedene Faktoren entscheidend.

Grundsätzlich erfüllt die Lochfassade mit einem aussenliegenden Sonnenschutz (Raff-Storen) die Anforderungen. In den Bereichen EG und 1.OG muss aufgrund der Übungsszenarien der Polizei ein widerstandsfähiger Sonnenschutz eingebaut werden > z.B. Sonnenschutzlamellen aus Metall oder Fensterläden.

Wärmeerzeugung

Auf dem Ausbildungsareal AZA wird die Heizenergie des lokalen Fernwärmeverbunds bezogen. Die Möglichkeit, aus der Abwärme vom Brandkeller Heizenergie rückzugewinnen wäre grundsätzlich möglich, jedoch technisch eher aufwändig umzusetzen. Da die Brandkeller nicht dauernd betrieben werden, ist daraus keine konstante Energielieferung möglich. Es ist in jedem Fall die Fernwärme an das neue Gebäude anzuschliessen.

Wärmeverteilung

Als Wärmeverteilung eignen sich zum einen TABS und zum anderen Radiatoren. Anhand der Systemunterschiede kann über die Benutzerbedürfnisse das geeignete System eruiert werden.

Schnelle Wärmeabgabe: ● TABS / ● Radiatoren

Flächige Wärmeabgabe: ● TABS / ● Radiatoren

Tiefe Vorlauftemperatur: ● TABS / ● Radiatoren

Kosten: ● TABS / ● Radiatoren

Flexibilität (Regulierung): ● TABS / ● Radiatoren

Flexibilität (Räumlich): ● TABS / ● Radiatoren

Nach unserer Einschätzung macht der Einbau von Radiatoren aufgrund der flexiblen Nutzung mehr Sinn.

Lüftung

Für die Auslegung einer Lüftungsanlage werden die Anforderungen für die verschiedenen Zonen wie folgt interpretiert:

- Schulungsräume = Sicherstellung Raumluftqualität
- Interventionsraum = Abführen von Feuchtigkeit, Verhinderung von Tauwasserbildung (Wasserlachen verursacht durch Übungsbetrieb)

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Anforderungen und den folgenden Faktoren stellt

sich die Frage, ob eine Lüftungsanlage überhaupt sinnvoll ist.

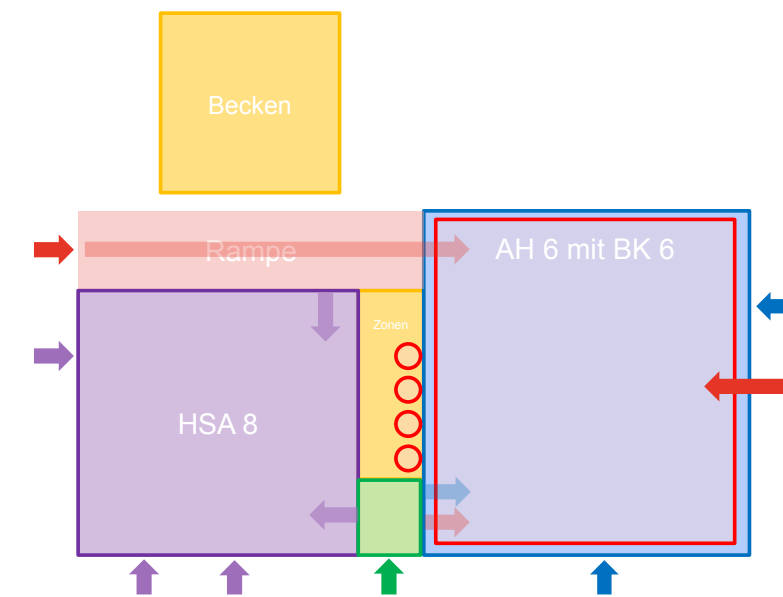
- Betriebsdauer der Räume
- Betriebs- und Unterhaltskosten
- Verschmutzung Lüftungskanäle
- Flexibilität
- Sicherer Bereich für Ansaugen der Frischluft

Als Alternative für eine kontrollierte Lüftung im Bereich der Schulungsräume reicht eine Fensterlüftung aus. Die Feuchtigkeit in den Interventionsräumen könnte über Luftentfeuchter (z.B. Secomaten) kontrolliert abgeführt werden. Die Systeme können fix eingebaut werden, sind aber auch als mobile Lösungen erhältlich.

Akustik

Nach Auskunft vom Planer der RDA sind keine störenden Geräusche der RDA zu erwarten.

In den Schulungszimmern sind schallabsorbierende Elemente einzubauen. Erfahrungsgemäss ist ca. ½ der Bodenfläche z.B. mit Akustiksegeln auszuführen.



Die Übungsanlage 6-8 besteht aus der Hochhaussimulationsanlage (HSA), der Ausbildungshalle (AH) und dem Brandkeller (BK). Während die HSA im westlichen Teil des Perimeters angeordnet wird, befindet sich die AH mit darunterliegendem Brandkeller im östlichen Teil. Eine Aussenliegende Treppe, das so genannte Autonome Treppenhaus, erschliesst sowohl die Geschosse der HSA, als auch alle Ebenen der AH und des BK.

Die drei Gebäudeteile der Übungsanlage sollen weitgehend unabhängig voneinander genutzt werden können. Dies bedeutet, dass auf die Entflechtung der Zugänge und Nutzungen besonderes Augenmerk gerichtet werden muss. Bei den Zugängen sollen Vorbereiche bestehen, welche das Versammeln von Gruppen ermöglichen.

HOCHHAUSSIMULATIONSANLAGE (HSA)

Baurechtlich wird die HSA als Gebäude mittlerer Höhe definiert. Trotzdem sollen möglichst viele Aspekte eines Hochhauses realitätsnah abgebildet werden. Sowohl die Brandabschnittbildung, die Ausgestaltung der Flucht- und Rettungswege, als auch sämtliche technischen Einbauten wie eine Rauchschutzdruckanlage (RDA) sollen den Anforderungen an ein Hochhaus entsprechen. Die Hochhaussimulationsanlage verfügt über ein Sicherheitstreppehaus, einen Feuerwehraufzug und eine vor-

gelagerte Schleuse je Geschoss. Diese Räume sind durch die RDA vor eindringendem Rauch geschützt.

Intervention und Schulung

In der HSA sollen sowohl Interventionsräume für den Übungsbetrieb der Feuerwehr, als auch Räume für die Schulung geschaffen werden. Diese zwei Nutzungen bringen unterschiedliche Anforderungen mit sich.

Die Interventionsräume sollen temperiert sein und mit Weissrauch vernebelt werden können, der durch eine Weissrauchanlage erzeugt wird. Der Weissrauch wird über ein System von ansteuerbaren Klappen mit Hilfe der RDA aus den Räumen gespült. Auf den Geschossen werden unterschiedliche Übungsszenarien wie Beherbergungsbetrieb, Wohnung und Büro dargestellt.

Bei den Schulungsräumen sind neben den flexibel nutzbaren Räumen auch Schulungsräume mit spezifischen Anforderungen und Raumbeziehungen für die Themen Sprinkler-Anlage, Experimentalraum und Virtual-Reality definiert. Sie sollen beheizt werden.

Erschliessung

Die Hochhaussimulationsanlage weist zwei separate vertikale Erschliessungszonen auf. Eine wird durch das Sicherheitstreppehaus, die andere durch das Autonome Treppenhaus

gebildet. Diese zwei Erschliessungszonen gewährleisten eine separate Erschliessung der Interventionsräume und der Schulungsräume. Die Feinverteilung wird je nach Situation über zusätzliche Korridore gelöst. Das autonome Treppenhaus kann vielfältig genutzt werden, da alle Anlageteile über dieses erreicht werden können. Es kann z.B. auch als zweiter Angriffsweg für die Intervention genutzt werden. Es stellt eine maximale Flexibilität in der Ausgestaltung des Übungs-, Schulung- und Unterhaltsbetriebs dar.

Statik

Das Hochhaus weist mit den 7 Geschossen eine Höhe von rund 23m auf. Die Lasten werden über die Fassadenwände und den Kern bis auf die Foundation abgetragen. Für die Stabilität gegen Wind- und Erdbebeneinwirkungen sorgen der Kern und die betonierte Fassadenwände. Die Fassadenwände können als Sichtbetonwände gestaltet werden. An der Fassade könnten anstelle der Betonwand auch Stützen für den Lastabtrag eingesetzt werden. Dies macht dann Sinn, wenn ein grosser Anteil an Fensterflächen vorgesehen ist. Die Raumeinteilung in den verschiedenen Geschossen soll flexibel gestaltet werden können. Die Räume sollen ohne weitere vertikale Tragelemente auskommen.

Das Fundationskonzept des Gebäudes wird definiert, sobald ein geologisches Gutachten vorliegt. Bei einem gut tragfähigen und wenig setzungsempfindlichen Baugrund ist eine Flachfundation machbar.

Als Decken eignen sich Stahlbetondecken. Die Abdichtung gegen Erdreich kann als Weisse Wanne ausgebildet werden, bei der die Betonteile die dichtende Funktion übernehmen.

Bauphysik

Weil die Innenräume zu einem grossen Teil als normale Schulungsräume dienen und entsprechende klimatische Raumbedingungen aufweisen müssen, muss dem Dämmperimeter grosse Beachtung geschenkt werden. Für einen «Zweckbau» wäre es vermessen, eine zweischalige Betonkonstruktion zu erstellen, um den Dämmperimeter optimal auszugestalten. Es ist nicht auszuschliessen, dass sich am Schluss eine Kompaktfassade mit aussen angebrachter Dämmung als gesamtheitlich beste Lösung herausstellt.

RDA

Die spezifischen Anforderungen an die RDA werden im Bericht zur RDA detailliert beschrieben. Da die RDA für den Übungsbetrieb und für die Weissrauch-Spülung genutzt wird, ist von überdurchschnittlichen Häufigkeit und Länge des RDA-Betriebs auszugehen. Bei tiefen Aussentemperaturen kühlen bei einer Weissrauchspülung, sowohl der Kern, als auch die Interventionsräume stark ab.

Baugrube

Für das Baugrubenkonzept sind die umliegenden Werkleitungen zu beachten. Wenn möglich soll mit einer offenen Baugrube mit seitlichen Böschungen gearbeitet werden. Sind Werkleitungen vorhanden, ist abzuwägen, ob Sie freigelegt und geschützt werden sollen, oder ob die Baugrube vertikal abgeschlossen wird und die Leitungen dadurch nicht tangiert werden. Sollte die Baugrube aufgrund der Platzverhältnisse klein gehalten werden, muss ein vertikaler Baugrubenabschluss eingesetzt werden. Sofern kein Grundwasser vorhanden ist, bietet sich eine Rühlwand an.

AUSBILDUNGSHALLE (AH)

Die Ausbildungshalle wird zur Feuerwehrausbildung genutzt. Dazu soll sie mit einem Maximum an Flexibilität, als eine Art gedeckter Übungsplatz ausformuliert werden. Die Galerien im Innern der Halle, können in die Übungsszenarien integriert oder zum Aufbau der Übungs-Bühnen genutzt werden. Es ist auf eine ausreichende und flächendeckende Versorgung mit Tageslicht zu achten. Da die Ausbildungshalle über dem Brandkeller zu stehen kommt, sind geeignete Massnahmen zur natürliche Luftzirkulation zu ergreifen. Bei Einhaltung der Massnahmen ist nicht mit einer Überhitzung der Halle zu rechnen.

Erschliessung

Die Ausbildungshalle wird ebenerdig erschlossen. Sie soll mit Feuerwehr-Fahrzeugen durchfahren werden können. Dafür werden an zwei Seiten Tore benötigt, welche ausreichende Abmessungen aufweisen. Über das autonome Treppenhaus gelangt man auf die Galerien in der Ausbildungshalle.

Statik und Konstruktion

Die Dimensionen der Halle betragen im Grundriss rund 17.00 x 21.00m. Die Höhe ist mit ca.

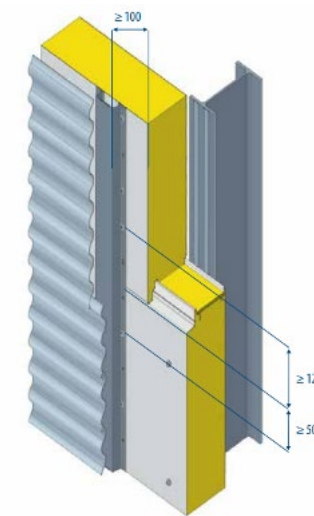
15.00m geplant. Das Untergeschoss hat die gleichen Grundrissabmessungen, wie das Erdgeschoss.

Der Hallenboden ist für Lastwagen bis 25 Tonnen (Löschfahrzeuge) auszulegen.

Das Untergeschoss wird in Stahlbeton erstellt. Die Brandräume sind mit nichttragenden Wänden abgetrennt. Für den Lastabtrag des Hallenbodens sind nebst den Aussenwänden zusätzlich vier Innenstützen vorgesehen. Die Stahlbetondecke ist ca. 45cm stark.

Für die Hallenstruktur bietet sich eine Stahlkonstruktion mit Sandwichpaneelen an. Die Fassadenwände und das Dach haben primär die Funktion einer Wetterschutzhülle. Es ist von einer zusätzlichen Nutzlast von 10 Tonnen auszugehen, um Teile der Bühnen abstützen, beziehungsweise aufhängen zu können. Bei einer Spannweite von 17m und einem Stützenraster von 4.0m sind die Dachträger rund 800mm hoch. Sollte die Rauchwaschanlage auf dem Dach zu stehen kommen, vergrössert sich die Höhe um ca. 20%.

Für die Stabilisierung der freistehenden Halle sind Wandverbände vorzusehen. Diese müssen in Feldern liegen, wo keine Tore eingebaut sind. Die Gebäudeecken sollen nach Möglichkeit rechteckig ausgebildet werden, wenn für den Hallenbau zweckmässige Standardfassadenpaneele eingesetzt werden sollen.



Beispiel Fassadenaufbau

Bauphysik

Die AH wird nicht temperiert. Es muss lediglich ein Frostschutz gewährleistet sein. Die Erhitzung der Decke über dem Brandkeller darf eine gewisse Temperatur nicht überschreiten. Diese

Temperatur ist im weiteren Projektverlauf zu definieren. Für die Machbarkeitsstudie wurde ein Zielwert von 25°C an der Oberkante des fertigen Bodens angenommen.

BRANDKELLER (BK)

Auf Untergeschossebene unterhalb der Ausbildungshalle befindet sich der Brandkeller. Der Brandkeller besitzt 4 Brandkammern, welche in zwei Nutzungseinheiten aufgeteilt sind. Diese sollen parallel genutzt werden können. Die Nutzungseinheiten bestehen aus je einem Korridor mit zwei zugehörigen Brandkammern.

Erschliessung

Der Brandkeller soll über drei separate Zugänge verfügen. Diese erfolgen über die Rampe, das autonome Treppenhaus und eine weitere separate Treppe. Die Verteilung zu den Brandkammern erfolgt über zwei Korridore, welche jeweils zwei Brandkammern erschliessen. Über die Rampe wird die Ver- und Entsorgung der Brandkammern mit Brandmaterial bzw. Brandrückständen bewerkstelligt. Auch ein Lager für das Brandmaterial befindet sich im Untergeschoss.

Statik und Konstruktion

In den Brandkellern entstehen durch die Feuer hohe Temperaturen. Das Tragwerk des Gebäudes muss vor diesen Temperatureinwirkungen geschützt werden. Die Struktur ist gleichzeitig auch vor schädlichen Chemikalien aus Löschmitteln oder vor schädlichen Rauchgasen zu schützen.

Der Schutz gegen die hohen Temperaturen erfolgt mit einer Schamottsteinverkleidung, die mit einer zusätzlichen Dämmung hinterlegt ist. Spezialisierte Firmen rechnen aufgrund des einwirkenden Feuers und der maximal zulässigen Temperatur am Tragwerk den Konstruktionsaufbau aus. Der rechnerisch bemessene Hitzeschutz verhindert schädigende Temperatureinwirkungen auf die tragenden Stahlbetonquerschnitte. Die exakten Randbedingungen für die Bemessung sind in der Planungsphase zu definieren.

Gegen schädigende Rauchgase an den Stützen, den Wänden und an der Decke kommt eine zusätzliche Alufolie auf die Dämmung drauf. Diese verhindert ein Eindringen von Rauchgasen in die Konstruktion.

Auf die Bodenplatte soll eine Abdichtung gegen Wasser angebracht werden (z.B. PBD). Da-

durch kann eine schädigende Wirkung von Löschmittel unterbunden werden. Nebst der Maximaltemperatur an der Unterseite der Decke ist auch die Auswirkung der hohen Temperaturen auf die Oberseite der Decke zu prüfen. Die Oberseite ist gleichzeitig der Hallenboden, welcher für die Nutzung keine übermässige Oberflächentemperatur aufweisen darf. Mit der serösen Planung und Umsetzung der oben beschriebenen Schutzmassnahmen wird die Dauerhaftigkeit des primären Gebäude-tragwerks gewährleistet. Die Nutzungsdauer des Tragwerks kann dadurch auf 50 Jahre oder mehr festgelegt werden. Die Brandkammern können in der Zwischenzeit mehrfach umgebaut werden.





Für die Auslegung der Schutzschicht diene im Rahmen der Machbarkeitsstudie die Annahme einer anfallenden Temperatur von 1200°C im Deckenbereich des Brandkellers. Es hat sich gezeigt, dass unter diesen Bedingungen der Schutz nur mit verhältnismässig hohem Aufwand hergestellt werden kann. Nach aktuellem Kenntnisstand können für die anfallenden Temperaturen im Deckenbereich 1000°C angenommen werden. Dieser Wert soll in den zukünftigen Planungsphasen verifiziert werden.

Absaug-, und Zuluftkonzept Brandkammern

In den Brandkammern sollen optimale Verhältnisse geschaffen werden, um ein möglichst natürliches Branderhalten darstellen zu können. Um realistische Einsatzbedingungen üben zu können, ist es zentral, dass die Abström-Richtungen der Gase jenen eines realen Brandes entsprechen. Dies bedeutet, dass der Angriffsweg im Korridor verrauchte sein soll und die Brandkammern nicht im Unterdruck stehen. Dazu müssen auch an den Korridoren «Absaugpunkte» angeordnet werden. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Absaug- und Zuluftkonzepte werden im Bericht zum Rauchgaswäscher detailliert beschrieben. In allen Varianten ist der Ausgestaltung der Zuluft, welche für die Entfaltung des Feuers essenziell ist, besondere Beachtung zu schenken.

Bei der Führung der Rauchgaskanäle muss beachtet werden, dass ein horizontaler Verzug Einfluss auf die lichten Raumhöhen, resp. auf die benötigte Geschosshöhe im Untergeschoss hat. Damit in Zusammenhang steht ebenfalls die Länge der Rampe. Ein horizontaler Verzug wird dann notwendig, wenn die Rauchgaskanäle

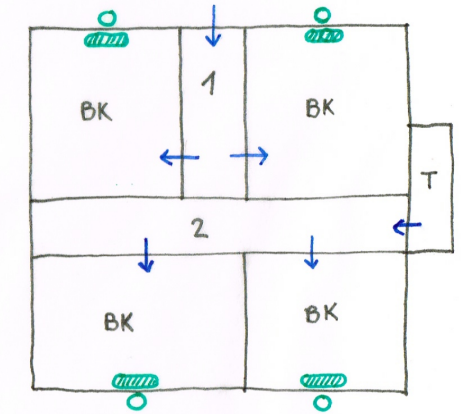
an einem Ort gebündelt zum Rauchgaswäscher geführt werden sollen. Im Gegenzug wird durch einen horizontalen Verzug der Standort des Rauchgaswäschers unabhängig von der Position der Absaugpunkte. Anstelle eines horizontalen Verzugs an der Decke innerhalb der Brandkammern kann auch das Konzept eines umlaufenden Rauchgaskanals angewendet werden.

-  **ABSAUGPUNKT**
-  **SCHACHT VERTIKAL**
-  **HORIZONTALER VERZUG**
-  **ZULUFT / FRISCHLUFT**

Variante 1

Absaugung an Brandkammern
Zuluft über Korridor

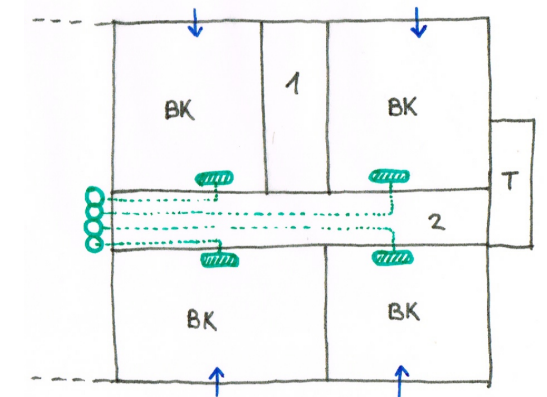
Variante 1 wird als nicht zielführend erachtet, da die Brandkammer im Unterdruck steht.



Variante 2

Absaugung an Brandkammern
Zuluft über Kellerfenster

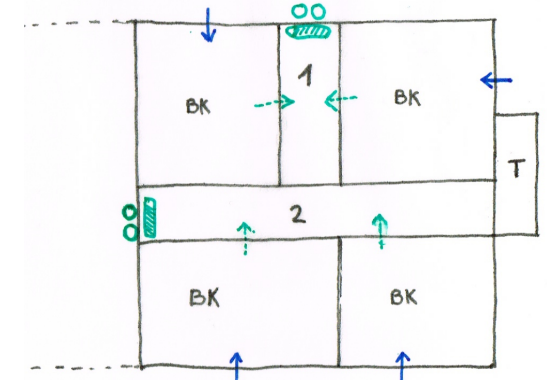
Bei der Variante 2 wird als positiv erachtet, dass sich die BK Brände für die Angreifer real verhalten. Der Korridor ist verrauchte.



Variante 3

Absaugung an Korridor
Zuluft über Kellerfenster

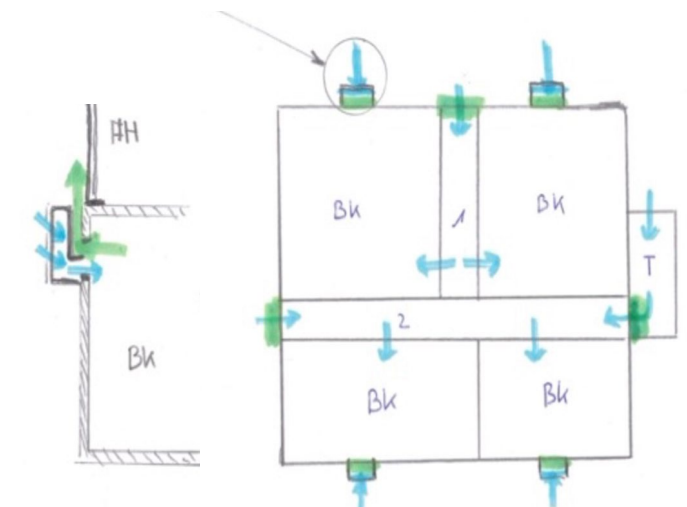
Variante 3 wird als nicht zielführend erachtet, da die Brandkammer im Unterdruck steht und der Korridor rauchfrei bleibt.



Variante 4

Absaugung an Brandkammern
und an Korridor

Variante 4 wird in Bezug auf die Unterdruckverteilung als optimale Variante erachtet. Die Einsatzbedingungen sind absolut realistisch. Der Korridor ist verrauchte.

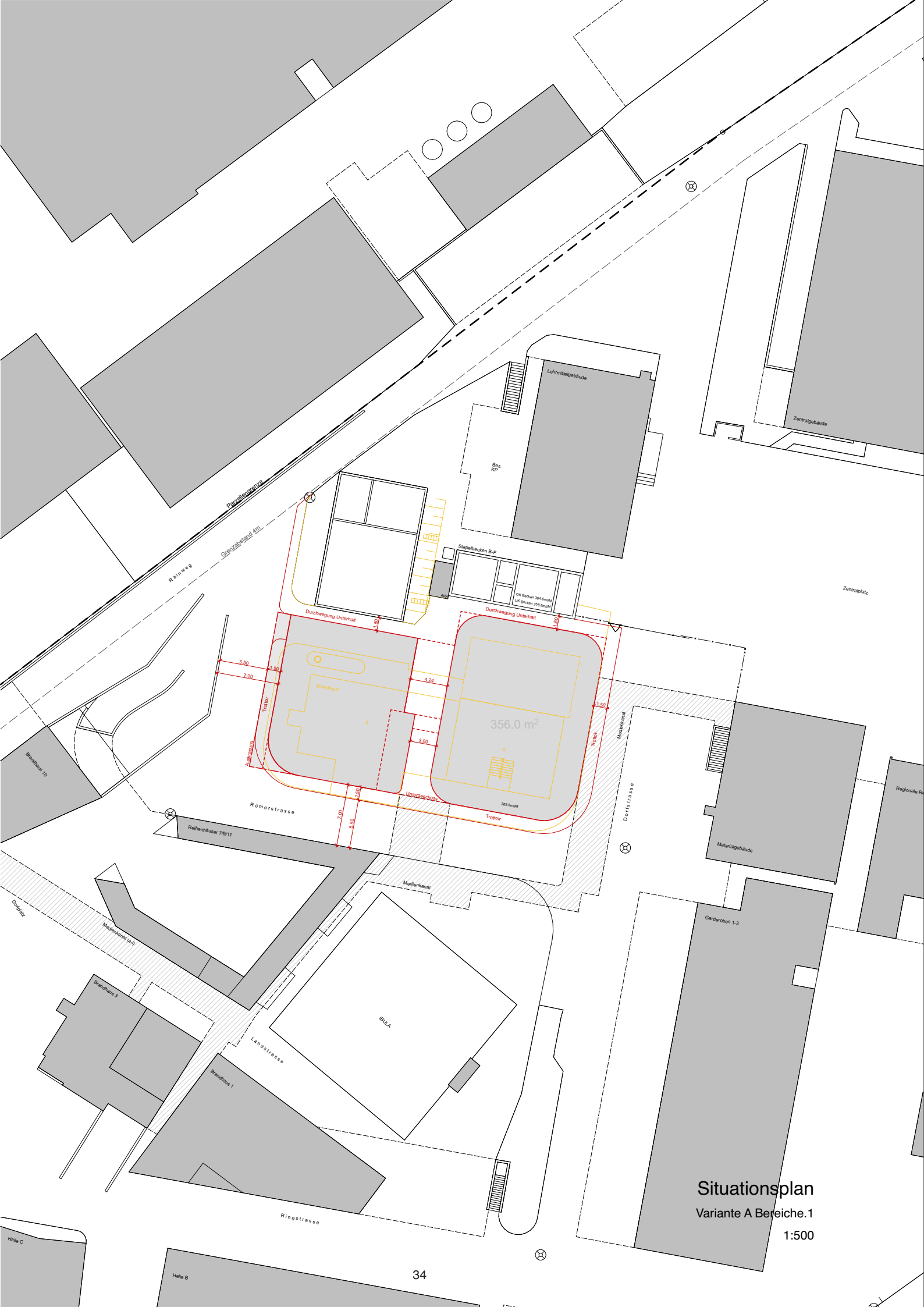


VARIANTEN

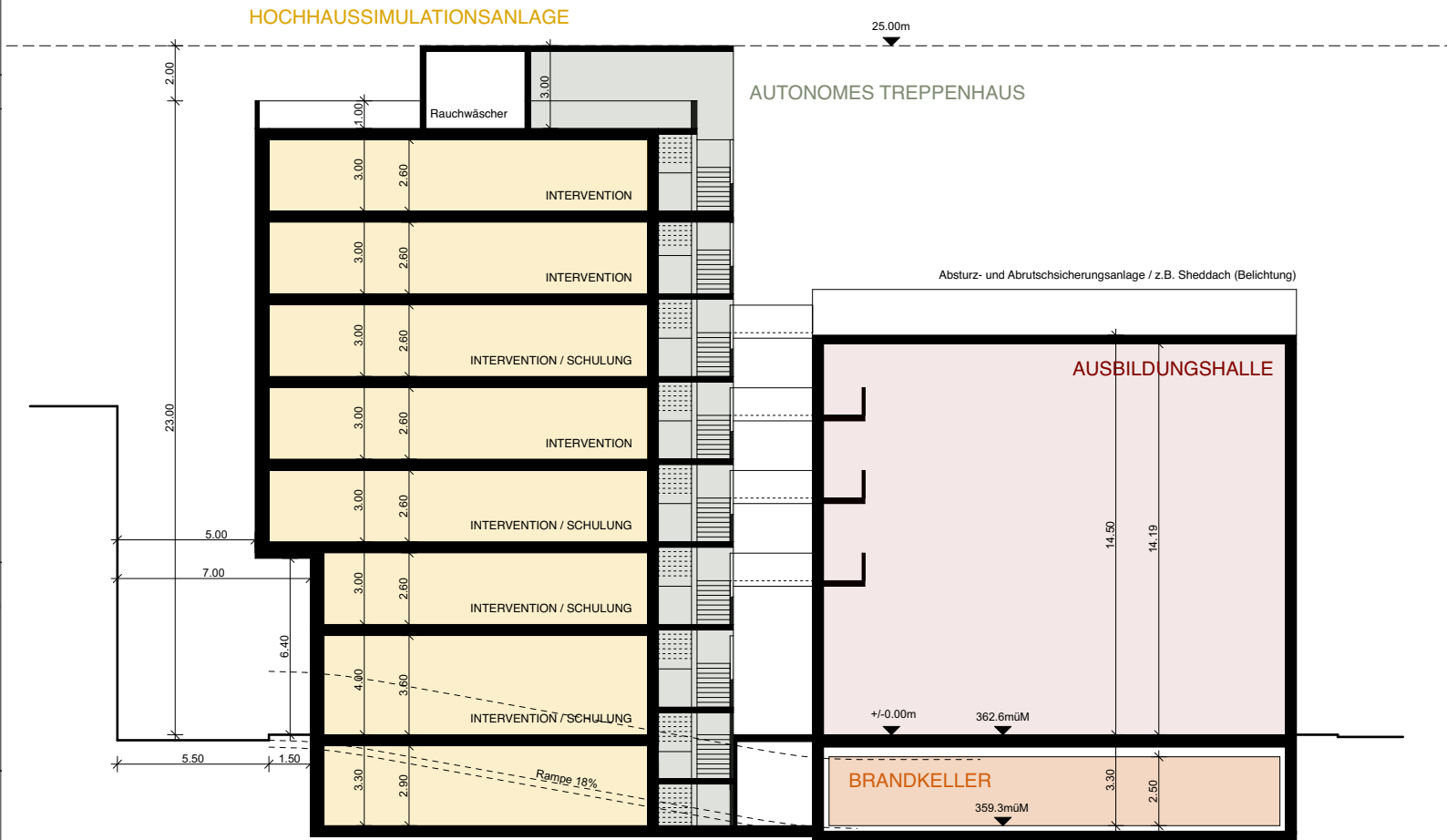
VARIANTE A –
ZWEI GEBÄUDEVOLUMEN



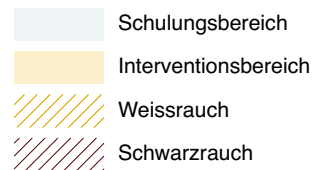
Symbolbild: LSESC Pompéia in Sao Paolo, Lina Bo Bardi



Situationsplan
Variante A Bereiche.1
1:500



Längsschnitt
Variante A Bereiche.2
1:250



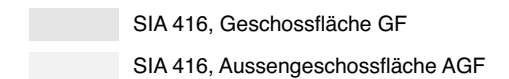
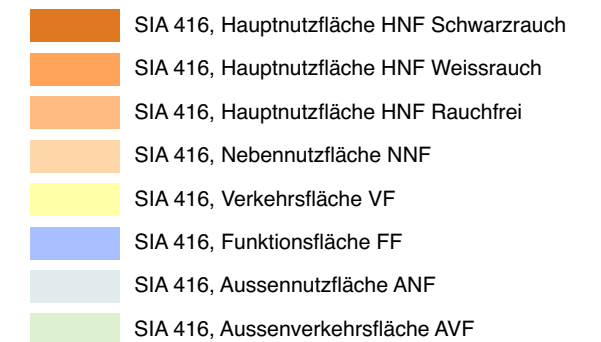
Variante A Bereiche.3

1:250

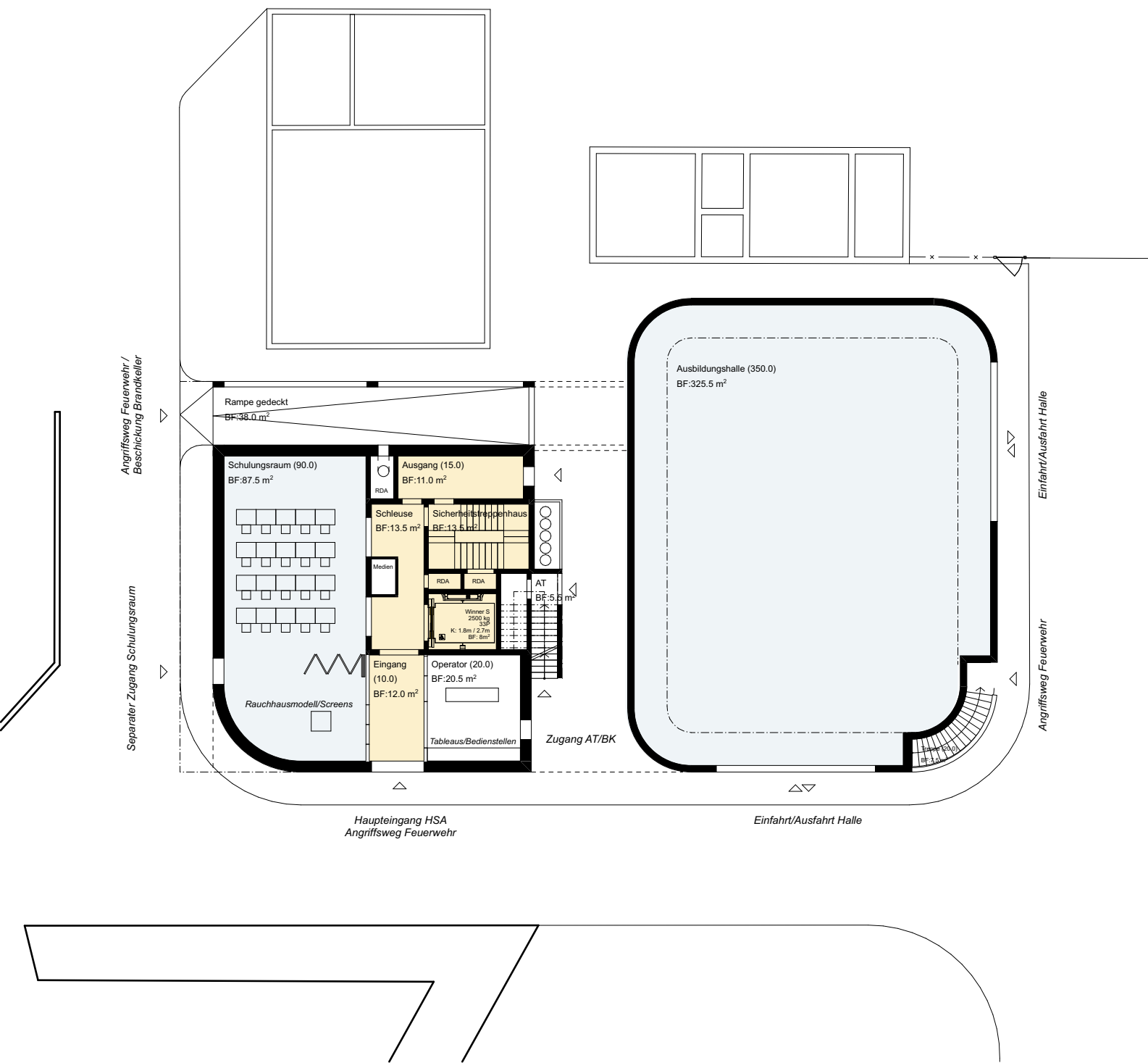
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	10.0	13.5	
	Sicherheitstreppenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	6.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		43.0	39.0	

Spezifische Flächen HSA	Korridor	25.0	13.5	ev. dezentrale Lüftung
	Schleuse Medienkanal	5.0	46.0	
	Entwässerung, Schaltschränke	4.0	6.5	
	Technik RDA	20.0	21.0	
	T Heizung, Sanitär	25.0	25.0	
	T Weissrauch	23.0	23.0	
	T Lüftung	20.0	20.5	
	T Elektro	25.0	23.5	
	T GA	25.0	21.5	
	Palettenlager	35.0	0.0	im Brandkeller
	207.0	200.5		

Spezifische Flächen BK	Korridor 1	25.0	27.5
	Korridor 2	15.0	13.5
	Brandraum 1	50.0	46.5
	Brandraum 2	35.0	37.5
	Brandraum 3	35.0	25.0
	Brandraum 4	40.0	43.5
	Treppe	20.0	10.0
	Palettenlager	-	59.0
	220.0	262.5	



GF	700.0
AGF	-

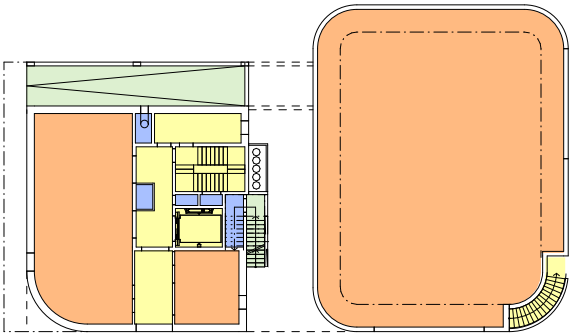


Grundriss Erdgeschoss

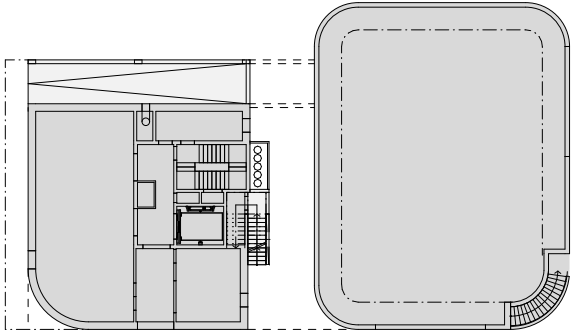
Variante A Bereiche.4

1:250

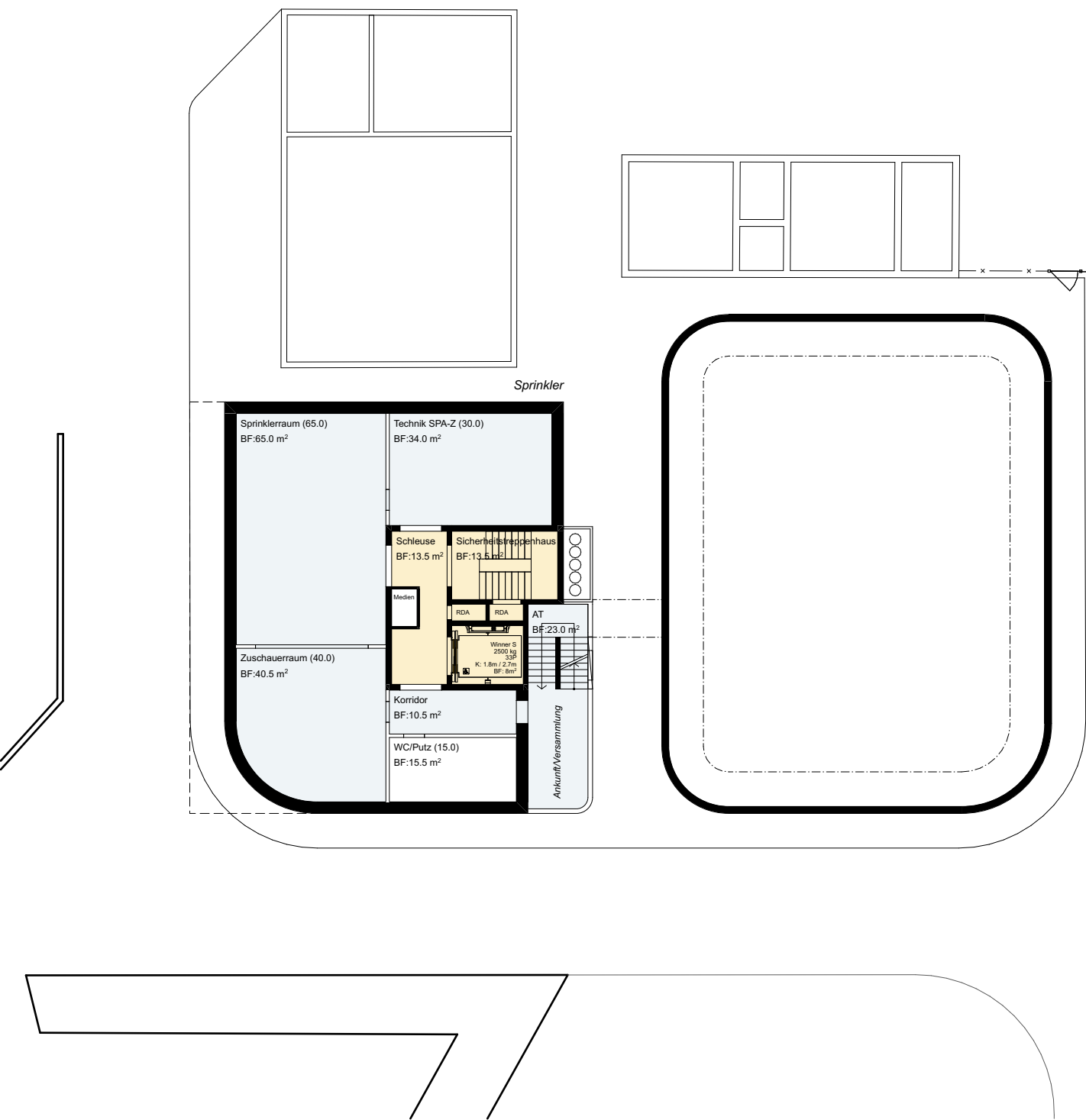
		Soll	Ist	Bemerkungen
ERDGESCHOSS A		615.0	539.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		50.0	39.0	
Spezifische Flächen HSA	Ausgang	15.0	11.0	
	Eingangsschleuse	10.0	12.0	
	Screens/Empfang	35.0	0.0	im Schulungsraum
	Operateur	20.0	20.5	
	Schulungsraum	90.0	87.5	
	WC/Putz	30.0	0.0	im 1./4. OG
		200.0	131.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	5.5	
	Rampe	-	38.0	
		15.0	43.5	
Spezifische Flächen AH	Ausbildungshalle	350.0	325.5	
Geschossflächen	GF HSA		214.0	
	AGF HSA		49.5	
	GF AH		356.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



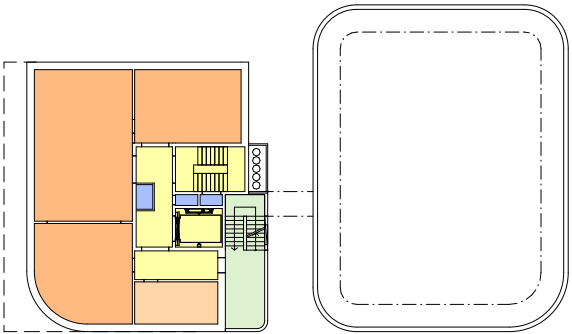
- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



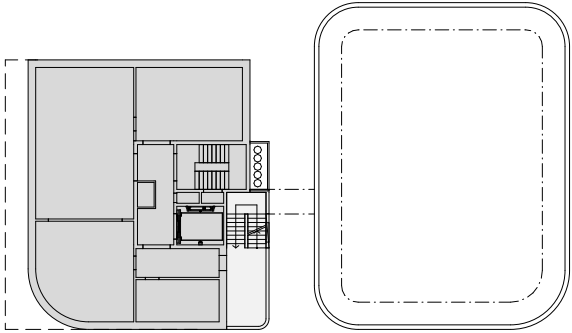
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss 1. Obergeschoss
Variante A Bereiche.5
1:250

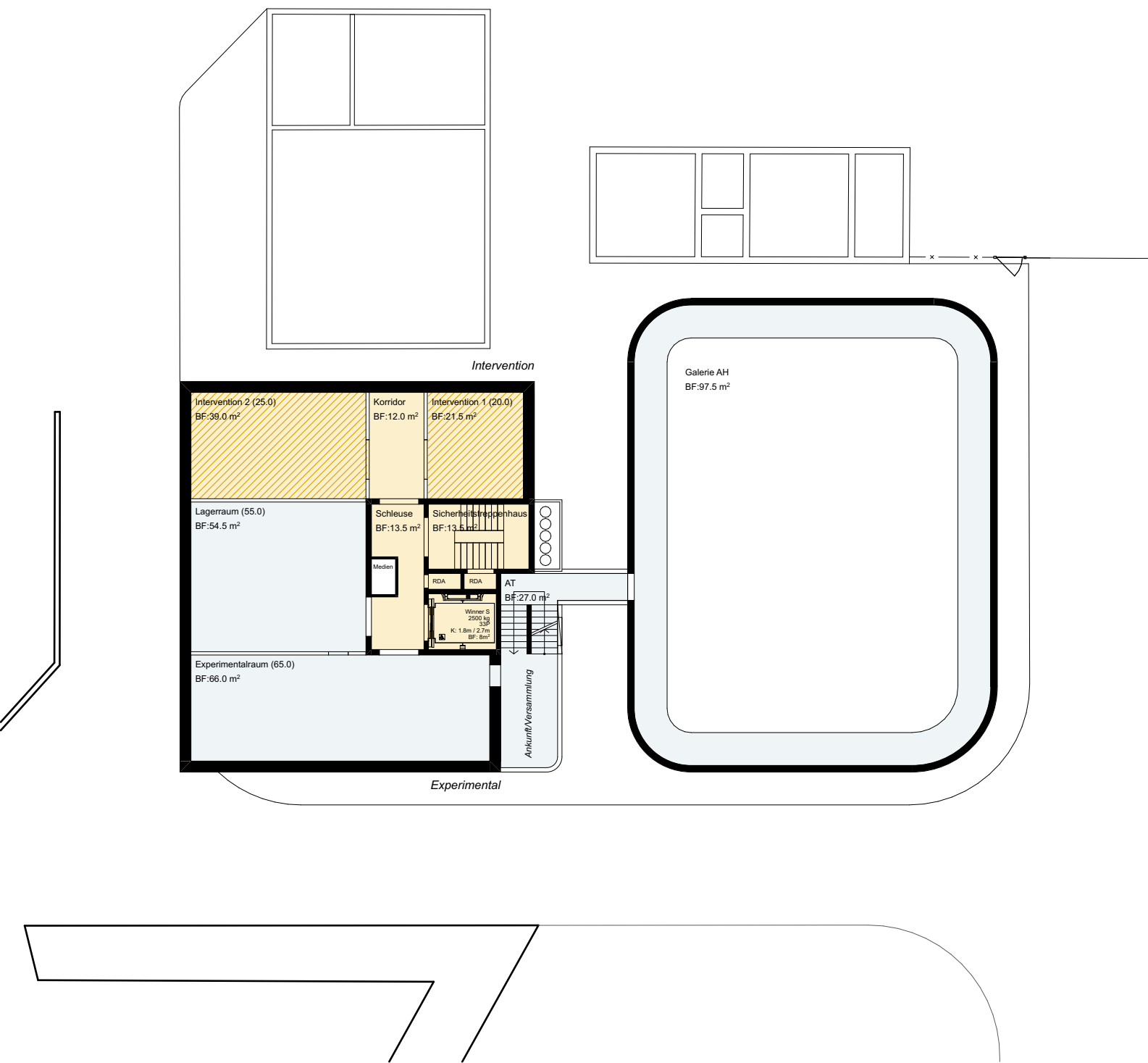
		Soll	Ist	Bemerkungen
1. OBERGESCHOSS A		270.0	227.5	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitstreppenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		50.0	39.0	
Spezifische Flächen HSA	Korridor	20.0	10.5	
	Intervention 1	20.0	0.0	Weissrauch
	Intervention 2	20.0	0.0	Weissrauch
	Sprinklerraum	65.0	65.0	
	Zuschauerraum	40.0	40.5	
	Technik SPA-Z	30.0	34.0	Technikraum
	WC/Putz	-	15.5	
		195.0	165.5	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	23.0	
	Loggia	10.0	0.0	
		25.0	23.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	0.0	
Geschossflächen	GF HSA		244.0	
	AGF HSA		25.5	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



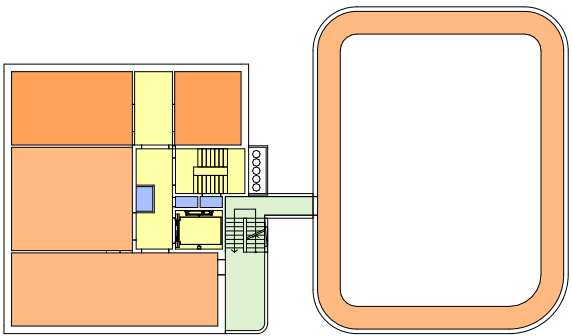
- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



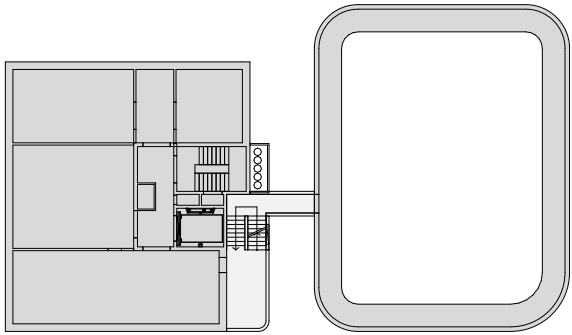
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss 2. Obergeschoss
Variante A Bereiche.6
1:250

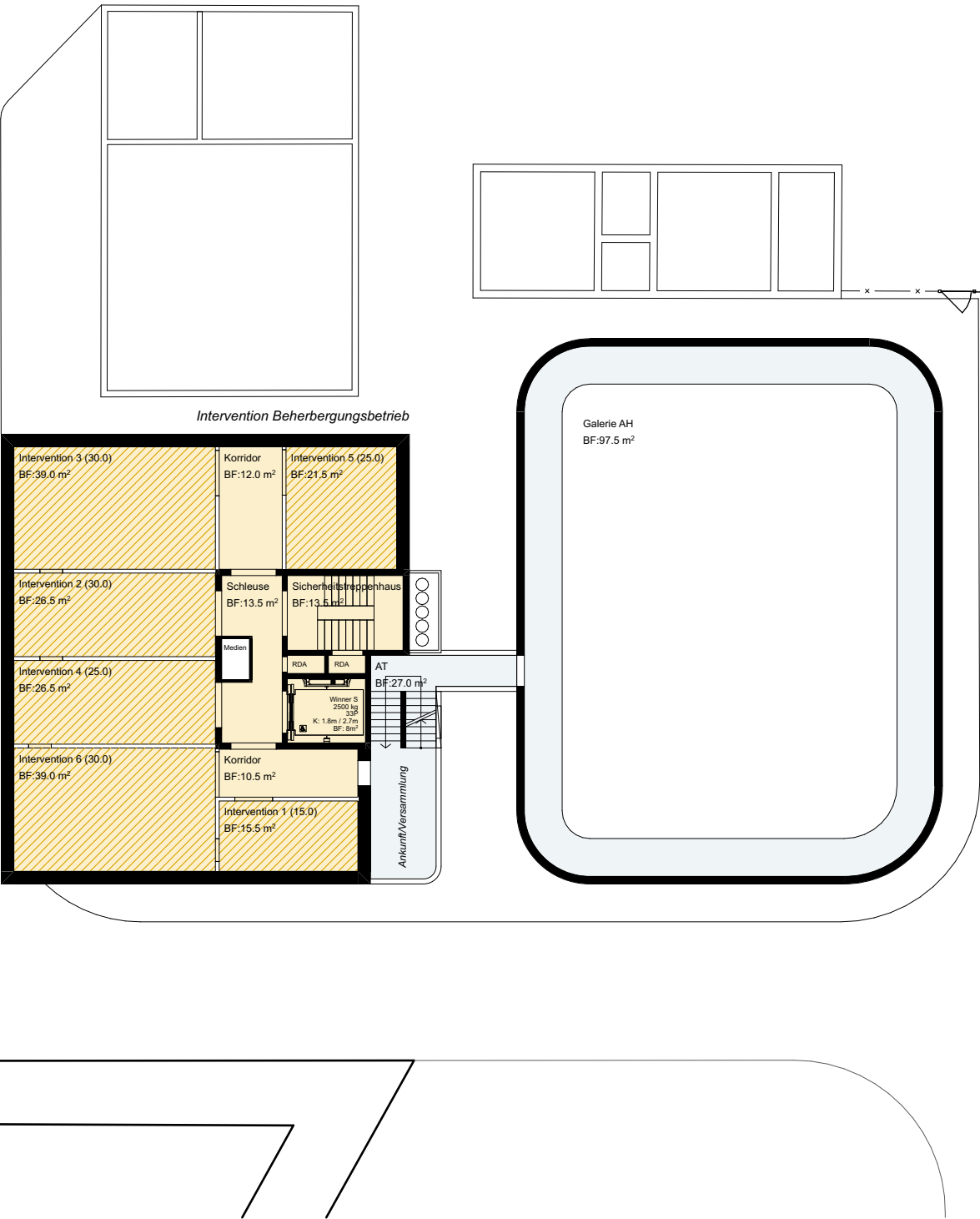
		Soll	Ist	Bemerkungen
2. OBERGESCHOSS A		270.0	259.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		50.0	39.0	
Spezifische Flächen HSA	Korridor	20.0	12.0	Weissrauch
	Experimentalraum	65.0	66.0	
	Lagerraum	55.0	54.5	
	Intervention 1	20.0	21.5	
	Intervention 2	25.0	39.0	
		185.0	193.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	27.0	
	Loggia	20.0	0.0	
		35.0	27.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	98.5	
Geschossflächen	GF HSA		274.5	
	AGF HSA		30.5	
	GF AH		118.5	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF

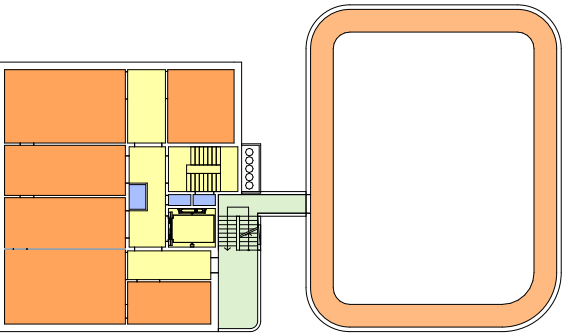


- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF

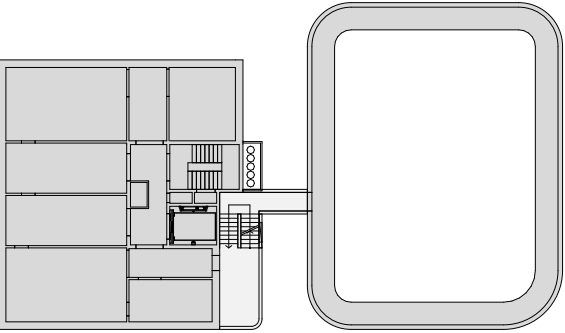


Grundriss 3. Obergeschoss
Variante A Bereiche.7
1:250

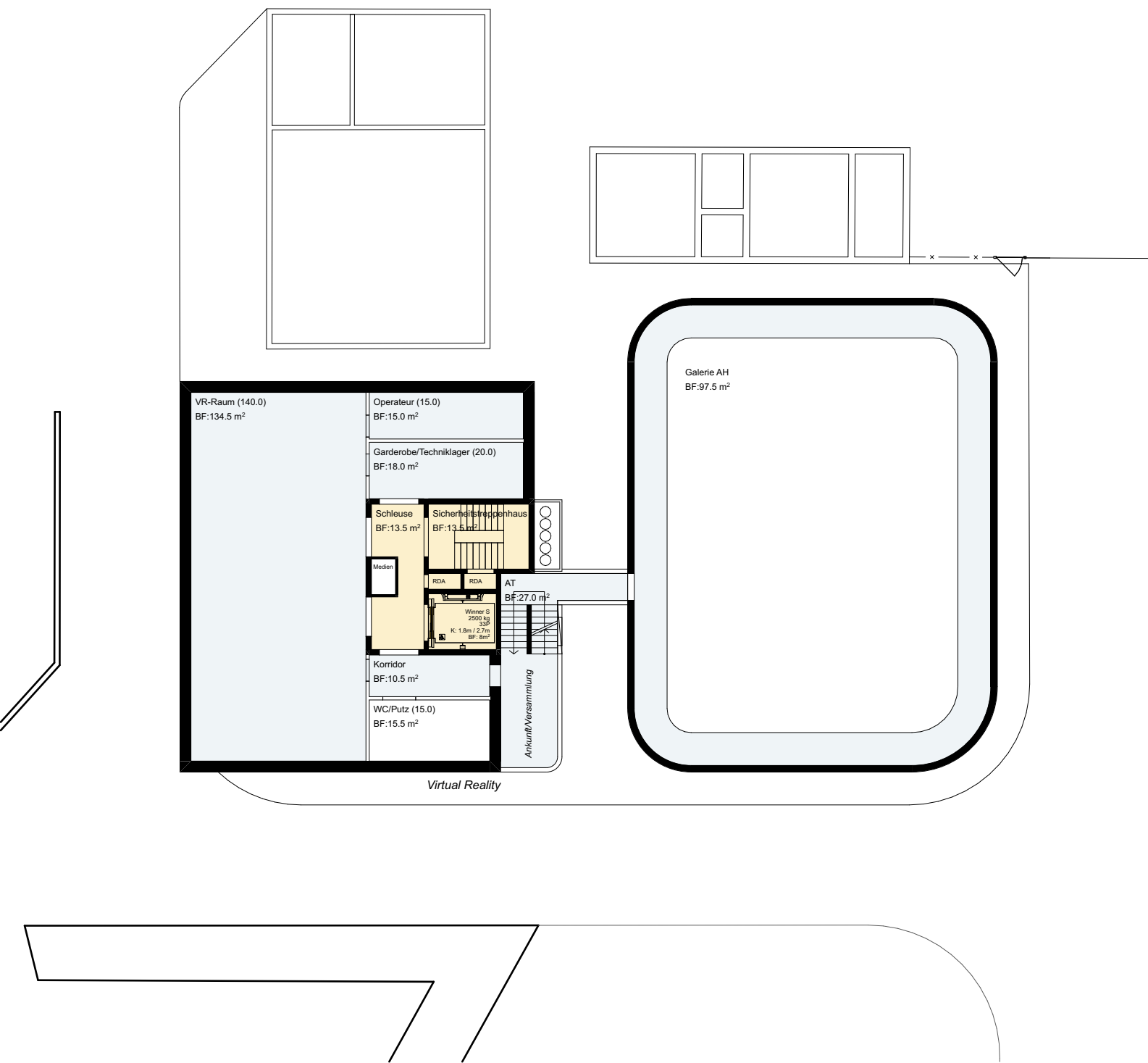
		Soll	Ist	Bemerkungen
3. OBERGESCHOSS A		270.0	256.5	
Generelle Flächen	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitsstiegenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		50.0	39.0	
Spezifische Flächen	Korridor 1	15.0	12.0	Weissrauch
	Korridor 2	15.0	10.5	
	Intervention 1	15.0	15.5	
	Intervention 2	30.0	26.5	
	Intervention 3	30.0	39.0	
	Intervention 4	25.0	26.5	
	Intervention 5	25.0	21.5	
Aussenflächen	Autonomes Treppenhaus	15.0	27.0	Weissrauch
	Loggia	20.0	0.0	
		35.0	27.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	98.5	
Geschossflächen	GF HSA		274.0	
	AGF HSA		30.5	
	GF AH		118.5	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF

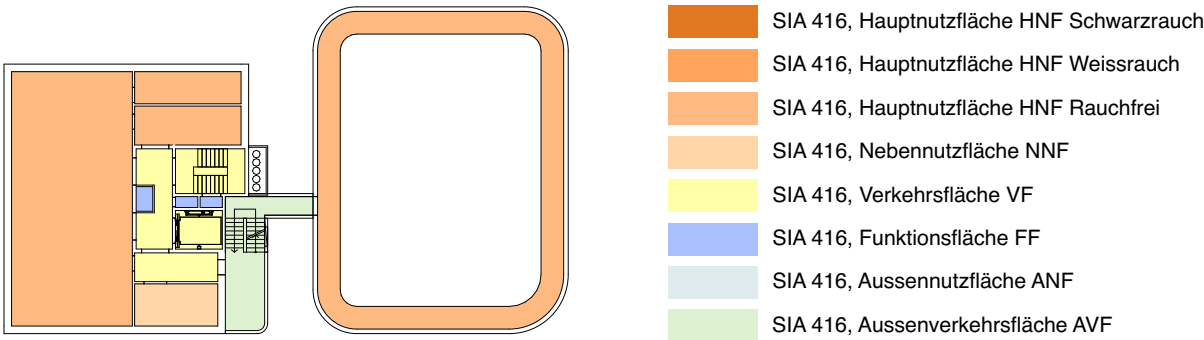


- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF

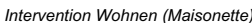


Grundriss 4. Obergeschoss
Variante A Bereiche.8
1:250

		Soll	Ist	Bemerkungen
4. OBERGESCHOSS A		255.0	259.5	
Generelle Flächen	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		50.0	39.0	
Spezifische Flächen	VR-Raum	140.0	134.5	
	Garderobe/Techniklager	20.0	18	
	Operateur	15.0	15.0	
	WC/Putz	-	15.5	
	Korridor	-	10.5	
		175.0	193.5	
Aussenflächen	Autonomes Treppenhaus	15.0	27.0	
	Loggia	15.0	0.0	
		30.0	27.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	98.5	
Geschossflächen	GF HSA		274.5	
	AGF HSA		30.5	
	GF AH		118.5	



SIA 416, Geschossfläche GF
SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



Variante A Bereiche.9

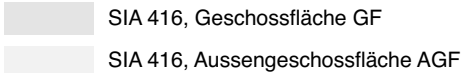
48

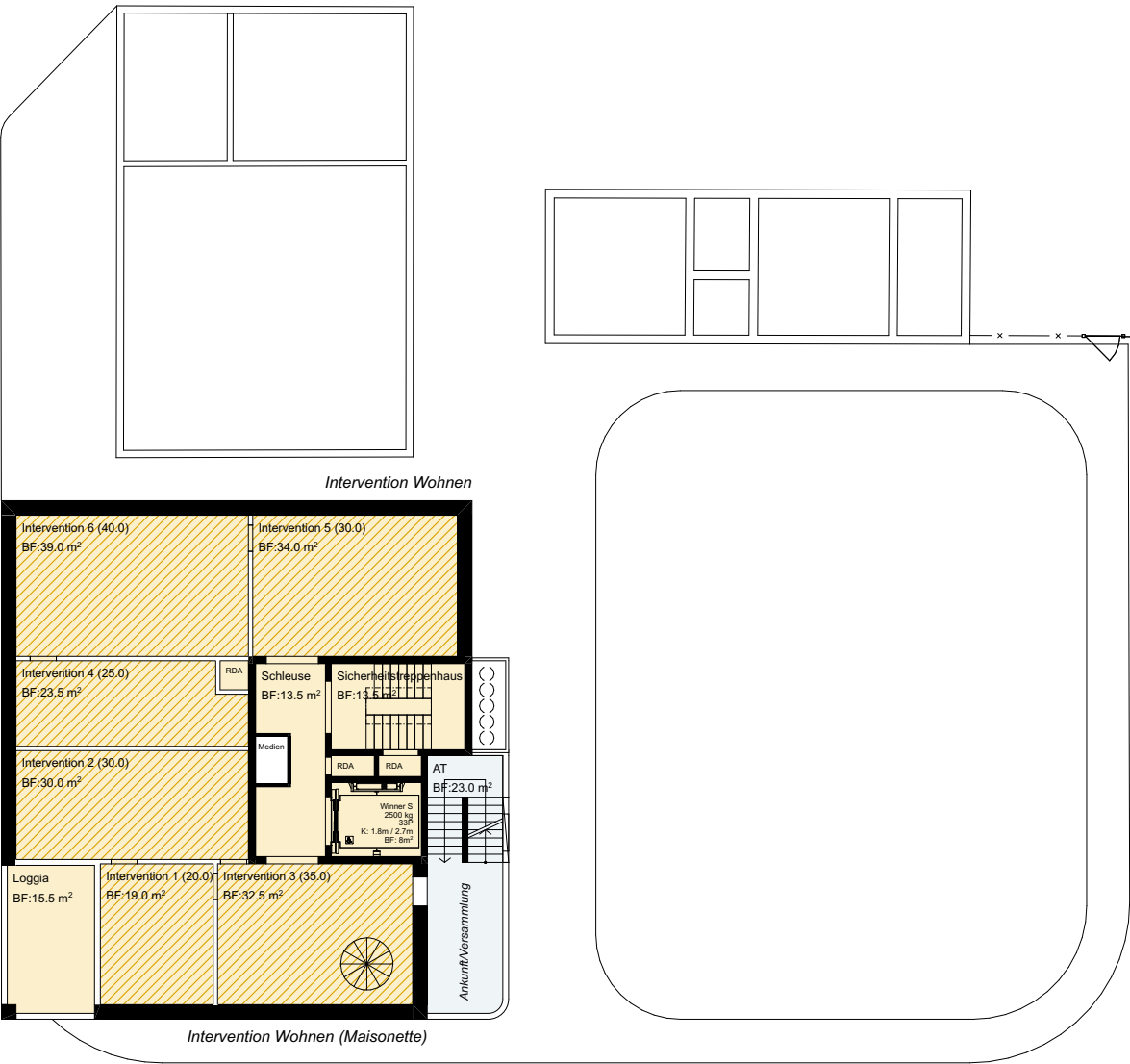
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	7.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		49.0	39.0	

Intervention 1	60.0	52.0	Weissrauch
Intervention 2	35.0	45.5	Weissrauch
Intervention 3	25.0	34.0	Weissrauch
Intervention 4	50.0	46.5	Weissrauch

Loggia	15.0	15.5
	30.0	42.5

AGF HSA	47.5
---------	------

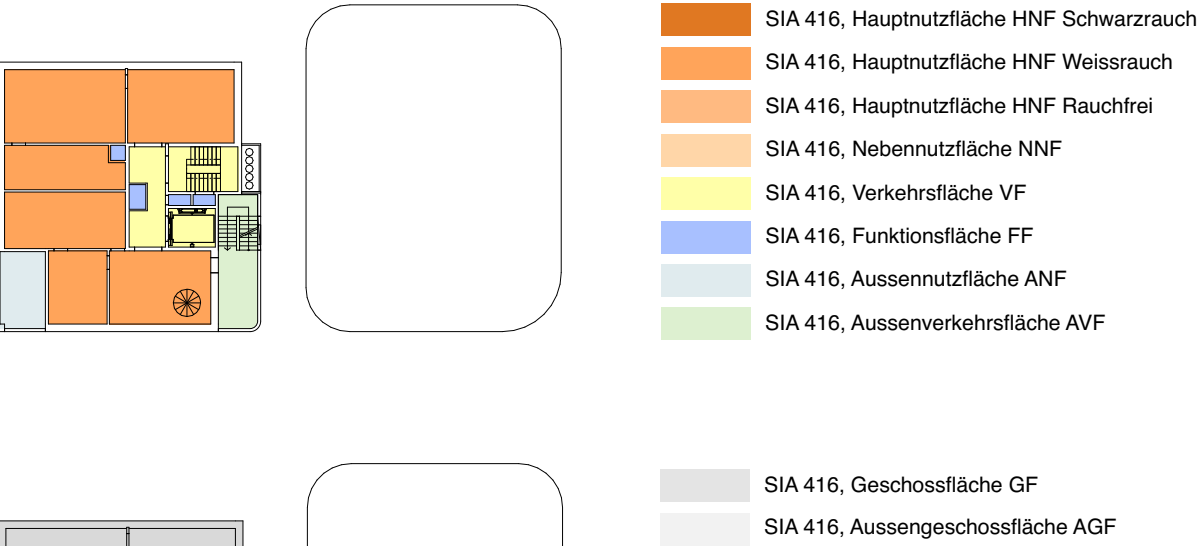


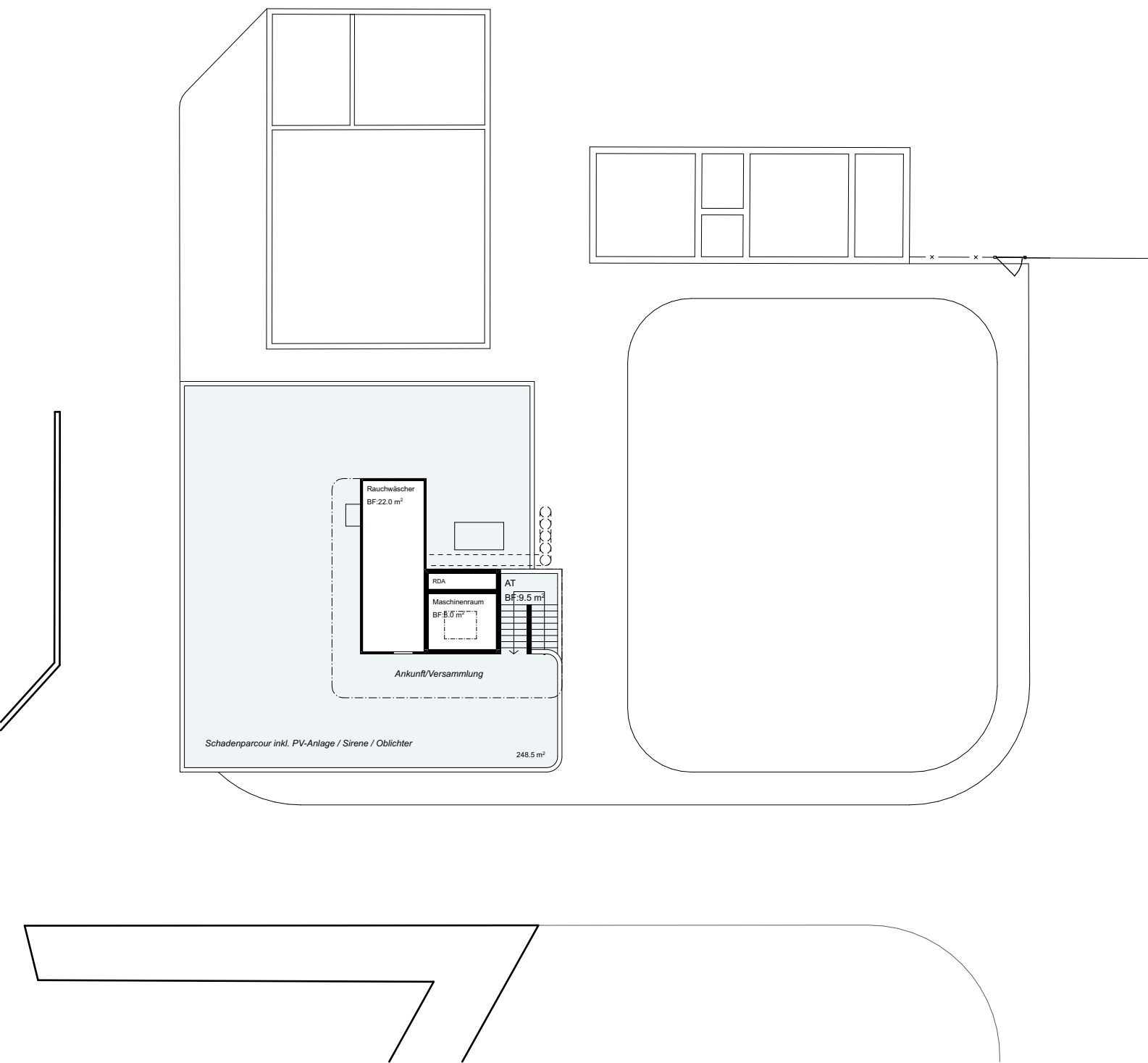


Grundriss 6. Obergeschoss
Variante A Bereiche.10
1:250

- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

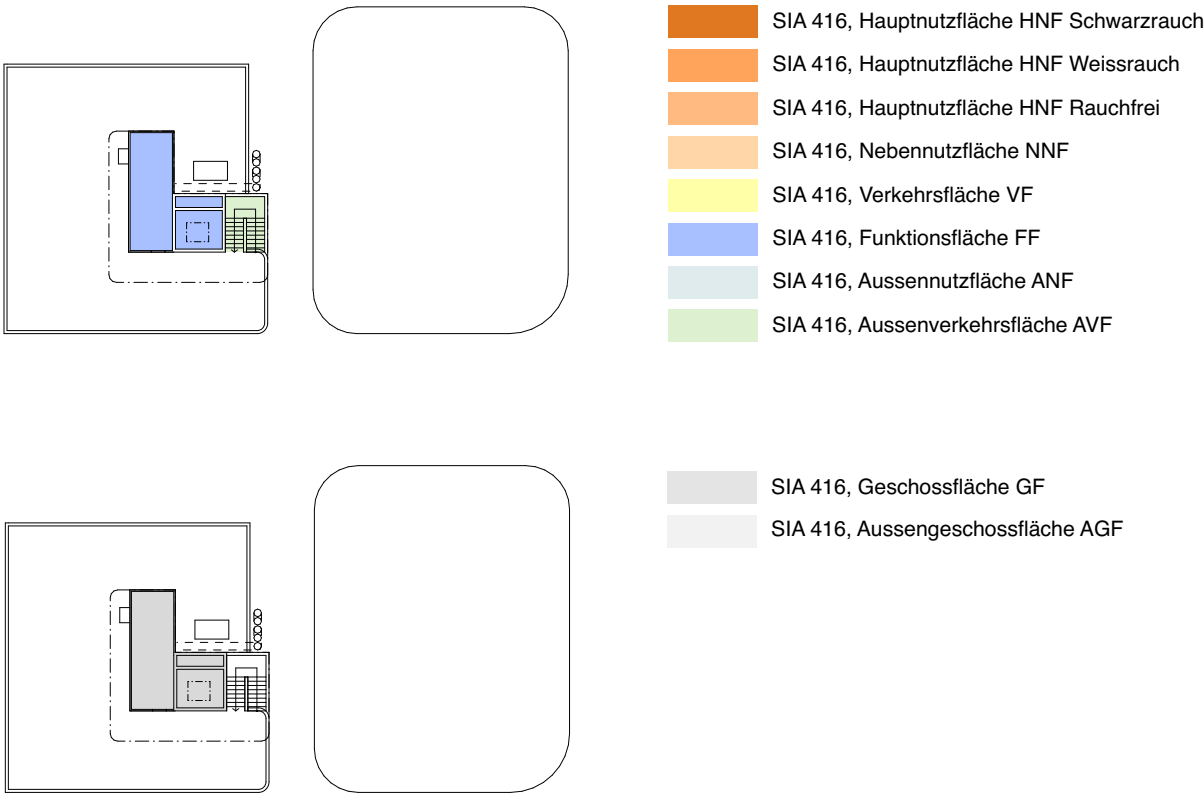
		Soll	Ist	Bemerkungen
6. OBERGESCHOSS A		230.0	218.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.5	
	Sicherheitsstiegenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	7.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
		49.0	39.0	
Spezifische Flächen HSA	Intervention 1	20.0	19.0	Weissrauch
	Intervention 2	30.0	30.0	Weissrauch
	Intervention 3	35.0	32.5	Weissrauch
	Intervention 4	25.0	23.5	Weissrauch
	Intervention 5	30.0	34.0	Weissrauch
	Intervention 6	40.0	39.0	Weissrauch
	RDA Abström aus Nutzung	1.0	1.0	
		181.0	179.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	23.0	
	Loggia	20.0	15.5	
		35.0	38.5	
Geschossflächen	GF HSA		257.5	
	AGF HSA		42.5	





Grundriss Dachaufsicht
Variante A Bereiche.11
1:250

	Soll	Ist	Bemerkungen
DACHGESCHOSS A			
Rauchgaswäscher	-	22.0	
Maschinenraum Aufzug	-	8.0	
RDA Abström	2.0	2.0	
Autonomes Treppenhaus	15.0	9.5	
Geschossflächen	GF HSA	37.0	



BEURTEILUNG
VARIANTE A

Aussenraum und Entflechtung

Die Variante A artikuliert die HSA und die AH in unterschiedlichen Gebäudevolumen. Die Aufteilung in zwei Gebäudevolumen trägt zu einer Entflechtung der Anlageteile bei. Die Steigzonen für die Rauchgasleitungen können im Aussenraum angeordnet werden. Auf der Ebene des Erdgeschosses entsteht ein zusätzlicher Aussenraum zwischen den Gebäudevolumen. Dieser ermöglicht eine vielfältige Ausgestaltung der Zu- und Ausgänge. Es entstehen kurze Wege und es besteht eine Flexibilität für den Übungsbetrieb mit den verschiedenen Nutzergruppen.

Raumanordnung

Durch die seitliche Anordnung des Kerns entsteht im Westen eine tiefe durchgehende Raumschicht, in der grosse Schulungsräume angeordnet werden können. Die Geschossfläche im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss ist geringer als in den darüberliegenden Geschossen. Dies wird durch eine Auskragung des Gebäudevolumens in Richtung Westen erreicht.

Um möglichst kurze Wege zu den WC-Anlagen zu erhalten, werden diese in kleinere Raumgruppen aufgeteilt und sinnvoll über die Geschosse verteilt. Für das Übungsszenario «Wohnen» wird eine separate Loggia integriert. So kann auch ein Angriff der Feuerwehr über die Loggia geübt werden.

Statik

Beim Gebäudekörper der Variante A ist eine Auskragung des Baukörpers von rund 1.50m ab dem 2. Obergeschoss vorgesehen. Eine solche Auskragung ist aus statischer Sicht mit relativ geringem Aufwand realisierbar. Damit die Fassadenlasten um den Versatz zurückgeführt werden können, kommen im 2.OG Betonscheiben zum Einsatz. Sinnvollerweise sind sie an den Raumtrennwänden ausgerichtet. Die zusätzlichen Tragelemente haben einen Einfluss auf die Flexibilität der Raumeinteilung. Im Zusammenhang mit Wärmebrücken bei einer Sichtbetonfassade könnte sich die Lösung komplexer gestalten. Als weitere Möglichkeiten für die statische Abfangung des Fassadenversatzes könnten eine

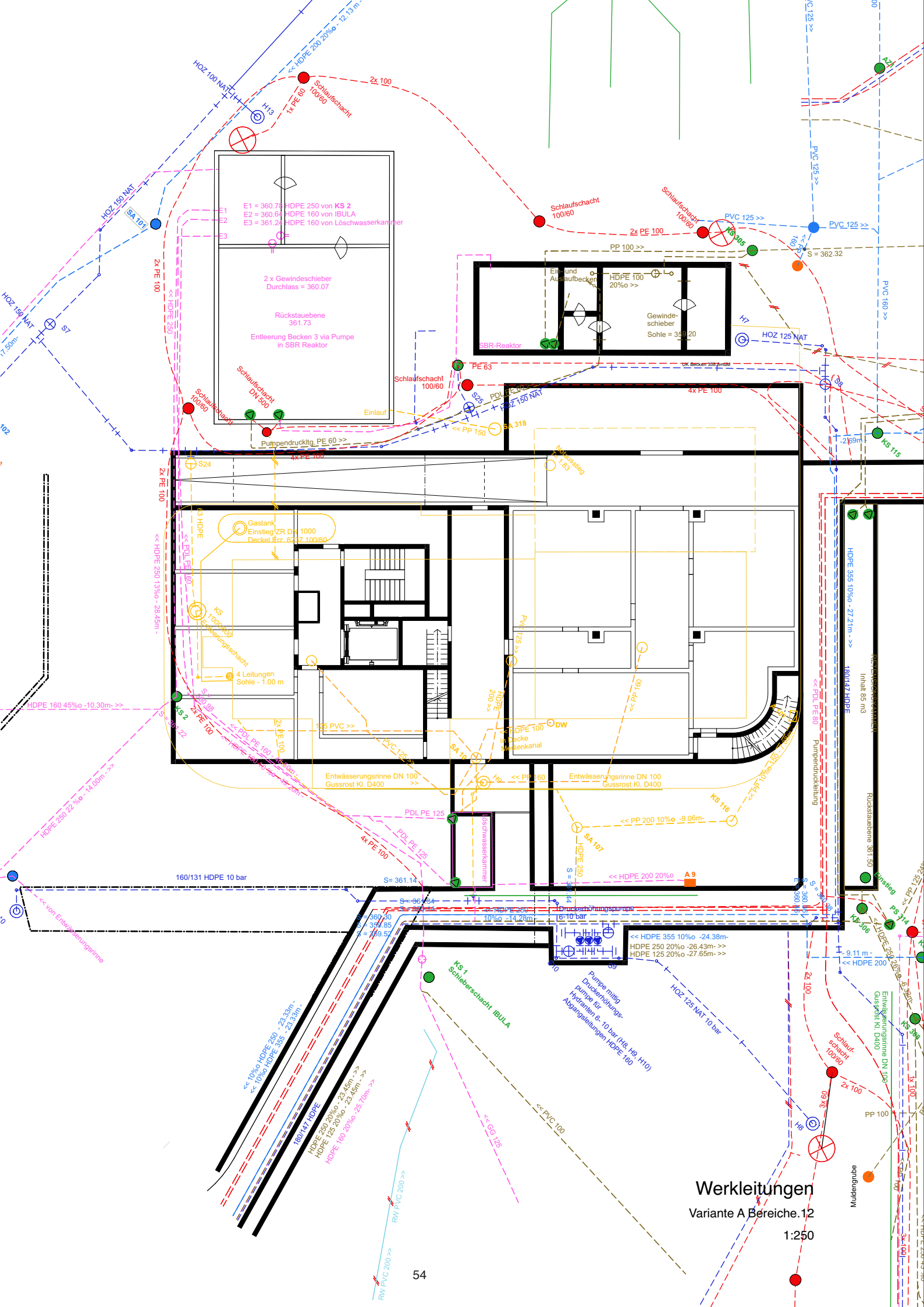
Abfangdecke (dickere Decke) oder aussen liegende, wandhohe Konsolen gewählt werden, solange das Lichtraumprofil für die Durchfahrbarkeit im Strassenraum nicht beeinträchtigt wird. Das Konzept der Konsolen würde sich insbesondere bei einer aussenliegenden Tragstruktur anbieten.

Die Deckenspannweite beträgt in den unteren Geschossen maximal rund 6.8m, die als Rand- und Eckfeld eine Deckenstärke von rund 28cm erfordert. In den oberen Etagen beträgt die Spannweite rund 8.10m und die Decken sind rund 32cm dick. Die in der Variante A dargestellten Deckenfelder sind kürzer als in der Variante B, was eine leicht wirtschaftlichere Decke zulässt.

Die Trennung der zwei Baukörper des Hochhauses und der Ausbildungshalle bringt aus statischer Sicht keine Vorteile. Gesamtheitlich gibt es mehr Fassadenfläche und die Baugrube wird geringfügig grösser. (Alle Angaben zu den Deckenstärken basieren auf Erfahrungszahlen und sind stark abhängig von den anzunehmenden Auf- und Nutzlasten. Konkrete Angaben zu den Deckenstärken können erst in der Planungsphase angegeben werden.)

Dämmperimeter

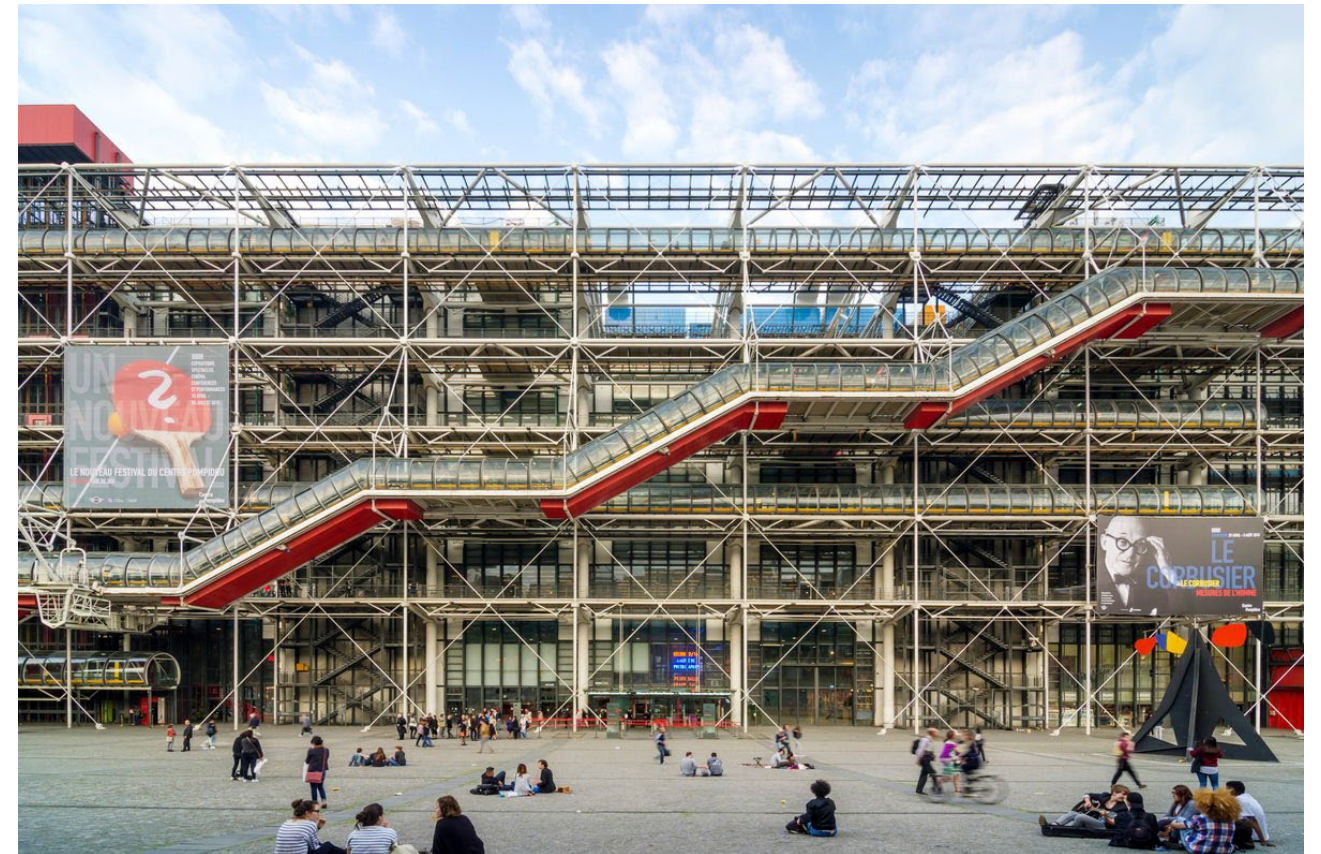
Da die Gebäudeteile HSA und AH von einander abgerückt stehen, entsteht eine grössere Fassadenfläche. Dafür ist die Unabhängigkeit der Anlageteile in die Grundanlage eingeschrieben.



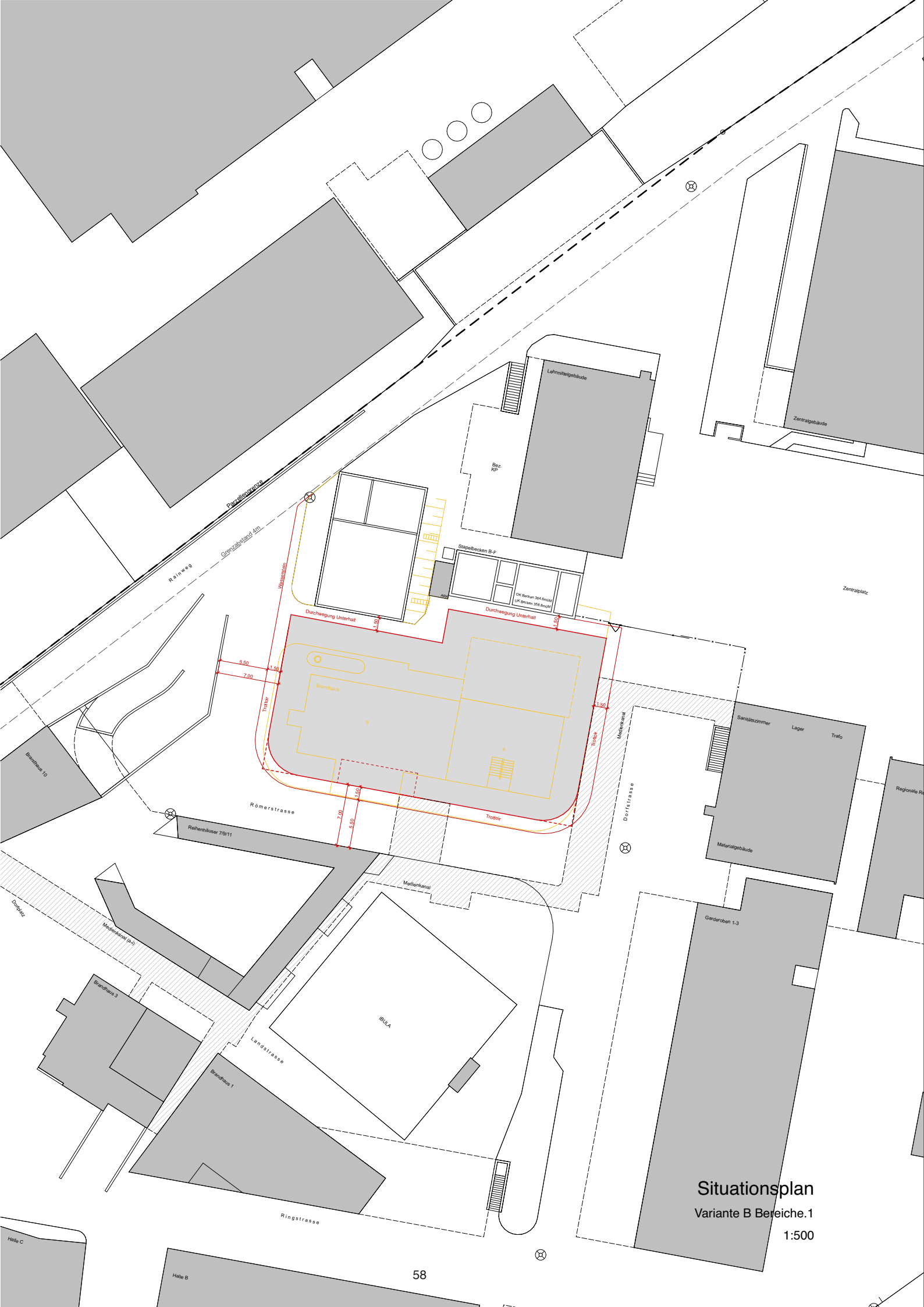
Werkleitungen
Variante A Bereiche.12

1:250

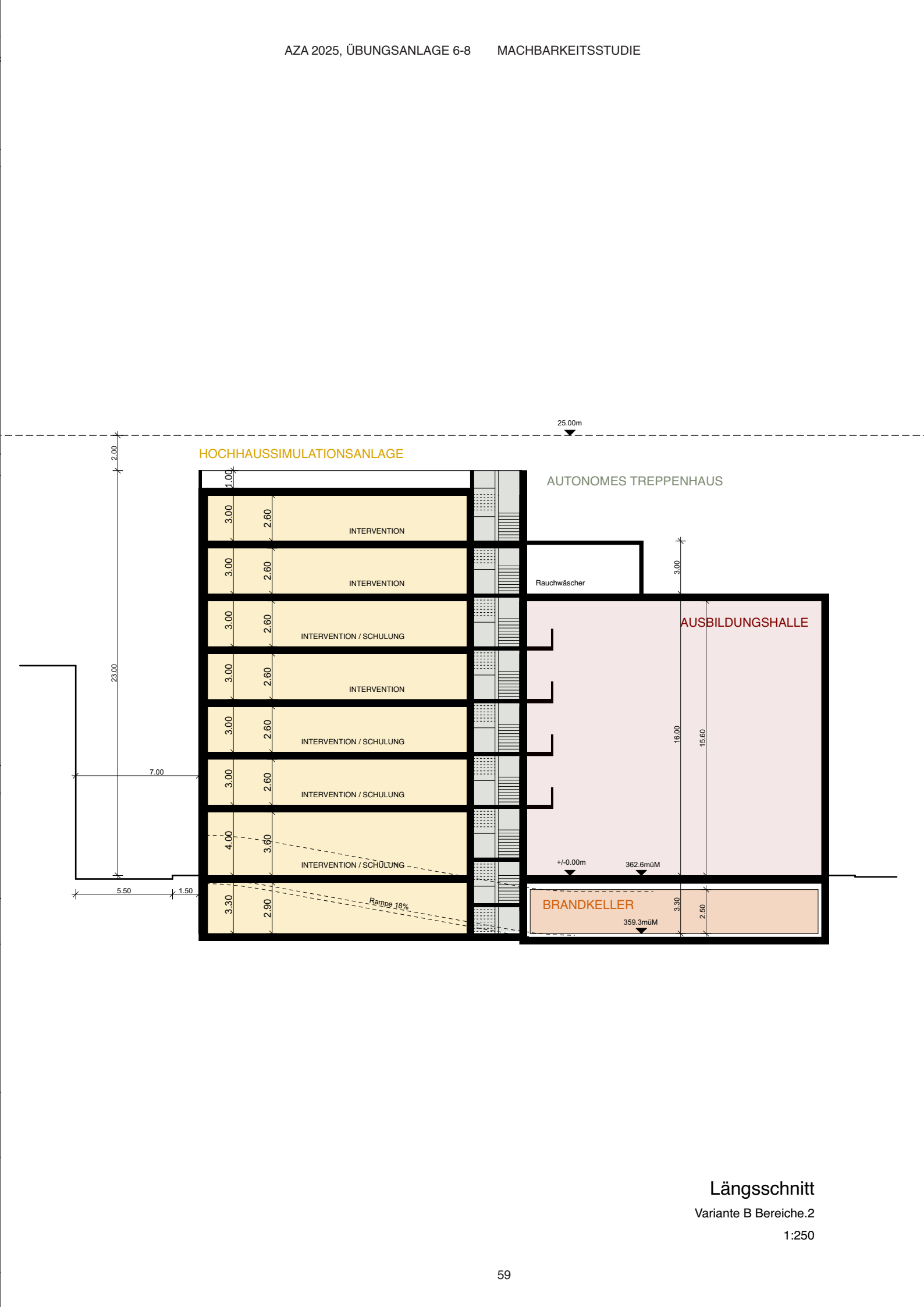
VARIANTE B –
EIN GEBÄUDEVOLUMEN



Symbolbild: Centre Pompidou in Paris, Renzo Piano, Richard Rogers & Gianfranco Franchini







Situationsplan
Variante B Bereiche.1
1:500



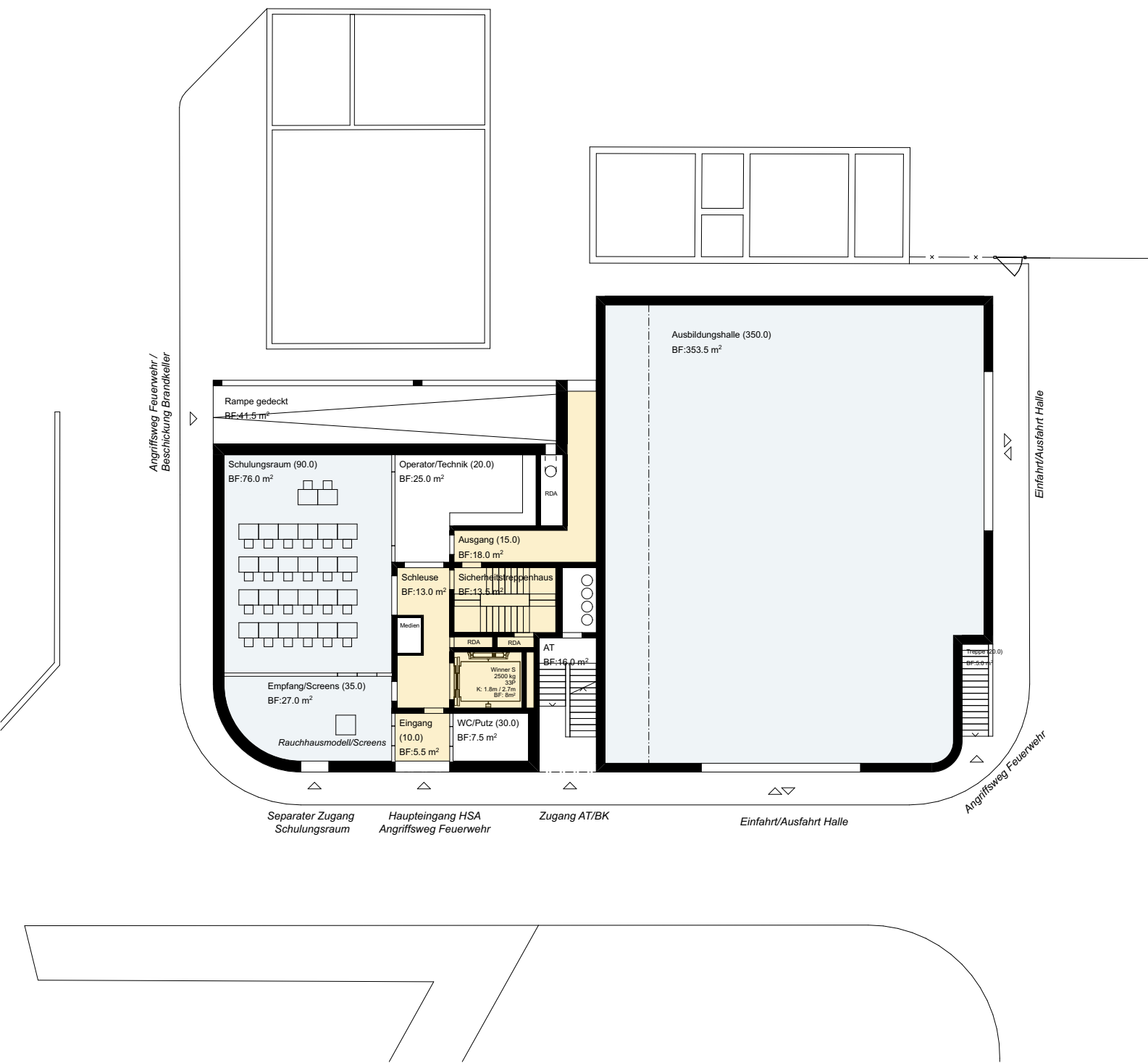
Längsschnitt
Variante B Bereiche.2
1:250



Variante B Bereiche.3

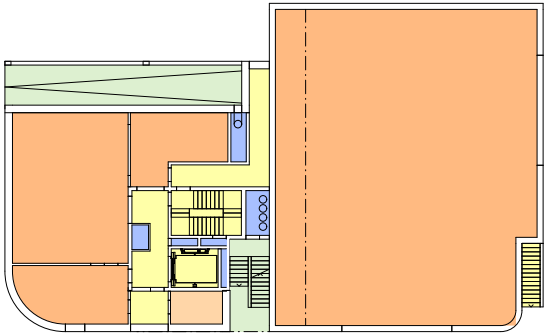
-  Schulungsbereich
-  Interventionsbereich
-  Weissrauch
-  Schwarzrauch

GF	714.0
AGF	-

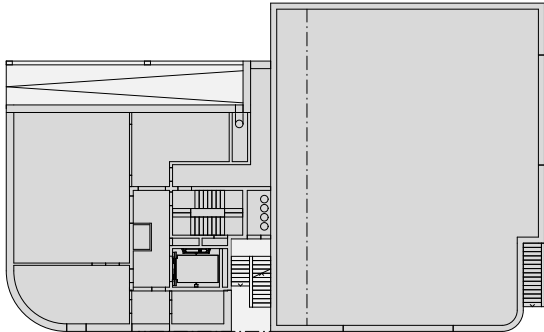


Grundriss Erdgeschoss
Variante B Bereiche.4
1:250

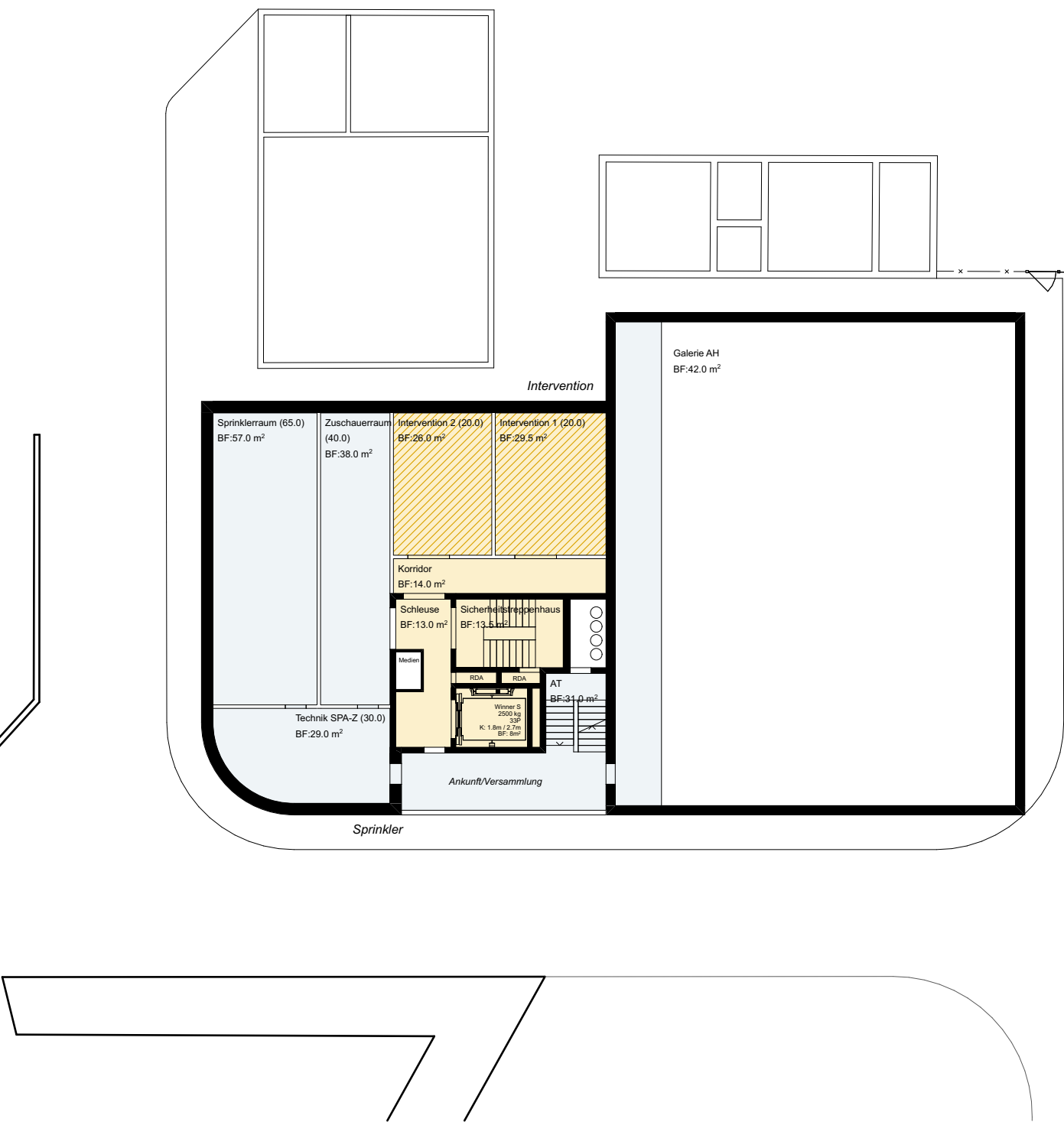
		Soll	Ist	Bemerkungen
ERDGESCHOSS B		615.0	613.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitstreppenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		50.0	43.0	
Spezifische Flächen HSA	Ausgang	15.0	18.0	weitere im 1./4. OG
	Eingangsschleuse	10.0	5.5	
	Screens/Empfang	35.0	27.0	
	Operateur	20.0	25.0	
	Schulungsraum	90.0	76.0	
	WC/Putz	30.0	7.5	
		200.0	159.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	16.0	
	Rampe	-	41.5	
		15.0	57.5	
Spezifische Flächen AH	Ausbildungshalle	350.0	353.5	
Geschossflächen	GF HSA		255.0	
	AGF HSA		61.5	
	GF AH		383.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



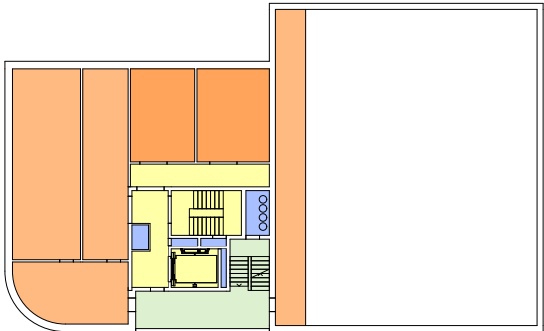
- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



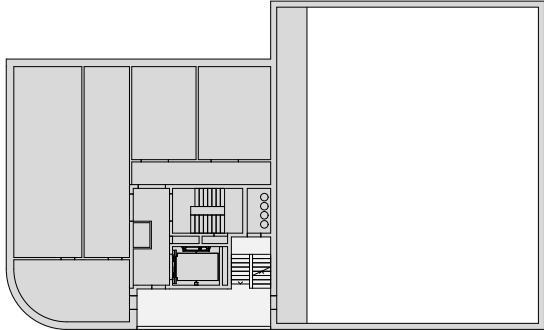
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss 1. Obergeschoss
Variante B Bereiche.5
1:250

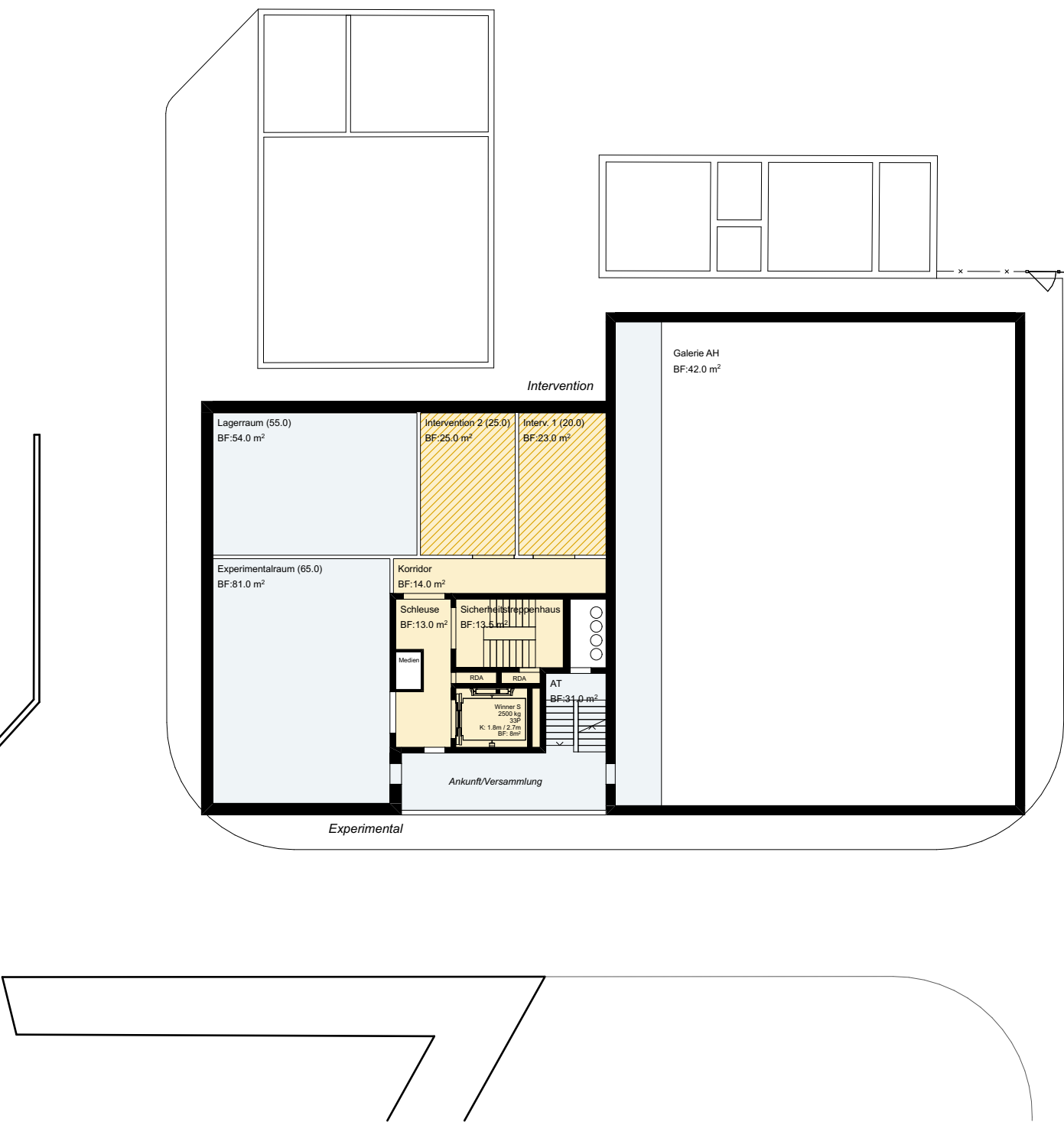
		Soll	Ist	Bemerkungen
1. OBERGESCHOSS B		270.0	267.5	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitsstiegenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		50.0	43.0	
Spezifische Flächen HSA	Korridor	20.0	14.0	
	Intervention 1	20.0	29.5	Weissrauch
	Intervention 2	20.0	26.0	Weissrauch
	Sprinklerraum	65.0	57.0	
	Zuschauerraum	40.0	38.0	
	Technik SPA-Z	30.0	29.0	Technikraum
		195.0	193.5	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	31.0	
	Loggia	10.0	0.0	
		25.0	31.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	42.0	
Geschossflächen	GF HSA		283.5	
	AGF HSA		32.5	
	GF AH		66.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



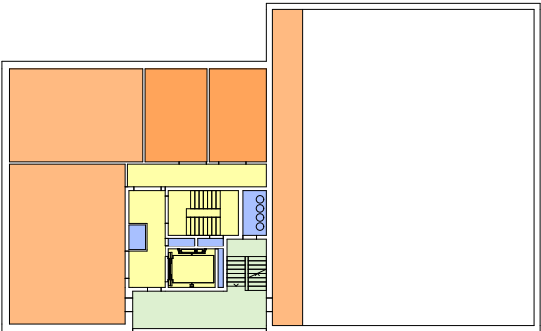
- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



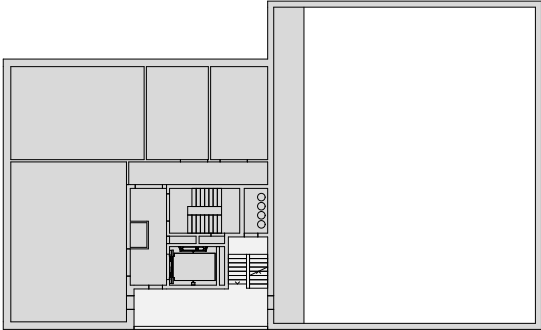
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss 2. Obergeschoss
Variante B Bereiche.6
1:250

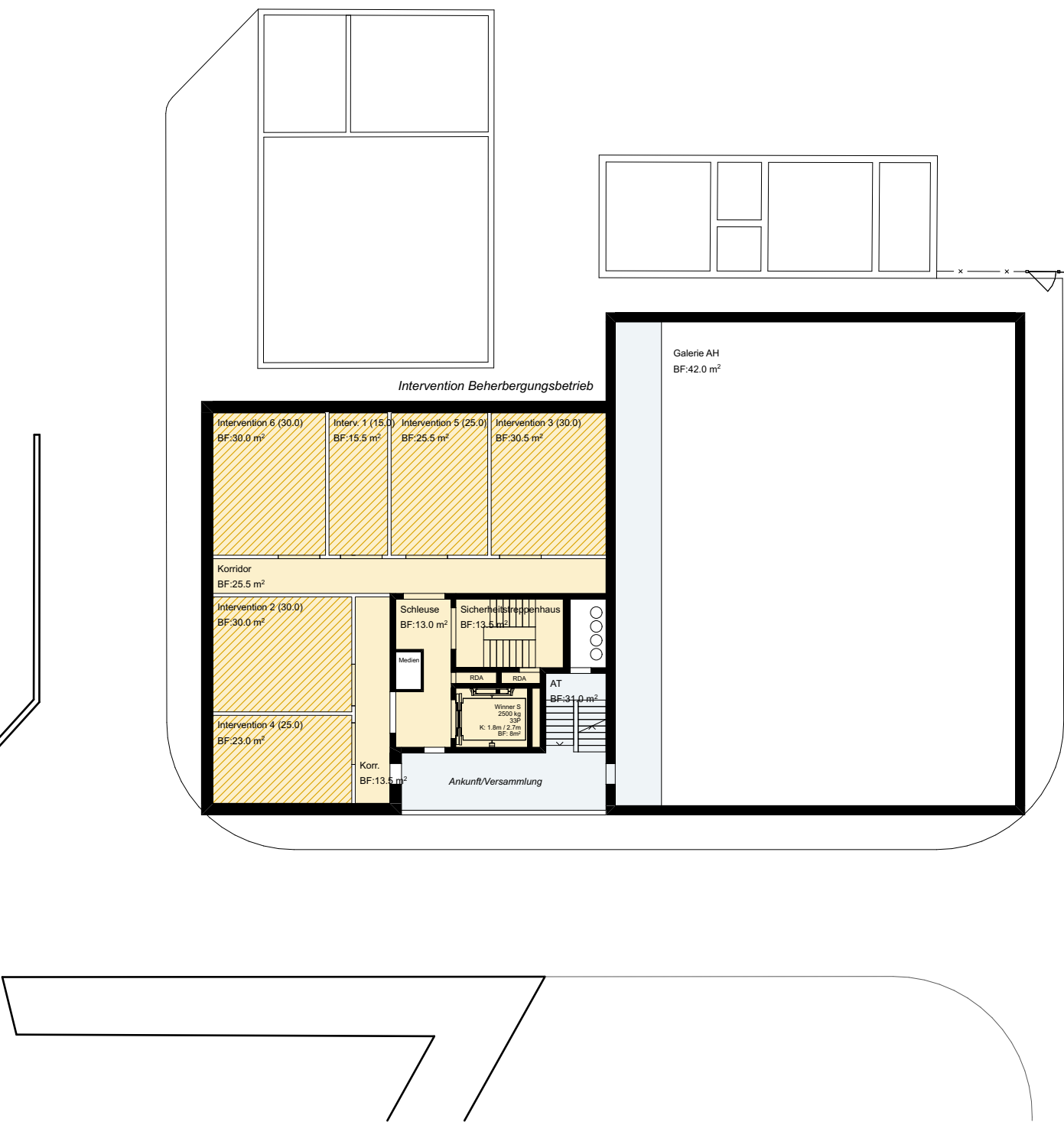
		Soll	Ist	Bemerkungen
2. OBERGESCHOSS B		270.0	271.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		50.0	43.0	
Spezifische Flächen HSA	Korridor	20.0	14.0	Weissrauch Weissrauch
	Experimentalraum	65.0	81.0	
	Lagerraum	55.0	54	
	Intervention 1	20.0	23.0	
	Intervention 2	25.0	25.0	
		185.0	197.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	31.0	
	Loggia	20.0	0.0	
		35.0	31.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	42.0	
Geschossflächen	GF HSA		287.0	
	AGF HSA		32.5	
	GF AH		66.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF

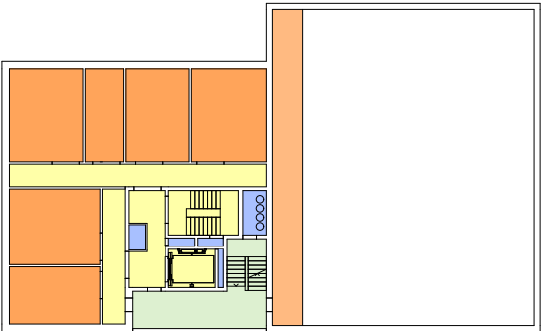


- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF

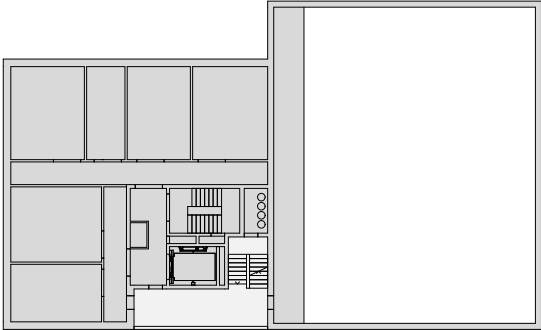


Grundriss 3. Obergeschoss
Variante B Bereiche.7
1:250

		Soll	Ist	Bemerkungen
3. OBERGESCHOSS B		270.0	267.5	
Generelle Flächen	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		50.0	43.0	
Spezifische Flächen	Korridor 1	15.0	13.5	Weissrauch
	Korridor 2	15.0	25.5	
	Intervention 1	15.0	15.5	
	Intervention 2	30.0	30.0	
	Intervention 3	30.0	30.5	
	Intervention 4	25.0	23.0	
	Intervention 5	25.0	25.5	
	Intervention 6	30.0	30.0	
		185.0	193.5	
Aussenflächen	Autonomes Treppenhaus	15.0	31.0	
	Loggia	20.0	0.0	
		35.0	31.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	42.0	
Geschossflächen	GF HSA		287.0	
	AGF HSA		32.5	
	GF AH		66.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF

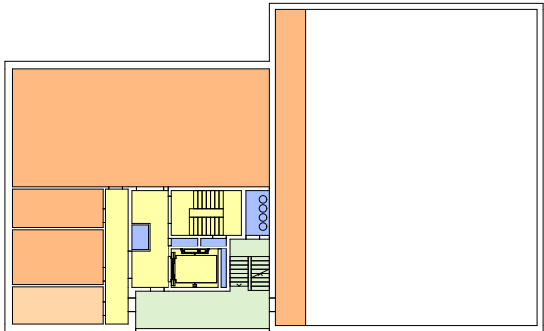


- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF

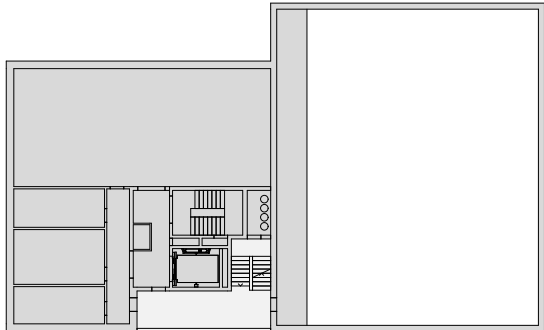


Grundriss 4. Obergeschoss
Variante B Bereiche.8
1:250

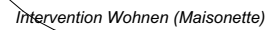
		Soll	Ist	Bemerkungen
4. OBERGESCHOSS B		255.0	271.5	
Generelle Flächen	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitsstiegenhaus	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	8.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		50.0	43.0	
Spezifische Flächen	VR-Raum	140.0	132.5	
	Garderobe/Techniklager	20.0	21.5	
	Operateur	15.0	15.0	
	WC/Putz	-	15.0	
	Korridor	-	13.5	
		175.0	197.5	
Aussenflächen	Autonomes Treppenhaus	15.0	31.0	
	Loggia	15.0	0.0	
		30.0	31.0	
Spezifische Flächen AH	Galerie Ausbildungshalle	?	42.0	
Geschossflächen	GF HSA		287.0	
	AGF HSA		32.5	
	GF AH		66.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



Variante B Bereiche.9

72

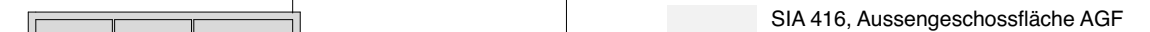
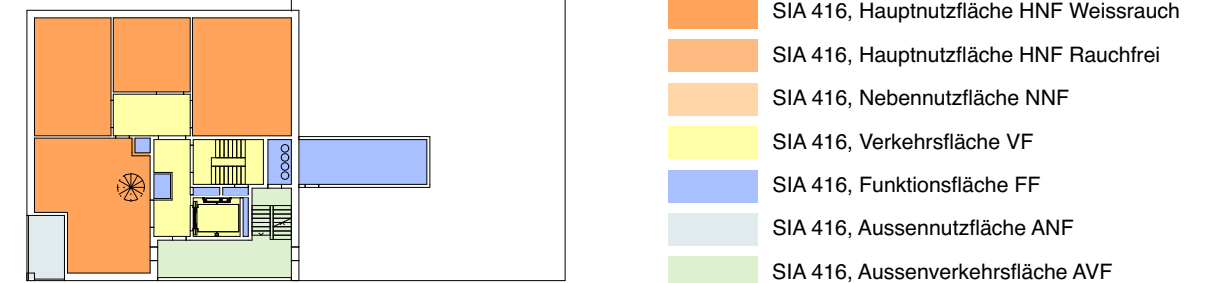
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	7.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		49.0	43.0	

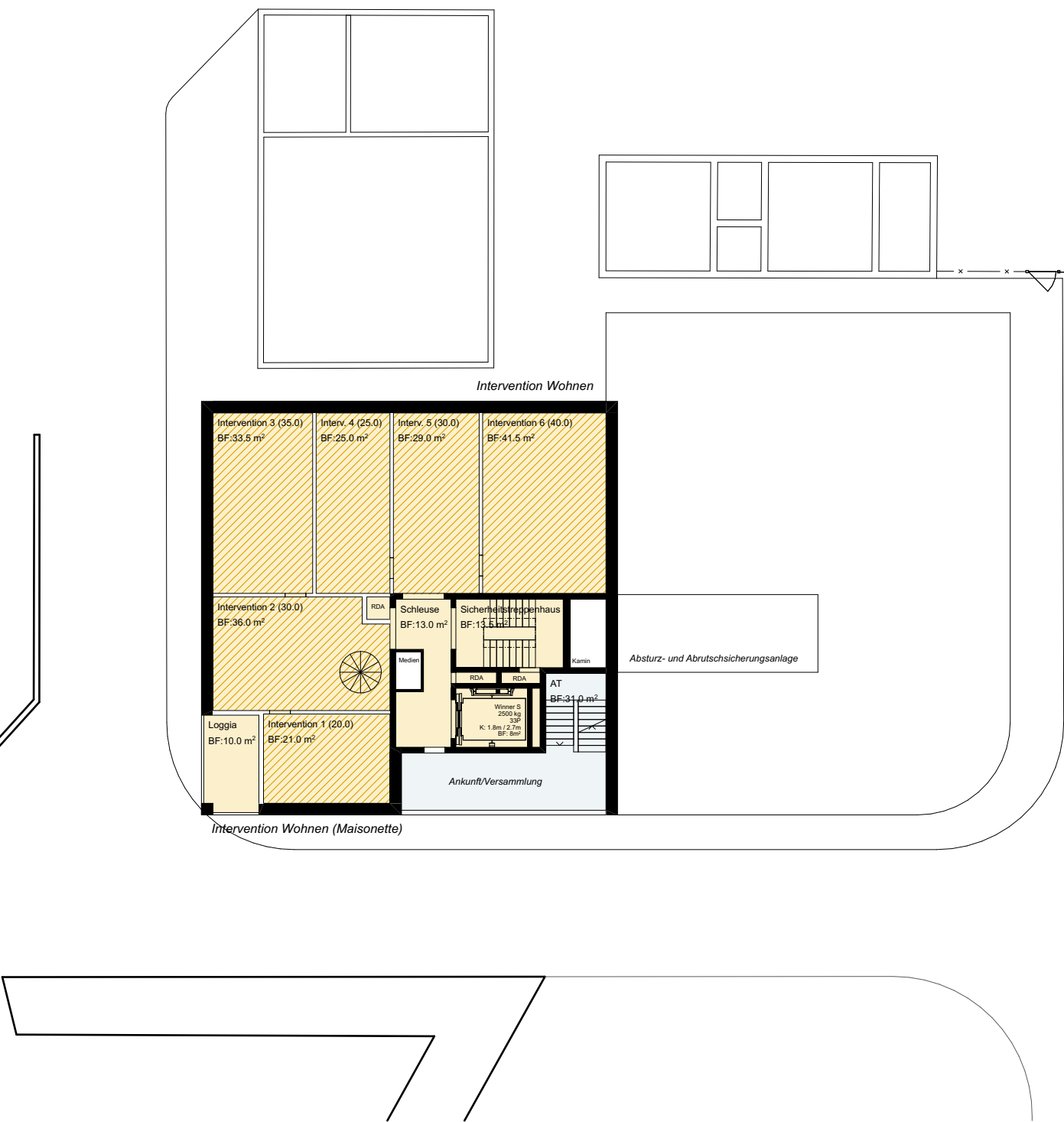
Intervention 1	60.0	59.5	Weissrauch
Intervention 2	35.0	39.5	Weissrauch
Intervention 3	25.0	25.0	Weissrauch
Intervention 4	50.0	51.0	Weissrauch

Loggia	15.0	10.0
	30.0	41.0

Spezifische Flächen AH	Rauchgaswäscher	-	25.0
------------------------	-----------------	---	------

Geschossflächen	GF HSA	278.5
	AGF HSA	43.0
	GF AH	29.0

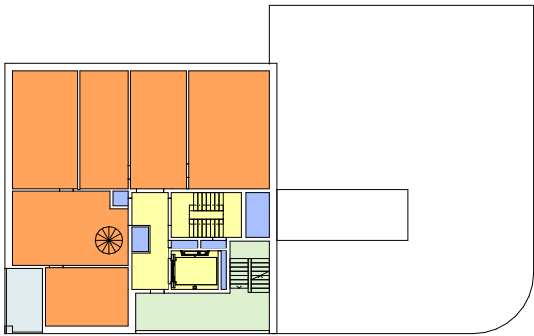




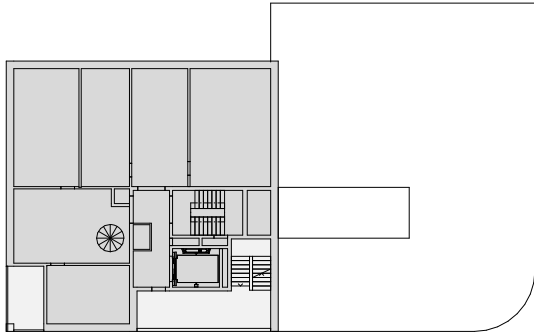
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss 6. Obergeschoss
Variante B Bereiche.10
1:250

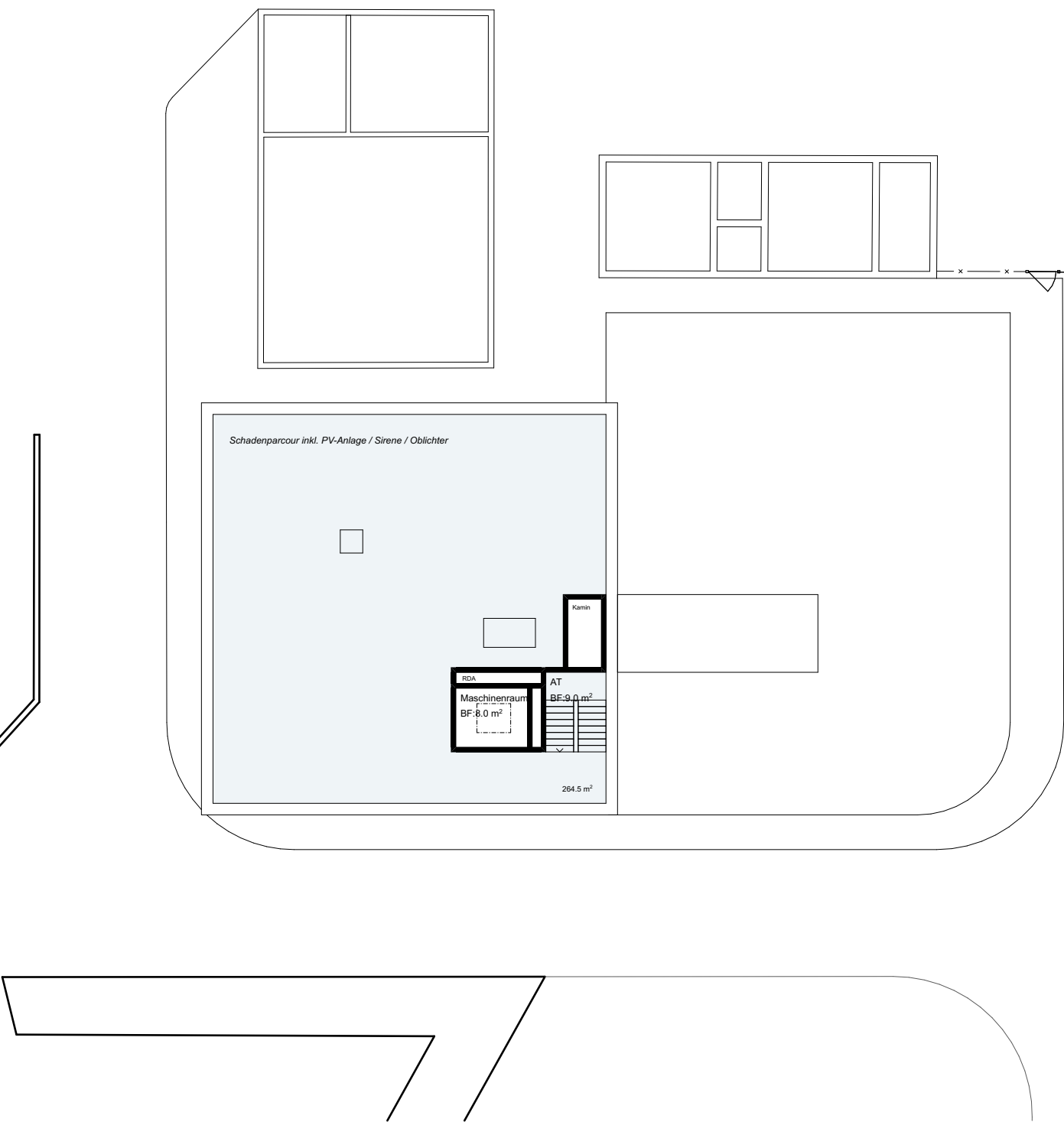
		Soll	Ist	Bemerkungen
6. OBERGESCHOSS B		230.0	230.0	
Generelle Flächen HSA	Feuerwehraufzug	10.0	8.0	33P, 2500kg NL
	Schleuse	15.0	13.0	
	Sicherheitstreppe	15.0	13.5	
	Schächte/Steigzonen	7.0	2.0	
	RDA Zuluft	1.0	1.0	
	RDA Abström	1.0	1.0	
	Schacht Schwarzrauch	-	4.5	
		49.0	43.0	
Spezifische Flächen HSA	Intervention 1	20.0	21.0	Weissrauch
	Intervention 2	30.0	36.0	Weissrauch
	Intervention 3	35.0	33.5	Weissrauch
	Intervention 4	25.0	25.0	Weissrauch
	Intervention 5	30.0	29.0	Weissrauch
	Intervention 6	40.0	41.5	Weissrauch
	RDA Abström aus Nutzung	1.0	1.0	
		181.0	187.0	
Aussenflächen HSA	Autonomes Treppenhaus	15.0	31.0	
	Loggia	20.0	10.0	
		35.0	41.0	
Geschossflächen	GF HSA		278.5	
	AGF HSA		43.0	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



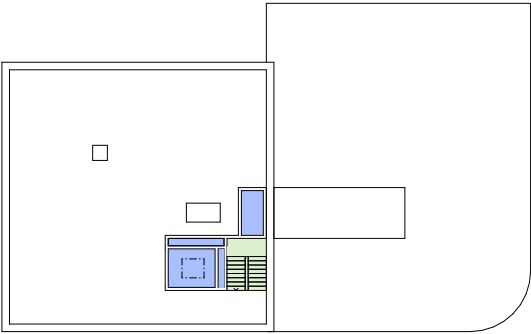
- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF



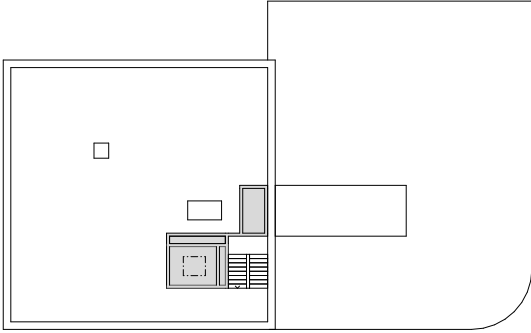
- Schulungsbereich
- Interventionsbereich
- Weissrauch
- Schwarzrauch

Grundriss Dachaufsicht
Variante B Bereiche.11
1:250

	Soll	Ist	Bemerkungen
DACHGESCHOSS B			
			Maschinenraum Aufzug
	-	8.0	RDA Abström
	2.0	2.0	Schacht Schwarzrauch
	-	4.5	Autonomes Treppenhaus
	15.0	9.0	
Geschossflächen	GF HSA	21.5	



- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Schwarzrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Weissrauch
- SIA 416, Hauptnutzfläche HNF Rauchfrei
- SIA 416, Nebennutzfläche NNF
- SIA 416, Verkehrsfläche VF
- SIA 416, Funktionsfläche FF
- SIA 416, Aussennutzfläche ANF
- SIA 416, Aussenverkehrsfläche AVF



- SIA 416, Geschossfläche GF
- SIA 416, Aussengeschossfläche AGF

BEURTEILUNG
VARIANTE B

Aussenraum und Entflechtung

In Variante B verschmelzen die zwei Anlage-
teile HSA und AH zu einem Gebäudevolumen.
Um in Zukunft die Möglichkeit zu haben die
HSA und die AH unabhängig an veränderte
Nutzerbedürfnisse anzupassen, muss eine
«Sollbruchstelle» eingeführt werden. Die Steig-
zonen für die Rauchgasleitungen werden im
Inneren der Anlage geführt. Die Variante B
beschränkt den nutzbaren Aussenraum im Erd-
geschoss auf den Strassenraum. Es entstehen
tendenziell längere Wege und eine geringere
Flexibilität in der Ausgestaltung des Übungs-
betriebs.

Raumanordnung

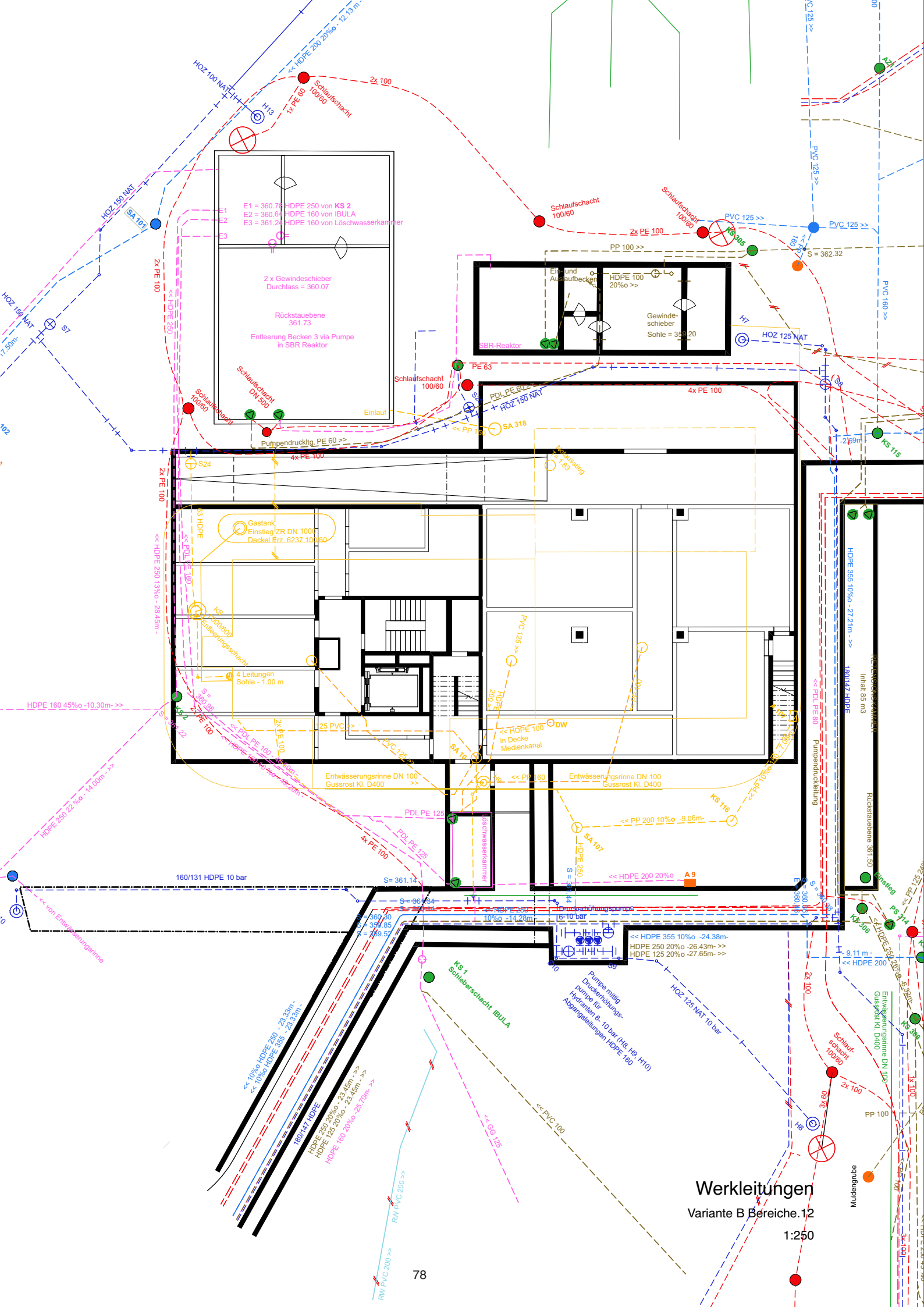
Durch die Anordnung des Kerns in einer Ecke
der HSA entsteht eine grosszügige Raum-
schicht, welche über Eck angeordnet ist.
Sowohl im Westen, als auch im Norden können
dadurch grosse Schulungsräume angeordnet
werden. Um das Eckfeld stützenfrei auszubil-
den, werden jedoch erhöhte Deckenstärken er-
forderlich. Die Geschossflächen sind über alle
Geschosse gleich gross. Auf eine Auskragung
wird verzichtet.

Statik

Bei der Variante B liegen die Aussenwände
durchgehend übereinander und die Decken-
spannweite ist einheitlich über alle Geschosse
maximal ca. 8.20 m. Aus statischer Sicht wäre
eine zusätzliche Stütze in der Achse der Kern-
wand von Vorteil, um das Eckfeld zu entlasten.
Damit die Flexibilität bei der Raumeinteilung
gewahrt bleibt, wird darauf verzichtet. Die
Deckenstärke beträgt für die Spannweite rund
32cm.
Das Tragwerk der Variante B bildet eine einfa-
che Struktur. Weil die zwei Baukörper aneinan-
dergebaut sind, wird eine Fassade der Ausbil-
dungshalle deutlich reduziert. Dadurch können
Kosten eingespart werden. Da die Brandkeller
vom Tragwerk abgeschottet werden, sind keine
negativen Auswirkungen auf die Dauerhaftigkeit
zu erwarten. (Alle Angaben zu den Decken-
stärken basieren auf Erfahrungszahlen und
sind stark abhängig von den anzunehmenden
Auf- und Nutzlasten. Konkrete Angaben zu den
Deckenstärken können erst in der Planungs-
phase angegeben werden.)

Dämmperimeter

Die Gebäudeteile HSA und AH werden von
einem Dämmperimeter umschlossen. Da-
durch entsteht eine geringere Fassadenfläche.
Den unterschiedlichen Anforderungen an die
Wärmedämmung muss Rechnung getragen
werden. Die HSA enthält sowohl temperierte
Bereiche, als auch beheizte Bereiche. Bei der
AH besteht lediglich ein Frostschutz als Anfor-
derung.



- Raumprogramm
Eine Umsetzung der geforderten Räume mit ihren Raumbeziehungen ist auf dem Projektperimeter machbar.
- Funktionszusammenhänge
Klare Vorstellungen von den betrieblichen Abläufen ergeben ähnliche Grundrisslösungen bei den Varianten.
- Absetz- und Stapelbecken
Die bestehende Geometrie der Absetz- und Stapelbecken bringen Einschränkungen im Erdgeschoss der HSA mit sich. In der Machbarkeitsstudie wird aufgezeigt, dass trotz diesen Einschränkungen ansprechende Lösungen gefunden werden können.
Es muss evaluiert werden, ob die Option des Umbaus oder Neubaus der Becken in den weiteren Projektphasen betrachtet werden soll.
- Rampe und Durchwegung
Im Erdgeschoss der HSA bestehen durch den Flächenbedarf der Rampe (Var. A/B) und durch den Flächenbedarf des Zwischenraumes (Var. A) Einschränkungen in Bezug auf die geforderten Räume.
- Entkopplung Brandkeller
Durch geeignete Schutzmassnahmen kann das Tragwerk des Brandkellers und der Ausbildungshalle ausreichend geschützt werden. Auch der unabhängige Betrieb kann gewährleistet werden.
- Lebenszyklen
Die Lebenszyklen der Anlageteile können angeglichen werden.
Bei den Gebäudetechnikelementen ist die unabhängige Ersatzmöglichkeit zu gewährleisten.
Dies kann durch geeignete Massnahmen zur Revisionierbarkeit (z.B. Begehbarkeit des Schachts für Rauchgasleitungen) und durch geeignete Leitungsführungen erreicht werden (Aufputz-Lösungen).
- Dämmperimeter
Der Ausgestaltung des Dämmperimeters ist grosse Beachtung zu schenken. Die unterschiedlichen bauphysikalischen Anforderungen an die Interventions- und Schulungsräume können durch geeignete Massnahmen erfüllt werden. Es gilt zu evaluieren, welches Dämmkonzept am geeignetsten ist. Auch innerhalb des Gebäudes muss ein Dämmperimeter geführt werden.
- Werkleitungen
Da sich im Untergeschoss bestehende Werkleitungen innerhalb des Projektperimeters befinden, müssen diese ersetzt und neu geführt werden.
- Standort Rauchgaswäscher
Es sind mehrere Standorte für den Rauchgaswäscher umsetzbar. Es ist darauf zu achten, dass der Trennung von «schmutzigen» und «sauberen» Bereichen der Anlageteile Rechnung getragen werden muss.
- Brandkeller
Die Brände im Brandkeller sollen die realen Verhältnisse abbilden. Der Korridor soll ver Raucht sein. In der Brandkammer darf kein Unterdruck entstehen.

KOSTEN +/-25%

Flächen- und Volumenachweis nach SIA 416

	GF	Höhe	GV Hochhaus	GV Halle
1. UG Hochhaus	336.5	3.30	1'110	1'200
1. UG Brandkeller	363.5	3.30		
EG Hochhaus	263.5	4.00	1'054	5'162
EG Ausbildungshalle	356.0	14.50		
1. OG	269.5	3.00	851	
2. OG	305.0	3.00	957	
2. OG	305.0	3.00	957	
3. OG	305.0	3.00	957	
4. OG	305.0	3.00	957	
5. OG	305.0	3.00	957	
6. OG	305.0	3.00	957	
Dachgeschoss	37.0	3.00	153	
TOTAL	3'456		8'910	6'362

Kostenkalkulation +/-25%

	Gesamt	%
BKP 1	220'000	1.7
BKP 2	8'835'000	70.2
BKP 20	175'000	1.4
BKP 21	2'600'000	20.7
BKP 22	950'000	7.6
BKP 23	1'125'000	8.9
BKP 24	525'000	4.2
BKP 25	550'000	4.4
BKP 26	150'000	1.2
BKP 27	510'000	4.1
BKP 28	350'000	2.8
BKP 29	1'900'000	15.1
BKP 3	2'550'000	
BKP 4	75'000	
BKP 5	350'000	2.8
BKP 6	450'000	
BKP 9	100'000	0.8
Gesamtkosten	12'580'000	100

Kenndaten

BKP 2 / m3 GV	579
BKP 3 / m3 GV	167
BKP 1-5 / m3 GV	824
Preis BKP 2 / m2 GF	2'556

Anmerkungen zur Kostenermittlung

Die Kosten beziehen sich auf vorliegende Machbarkeitsstudie. Die zugrundeliegenden Flächen- und Volumenkennzahlen beziehen sich auf die Variante A.

Die Kosten sind in CHF und inkl. MwSt. gerechnet.

Der Kostenermittlung liegt eine Abgrenzungsliste zugrunde, welche die wesentliche Zuordnung der Arbeiten zu den jeweiligen BKP-Positionen definiert.

Nicht in den Kosten enthalten

- Kosten für Sanierungsmassnahmen an den bestehenden Absetzbecken 1 und 2 und am Stapelbecken 3
- Kosten für Anpassungen an den bestehenden Absetzbecken 1 und 2 und am Stapelbecken 3
- Kosten für allfällige Altlastensanierungen

TERMINPROGRAMM																																
Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
MEILENSTEINE																																
— Startschuss																																
— Vorprojekt und KS																																
— Baueingabe																																
— Bauprojekt und KV																																
— Bauentscheid																																
— Baufreigabe																																
— Start Abbruch																																
— Baustart																																
— Inbetriebnahme																																
Vorabklärungen																																
— Studie Absetzbecken																																
SIA PHASE 3: Projektierung																																
— 31 Vorprojekt ¹	5M																															
— 32 Bauprojekt																																
— 33 Bewilligungsverfahren ²																																
— 33 Auflageprojekt																																
SIA PHASE 4: Ausschreibung																																
— Ausschreibungsplanung ³																																
— Submission																																
SIA PHASE 5: Realisierung																																
— 51 Ausführungsplanung ³																																
— 52 Ausführung inkl. Abbruch																																
53 Inbetriebnahme, Abschluss																																

*1 Vorprojekt inkl. Variantenstudium zu Erweiterung Betrachtungsperimeter (Absetzbecken)
*2 Fristen Baubewilligungsverfahren gemäss Mail von Leo Rolli, Bauamt Andelfingen, vom 20. Mai 2021
*3 Annahme Risikoplanung bis Bewilligung

ANHANG



Bewertung & Grundkonzept mögliche Rauchgaswäsche Brandkeller AZA

Nach dem heutigen Stand der Technik ist eine effektive Filterung der im Brandkeller AZA entstehenden Rauchgase durch ein elektrostatisches Überdruck-, Feinstaubabscheidesystem möglich.
Wir bezeichnen deshalb den „Rauchwäscher“ nachfolgend als **Basic Filter Modul** und das komplette System Rauchgastreatment als **Baugruppe Rauchgasreinigung** welches sich zusammensetzt aus: **1 Stk. Basic FILTER Modul, 1 Stk. Modul Ventilatoreinheit, 1 Stk. Piping (Rohrleitungen), 1 Stk. Absaugelementen und 1 Stk. Wastemanagement.**

Inhaltverzeichnis:	Seite 1
1. Basic Filter Modul	Seite 2
2. Eckdaten/Leistungen/Auslegung	Seite 2
2.1 Auslegung Abscheideleistung	Seite 2
2.2 Bauvolumen Basic Filter Modul	Seite 2
2.3 Wasservolumen im Kreislauf	Seite 2
2.4 Abwasser	Seite 2
2.5 Gewicht gefüllt, incl. Einhausung	Seite 2
2.6 Kosten	Seite 2
2.7 Lebensdauer	Seite 2
2.8 Wartungsintervalle jährlich	Seite 2
2.9 Regenwassernutzung	Seite 3
3. Redundanz Filter Modul	Seite 3
3.1 Eckdaten/Leistungen/Auslegung	Seite 3
3.2 Redundanz Filter Modul, Raumgasüberwachung CO	Seite 3
3.3 Wasservolumen im Kreislauf / Abwasser	Seite 3
3.4 Gewicht gefüllt, incl. Einhausung	Seite 3
3.5 Kosten	Seite 3
3.6 Lebensdauer	Seite 3
3.7 Wartungsintervalle jährlich	Seite 3
4. Modul Ventilatoreinheit	Seite 4
4.1 Eckdaten	Seite 4
4.2 Gesamtabsaugleistung ca.	Seite 4
4.3 Kosten	Seite 4
4.4 Lebensdauer	Seite 4
4.5 Wartungsintervalle jährlich (erfahrungsbasiert)	Seite 4
5. Piping	Seite 4
5.1 Kosten	Seite 4
5.2 Lebensdauer	Seite 4
5.3 Wartungsintervalle jährlich	Seite 4
6. Absaugelemente - Absaugzonen und absaugtechnisch ideales Konzept	Seite 5 – 8
6.1 Kosten	Seite 5
7. Wastemanagement	Seite 8
7.1 Kosten	Seite 8
8. Variantenvorteile Version A / B / UG-AH	Seite 8
9. Offene Bewertungspunkte & Fragestellungen	Seite 9



1. Basic Filter Modul

Pyrolysesicherer, elektrostatischer Nasselektrofilter mit vorgeschalteter Quenchzone, einer Zyklonzone & je einer nachgeschalteten grob / mittel & fein Demisterzone.

Das Feinstaubabscheidesystem besitzt einen geschlossenen Wasserkreislauf und ist durch die eingedüsten Wasserdampf durchzündungs- und thermisch resistent bis zu 500°C.

Alle von Wasser oder Rauchgas berührten Oberflächen sind aus nichtrostendem Stahl entsprechender Güte gefertigt.

Das Basic Filter Modul kann über eine eigene Steuerung direkt oder über die Haustechnik / Haussteuerung angesteuert werden.

Zur Feinjustierung der Absaugleistung durch einen Operator / Instruktor ist eine leicht zu bedienende Fernbedienung in der Nähe des Brandkellers platziert.

2. Eckdaten / Leistungen / Auslegung:

Das Basic Filter Modul sollte auf max. ca. 1.600 KW/h pro Volldurchgang / 6 Volldurchgänge pro Tag / 180 (?) Volltrainingstage pro Jahr ausgelegt sein.

2.1 Auslegung Abscheideleistung:

50 - 150 mg / m³ Gesamtkohlenstoff / Feinstaub

Bei Auslegung 20 – 50 mg / m³ Basic Filter Modul Kosten ca. 10% höher.

2.2 Bauvolumen Basic Filter Modul:

Einhausung / Isolation / Heizung / Lüftung / Raumgasüberwachung CO ca.: 8m x 3m x 3m – containerähnliches Komplettmodul.

2.3 Wasservolumen im Kreislauf:

ca. 2.000L Wasser

2.4 Abwasser:

Pro Tag sind ca. 80L Wasser belastet als Abwasser vorhanden.

2.5 Gewicht gefüllt, incl. Einhausung:

ca. 6.500kg

2.6 Kosten:

ca. CHF 318'000

2.7 Lebensdauer:

Auslegung auf 15 Jahre bei Einhaltung Wartungsintervalle.

2.8 Wartungsintervalle jährlich (erfahrungsbasiert):

1 Manntag „Demister & Wasser“ wechseln“ jeden Monat

2 Manntage „Service klein“ alle 3 Monate

4 Manntage „Service gross“ alle 6 Monate

2.9 Regenwassernutzung:

Von der reinen Regenwassernutzung (teilweise entmineralisiertes Wasser) wird wegen der hohen Verweilzeit im System abgeraten, das Regenwasser kann aber beim Wasserwechsel zugesetzt werden.



3. Redundanz Filtermodul:

Zweites Filtermodul, Leistungsdaten entsprechend dem oben beschriebenen Basic Modul Filtereinheit, aber mit Bypass Funktion.

3.1 Eckdaten / Leistungen / Auslegung:

Max. ca. 1.600 KW/h pro Volldurchgang / 6 Volldurchgänge pro Tag / 180 (?)

Volltrainingstage pro Jahr.

3.2 Redundanz Filter Modul, incl. Einhausung / Isolation / Heizung / Lüftung / Raumgasüberwachung CO:

ca. 6m x 3m x 3m - containerähnliches Anbaumodul -

3.3 Wasservolumen im Kreislauf:

ca. 2.000L Wasser

Pro Tag sind ca. 80L Wasser belastet als Abwasser vorhanden

3.4 Gewicht gefüllt, incl. Einhausung:

5.000kg

3.5 Kosten:

ca. CHF 245'000

3.6 Lebensdauer:

Auslegung auf 15 Jahre bei Einhaltung Wartungsintervalle

3.7 Wartungsintervalle jährlich (erfahrungsbasiert):

1 Manntag „Demister & Wasser“ wechseln“ jeden Monat

2 Manntage „Service klein“, alle 3 Monate

4 Manntage „Service gross“ alle 6 Monate



4. Modul Ventilatoreinheit:

Die Baugruppe Rauchgasreinigung besitzt ein (1Stk.) Ventilatormodul.
Das Ventilatormodul ist in der Einhausung des Basic Filter Modules platziert und besteht aus bis zu 4 durchzündungssicheren & thermisch belastbaren Ventilatoren mit hohen Delta PA Unterdrücken.

Die Absaugleistung im Brandkeller wird ausschliesslich durch eine Drehzahlregelung der Ventilatoren geregelt, so werden Regelklappen oder ähnliche störanfällige Einbauten vermieden, Druckverluste minimiert und der Gesamtwirkungsgrad erhöht.

4.1 Eckdaten:

Aus aktuellen Erfahrungswerten generiert

4.2 Gesamtabsaugleistung:

ca. 25-30 Tsd. m³ / h abzusaugendes Rauchgasvolumen, je nach Brandventilation.

4.3 Kosten:

ca. CHF 39'000

4.4 Lebensdauer:

Auslegung auf 8 Jahre bei Einhaltung Wartungsintervalle

4.5 Wartungsintervalle Jährlich (erfahrungsbasiert):

1 Manntage „Service klein“, alle 3 Monate
2 Manntage „Service gross“, alle 6 Monate

5. Piping:

Die Baugruppe Rauchgasreinigung besitzt 4Stk. Zonenabsaugleitungen (ca. DA 500 – je ca. 50m mit ca.6 Richtungsänderungen / alles Stahl 1mm beschichtet)
Diese müssen in einer flüssigkeitsdichten, gasdichten, durchzündungssicheren & thermisch belastbaren spannungsarmen Bauart ausgeführt und gehaltert werden, den sich ändernden Temperaturschwerpunkten in den Leitungen (progressiv bis zu 300C°) muss Rechnung getragen werden, die Leitungen müssen kurzzeitig (1-2 Min.) bis 450C° aushalten können (Durchzündungsfall) in den langen Steigzonen müssen spezielle Kondensatabscheider vorgesehen werden.

Der Schornstein ist ca. DA 600 und ca. 3 Meter hoch. (Bei Dachvariation)
Das Basic Filter Modul benötigt einen Wasseranschluss 1 Zoll mit min. 4 Bar Wasserdruck.
Das Wastemanagement benötigt ein Fall- / Abwurfrohr von ca. DA300 – ca. 40m -
ca. 4 Richtungsänderungen

5.1 Kosten:

ca. CHF 95'000

5.2 Lebensdauer:

Auslegung auf 15 Jahre bei Einhaltung Wartungsintervalle

5.3 Wartungsintervalle Jährlich (erfahrungsbasiert):

2 Manntage „Service“ alle 12 Monate



6. Absaugelemente - Absaugzonen und absaugtechnisch ideales Konzept

Die Absaugelemente und Punkte sind einer der zentralen Unsicherheiten in dieser Machbarkeitsstudie.

Die Bauform und der Wirkungsgrad der Absaugelemente hängen sehr stark von der endgültigen Raumgeometrie des Brandkellers und der Brandphysik (Thermodynamik, Energieflüsse, Gasvolumen, Feuchtigkeit, Luftzahlen, etc.) ab.
Diese sind unter symmetrischen Bedingungen nur aufwändig zu ermitteln, aber spätestens mit der Abgabe von Wasser (asymmetrische Bedingungen) wird eine genaue Vorhersage nahezu unmöglich.

Aus bisher gemachten Erfahrungen in einer leistungstechnisch vergleichbaren Anlage im Kanton BERN ist festzustellen, dass die Absaugstelle eine, wenn nicht DIE elementarste, Schnittstelle zum Brandkeller ist.

Ohne diese zu 100% funktionierenden Schnittstellen kann die Effizienz der anderen Filter-Systembestandteile nicht zum Tragen kommen.

Grundsätzlich ist es aber möglich Unterdruckzonen und Absaugpunkte mit einer 98% Rauchfangeeffektivität herzustellen.

Nachfolgend eine kurze Bewertung der Konzeptbeispiele Absaugpunkte 1 - 3, generell ist es Fakt, dass eine Zuluft- / Frischluftöffnung unter bestimmten Brandraumkonditionen auch immer eine mögliche Rauchaustrittsstelle sein kann.

Das vierte Konzept stellt eine absaugtechnische und trainingsoptimale Ideallösung dar.

Eine exakte Kostenvorhersage kann hier aber nicht gemacht werden, da hier die Konzeption des kompletten Brandkellers massgeblich ist und dieser schon auf Rauchweiterleitung zu den Absaugelementen konzipiert sein sollte.
(Baugeometrie / Materialien / Friktionen / Energieeinträge / Frischluftzufuhr / Prallflächen / Brandlast / Brandlastlage / Crossstreams, etc.)

6.1 Kosten:

ca. CHF 4.200 / pro Absaugstelle (Musterabsaugstelle ähnlich Brandhaus Sempach Luzern / horizontale oder vertikale Verwendung)

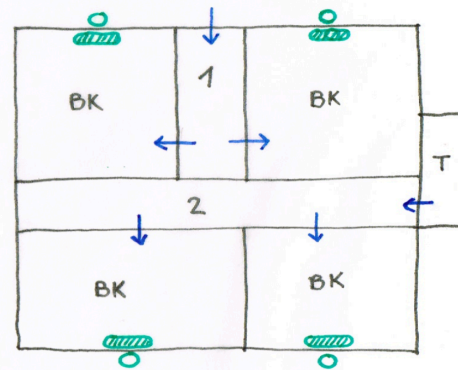
CHF 4.200 x 7 Absaugstellen = CHF 29'400

Kostenschätzung auf Basis Konzept Absaugtechnische und Trainingsoptimale Ideallösung.



1

ABSAUGUNG AN BRANDKAMMER
ZULUFT ÜBER KORRIDOR

**NEGATIV:**

Brandräume unter Unterdruck.
Abnormale Abströmrichtung der Gase aus den Korridoren in die Brandräume.
Rohrtrasse ist weitverzweigt und muss an einer Stelle gesammelt werden.

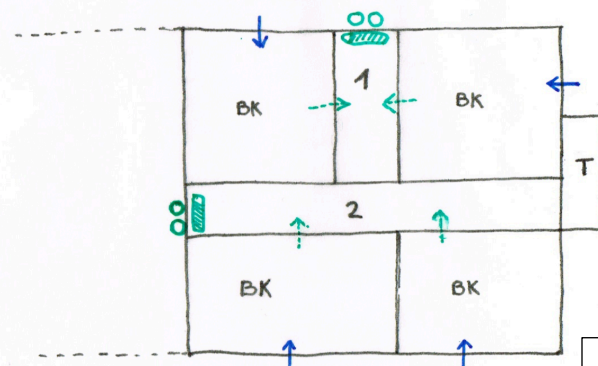
ABSAUGPUNKT
SCHACHT VERTIKAL
ZULUFT / FRISCHLUFT

POSITIV:

Grundsätzlich ideale natürliche Abströmrichtung der thermisch aufbereiteten Gase über die Kellerfenster.
Keine Korridorvolumenverminderung durch Inhouse Rohrverlegung.

2

ABSAUGUNG AN KORRIDOR
ZULUFT ÜBER KELLERFENSTER

**NEGATIV:**

Bei Löschmittelabgabe entstehender Wasserdampf treibt vorwiegend in Richtung Korridor.
Bei höheren Rauchdrücken und Druckstößen wird Rauchgas aus den BK über die Kellerfenster entlastet

ABSAUGPUNKT
SCHACHT VERTIKAL
ZULUFT / FRISCHLUFT

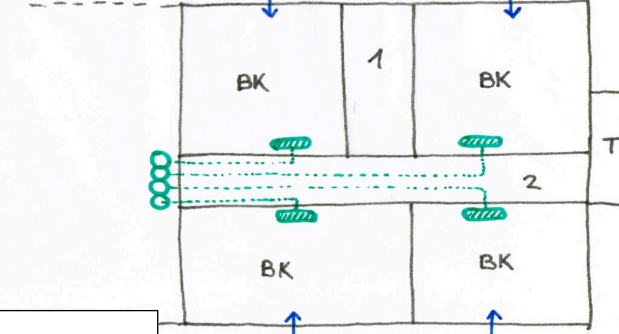
POSITIV:

Grundsätzlich ideale natürliche Abströmrichtung der Gase über die Korridore.
BK Brände verhalten sich für die Angreifer real.
Normale Raumüberdrücke werden Richtung Korridor abgebaut.
Rohrtrassen sind halb gesammelt.
Keine Korridor Volumenverminderung durch Inhouse Rohrverlegung.

6

3

ABSAUGUNG AN BRANDKAMMER
ZULUFT ÜBER KELLERFENSTER

**NEGATIV:**

Brandräume unter Unterdruck.
Abnormale Abströmrichtungen.
Korridore rauchfrei.
Volumen der Korridore wird geringer durch Rohrleitung Verlegung Inhouse.

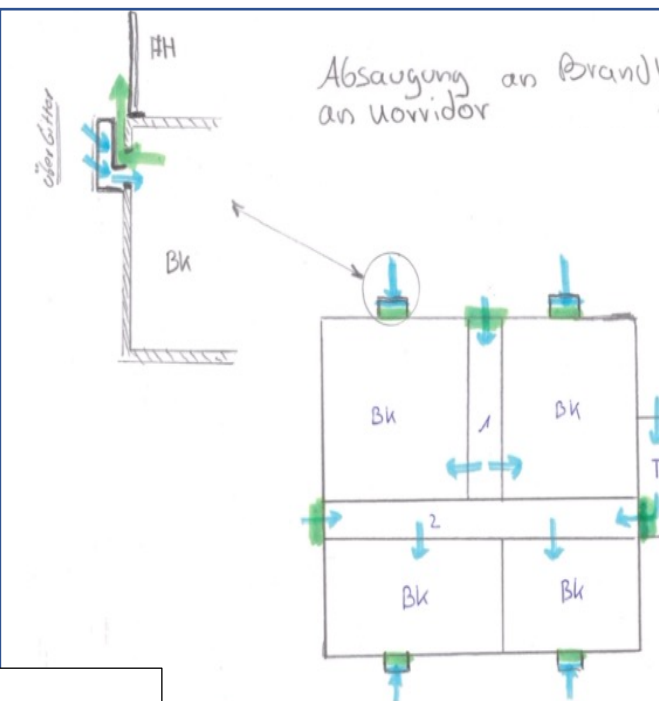
ABSAUGPUNKT
SCHACHT VERTIKAL
HORIZONTALER VERZUG
ZULUFT / FRISCHLUFT

POSITIV:

Gesammelte Rohrtrasse

4

Ababsaugung an Brandkammer und an Korridor

**NEGATIV:**

Verzweigte Rohrtrasse die zusammengeführt werden muss.
Aufwändigere Fenstergestaltung
physikalische Designoptimierung Brandkeller.

— Zulufmöglichkeit
Rohrleitung
Absaugstelle

POSITIV:

Absolut realistische Einsatzbedingungen, physikalisch richtige Abströmrichtungen
maximale Rauchfang- und Belüftungskapazität, auch eine Notentrauchung ist möglich.
Druckstöße werden abgefedert durch Entspannung in den Korridor.
Grösste FLEXIBILITÄT bei der Platzierung der Brandlast durch die Unterdruckverteilung.



7. Wastemanagement

Über ein bei dem Basic Filter Modul montierten Eintragstrichter wird der Filteraustrag via eines Fallrohrs (Piping), einem Rollcontainer (mit Wasserabscheidung) oder einer Mulde mit Wasserabscheidung zugeführt. Das abgeschiedene Wasser wird in das Absetzbecken für belastete Abwässer eingeleitet, die Feststoffe sind Sondermüll.

7.1 Kosten:
ca. CHF15'000

8. Variantenvorteile Version A / B / UG-AH

Variante A zwei Gebäudevolumen

NEGATIV::

- Rohrtrasse ist sichtbar
- Kondensatabscheider sind sichtbar und verharzen bei kalten Temperaturen

POSITIV:

- Filtermodul bleibt unbeeinflusst
- Gute Zugänglichkeit der Rohrtrasse
- Keine CO Gasüberwachung nötig
- Visuelle Kontrollen sind einfach möglich
- Einfaches zu- & abführen Wastemanagement
- Einfache Wärmeabfuhr bei Vollbetrieb
- Arbeiten mit Hebebühne möglich

Variante B ein Gebäudevolumen

NEGATIV::

- Zugänglichkeit ist eingeschränkt
- Im geschlossenen Steigkanal muss CO überwacht werden
- Visuelle Kontrollen und Arbeiten nur von Stockwerk zu Stockwerk möglich.
- Stauwärme im Kanal bei Vollbetrieb
- Fallrohr Wastemanagement extern platziert
- Kondensatabfuhr im Kanal

POSITIV:

- Filtermodul bleibt unbeeinflusst
- Rohrtrasse nicht sichtbar und witterungsgeschützt

Variante Basic Filter Modul Positionierung

Dach Hochhaus Simulation:

- Lange Leitungswege
- Extra Witterungsschutz
- Extra Abwurfrohr für Filteraustrag
- + Rauch kühlt ab und Rauchvolumen verkleinert sich
- Teer Kondensatabscheider sind nötig
- Wärmeausdehnung der Leitungen muss berücksichtigt werden
- Aufwändige Rohrleitungshalterungen

Dach Ausbildungshalle:

- Lange Leitungswege
- Extra Witterungsschutz
- Extra Abwurfrohr für Filteraustrag
- + Rauch kühlt ab und Rauchvolumen verkleinert sich
- Teer Kondensatabscheider sind nötig
- Wärmeausdehnung der Leitungen muss berücksichtigt werden
- Aufwändige Rohrleitungshalterungen
- + ca 10% weniger Kostenaufwand bei Position Piping

UG Ausbildungshalle:

- + Kurze Leitungswege
- + Kein Witterungsschutz
- + Kein Abwurfrohr für Filteraustrag
- Rauch kühlt wenig und Rauchvolumen verkleinert sich erst in der Quenchzone
- + Teer Kondensatabscheider sind nicht nötig
- + Wärmeausdehnung der Leitungen muss weniger berücksichtigt werden
- + Wenig Rohrleitungshalterungen
- + ca 40% weniger Kostenaufwand bei Position Piping



9. Offene Bewertungspunkte & Fragestellungen:

- Grenzwerte, rechtliche Vorgaben
- Rauchfangeffektivität % / intern
- Rauchfangeffektivität % / extern



AZA Weissrauch

Variante A

Das Weissrauch-System ist ein Überdruck-Kunstrauch-Transportsystem. Der künstlich erzeugte Rauch wird über Ventilatoreintrag (jede Etage 1 Stk. Ventilator und 1 Stk. High-End-Nebelmaschine) in die oberen Etagen befördert. (ähnlich Feststoff- / Pulverförderung)
Auf den Etagen ist ein entsprechendes Rohrverteilnetz montiert das mittels Steuerklappen den jeweils gewünschten Raum über min. 2 Abströmstellen mit Kunstrauch flutet.

Das Kunstrauchsystem besteht aus: 1 Stk. D + E Zentraleinheit (Druck + Entstehung), 1 x Stk. Rohrverteilnetz 2.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 3.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 5.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 6.OG.

Ziel und Auslegung dieser Anlage ist jedes „Zimmer“ sep. innerhalb von 2 – 3 Min. auf 0 – Sicht zu verrauchen.

Druck + Entstehung Kunstrauch + Förderstrecke

Die Zentraleinheit Kunstrauch besteht aus 4 Rauchmaschinen mit sehr hohen Leistungen, 4 Stk. Förderventilatoren und das entsprechende Rohr- und Verteilsystem. Der Kunstrauch wird in den Förderstrom eingebracht und so in die entsprechende Etage befördert. Die Ventilatoren und die Nebelmaschinen arbeiten nur bei min. einer offenen Abströmstelle. (Regelklappe) Die Zentraleinheit kann über die Haustechnik oder die Funkfernbedienung angesteuert werden.

Kosten: CHF 52'000

Rohrnetz Kunstrauch 2.OG Zimmer 2.1 + 2.2

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen (je Raum 1 Stk.) und 2 Stk. Abströmstellen pro Raum. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 5'000

Rohrnetz Kunstrauch 3.OG Zimmer 3.1 – 3.6

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und je Raum 2 Abströmstellen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 13'000

Rohrnetz Kunstrauch 5.OG Zimmer 5.1 – 5.4 mit Etagendruckerhöhung

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen, Raum 5.1 + 5.3 + 5.4 sind mit 3 Abströmstellen ausgestattet. Raum 5.2 mit 2 Stk. Abströmstellen ausgestattet. Das Rohrnetz Kunstrauch 5.OG besitzt einen Druckerhöhungsventilator um die Druckverluste auszugleichen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 14'000



Das Rohrnetz Kunstrauch 6.OG Zimmer 6.1 – 6.6 mit Etagendruckerhöhung

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und alle Räume mit 2 Abströmstellen. Das Rohrnetz Kunstrauch 6.OG besitzt einen Druckerhöhungsventilator um die Druckverluste auszugleichen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 15'000

Gesamtkosten Weissrauchsystem Variante A: CHF 99'000

Variante B

Das Weissrauch-System ist ein Überdruck-Kunstrauch-Transportsystem. Der künstlich erzeugte Rauch wird über Ventilatoreintrag (jede Etage 1 Stk. Ventilator und 1 Stk. High-End-Nebelmaschine) in die oberen Etagen befördert. (ähnlich Feststoff- / Pulverförderung)
Auf den Etagen ist ein entsprechendes Rohrverteilnetz montiert das mittels Steuerklappen den jeweils gewünschten Raum über min. 2 Abströmstellen mit Kunstrauch flutet.

Das Kunstrauchsystem besteht aus: 1 Stk. D + E Zentraleinheit (Druck + Entstehung), 1 x Stk. Rohrverteilnetz 1.OG, 1 x Stk. Rohrverteilnetz 2.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 3.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 5.OG, 1 Stk. Rohrverteilnetz 6.OG.

Ziel und Auslegung dieser Anlage ist jedes „Zimmer“ sep. innerhalb von 2 – 3 Min. auf 0 – Sicht zu verrauchen.

Druck + Entstehung Kunstrauch + Förderstrecke

Die Zentraleinheit Kunstrauch besteht aus 5 Rauchmaschinen mit sehr hohen Leistungen, 5 Stk. Förderventilatoren und das entsprechende Rohr- und Verteilsystem. Der Kunstrauch wird in den Förderstrom eingebracht und so in die entsprechende Etage befördert. Die Ventilatoren und die Nebelmaschinen arbeiten nur bei min. einer offenen Abströmstelle. (Regelklappe) Die Zentraleinheit kann über die Haustechnik oder die Funkfernbedienung angesteuert werden.

Kosten: CHF 65'000

Rohrnetz Kunstrauch 1.OG Zimmer 1.1 + 1.2

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und je Raum 2 Abströmstellen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 5'000

Rohrnetz Kunstrauch 2.OG Zimmer 2.1 + 2.2

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und je Raum 2 Abströmstellen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 5'000



Rohrnetz Kunstrauch 3.OG Zimmer 3.1 - 3.6

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und je Raum 2 Abströmstellen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 15`000

Rohrnetz Kunstrauch 5.OG Zimmer 5.1 – 5.4 mit Etagendruckerhöhung

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelkappen, Raum 5.1 + 5.3 + 5.4 sind mit 3 Abströmstellen ausgestattet. Raum 5.2 mit 2 Stk. Abströmstellen ausgestattet. Das Rohrnetz Kunstrauch 5.OG besitzt einen Druckerhöhungsventilator um die Druckverluste auszugleichen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 14`000

Das Rohrnetz Kunstrauch 6.OG Zimmer 6.1 – 6.6 mit Etagendruckerhöhung

Das Rohrnetz besteht aus: 1 Stk. Verteiler mit Regelklappen und alle Räume mit 2 Abströmstellen. Das Rohrnetz Kunstrauch 6.OG besitzt einen Druckerhöhungsventilator um die Druckverluste auszugleichen. Die Leitungen sind flüssigkeitsdicht und temperaturbeständig bis 150C.

Kosten: CHF 15`000

Gesamtkosten Weissrauchsystem Variante B: CHF 119`000

Veranschlagte Planungs- und Honorarkosten:

Variante A = CHF 13`860 / 14% vom Gesamtauftragsvolumen
Variante B = CHF 16`660 / 14% vom Gesamtauftragsvolumen

Bericht zur

Rauchschutzdruckanlage (RDA)

Auftrag: AZA 2025, Übungsanlage, Andelfingen

Arbeitsgattung: Technischer Brandschutz

Erstellt: 20.05.2021

Verfasser: Christian Born / CBO

Version: 0 / (20.05.2021)

Bauherr

Auftraggeber

...

...

QS-Verantwortlicher Brandschutz

Fachingenieur Rauchschutz

...

JOMOS Brandschutz AG

Sagmattstrasse 5

4710 Balsthal

Version	Grund der Änderung	Datum	Name
0	Erstellung Bericht	20.05.2021	Christian Born

Zuständigkeit

Firma	Name / Funktion	Unterschrift
Bauherr		
...	...	
Bauherr		
...	...	
Architekt		
NIGG & RAFFAINER ARCHITEKTEN ETH SIA Krähbühlweg 17 8044 Zürich	Corsin Raffainer	
Brandschutzplaner		
...	...	
Rauchschutzplaner		
JOMOS Brandschutz AG Sagmattstrasse 5 4710 Balsthal SO	Christian Born	
Gebäudeversicherung		
...	...	
Feuerpolizei		
...	...	

Inhaltsverzeichnis

1	Konzeptbeschreibung	6
1.1	Zusammenfassung	6
1.1.1	Übungsanlage 8 (Hochhaussimulationsanlage)	6
1.2	Grundbedingungen	7
1.2.1	Ansaugstellen RDA	7
1.2.2	Zu- Fortluftkanäle RDA	7
1.2.3	Aufstellungsort der Ventilatoren	7
1.2.4	Aufstellungsort der Schaltschränke	7
1.2.5	Funktionserhalt der Elektroinstallationen	7
1.2.6	Topologie Brandfallsteuerung	8
1.2.7	Sicherheitsstromversorgung	9
1.2.8	Weissrauch	10
1.2.9	Betriebszeiten & Wartung	10
1.3	Anlagebeschrieb	11
1.3.1	Disposition	11
1.3.2	Beurteilung der Varianten	12
1.3.2.1	Fazit RDA-Fachplaner:	12
1.3.3	Technische Grunddaten	13
1.3.4	Abströmung	13
1.3.5	Türen	14
1.3.6	Anlagedaten	15
1.3.6.1	Sicherheitstreppenhaus	15
1.3.6.2	Feuerwehrliftschacht	16
1.3.7	Druckdifferenzmessung	17
1.3.8	Schalldruckpegel	17
1.3.8.1	Auslösung	18
1.3.8.2	MSR-Funktionen	18
1.3.9	Betriebsszenario RDA	19
1.4	Ausfall- und Störungsverhalten	20
1.4.1	Ausfall / Störung der Steuerung oder Teilen der Steuerung	20
1.4.2	Ausfall Bodentor (Optional für Aussenluftfassung)	20
1.4.3	Ausfall Zuluftventilator	20
1.4.4	Ausfall Druckentlastungsklappe	20
1.4.5	Motorschutzschalter spricht an	20
1.4.6	Sicherheitsschalter am Ventilator ist ausgeschaltet	20

1.4.7	Ausfall / Störung Frequenzumformer	20
1.4.8	Ausfall Differenzdrucksensor	21
1.4.9	Ausfall Referenzdruck	21
1.4.10	Ausfall Entrauchungsklappe/ -türe Abströmung	21
1.4.11	Ausfall Zuluftkanalrauchmelder	21
1.4.12	Ausfall Brandschutzklappe	21
1.4.13	Ausfall / Störung der Bedienstelle	21
1.4.14	Ausfall Sicherheitsstromversorgung	21
1.4.15	Kabelüberwachung	22
1.4.16	Verrauchung des Sicherheitstreppenhauses	22
1.4.17	Verrauchung des Feuerwehrliftschachts	22
1.4.18	Öffnungen an Druckkörper	22
1.4.19	Defekte Schliessverzögerung	22
1.5	Lüftungsbetrieb	23
1.5.1	Sicherheitstreppenhaus	23
1.5.2	Feuerwehrlift	23
2	RDA Komponenten	24
2.1	Bodentor Aussenluftfassung (Option)	24
2.2	Zuluftventilator	24
2.3	Brandgasaxialventilator	25
2.4	Brandschutzklappe EI90	25
2.5	Zuluft-/Aussenabsperrklappe	25
2.6	Zuluftgitter	26
2.7	Abströmtüre/-klappe	26
2.8	Steuerung	26
2.9	Überströmelement TRH/Schleuse	27
2.10	Feuerwehrschalter TRH/FWL	27

3	Service	28
3.1	Periodische Kontrolle durch Betreiber	28
3.2	Periodische Wartung durch Fachunternehmer	28
3.3	Unterhalt an Türen im Druckbereich	28
4	Prinzipschemata	29
5	Topologie	29
6	Komponentenpläne	29

1 Konzeptbeschreibung

1.1 Zusammenfassung

Das Projekt «AZA 2025 Übungsanlage» in Andelfingen, umfasst einen Neubau mit mehreren Gebäuden. Dieser vorliegende Bericht beinhaltet die Angaben zur Übungsanlage 6-8, bzw dem darin enthaltenen Sicherheitstreppenhaus, sowie Feuerwehrlift. Zum heutigen Zeitpunkt sind dazu 2 Varianten (A/B) bekannt. Angaben zu Komponenten in diesem Bericht, die bei beiden Varianten baugleich geplant werden, sind generell beschrieben.

1.1.1 Übungsanlage 8 (Hochhaussimulationsanlage)

Das Gebäude besteht im Grundsatz aus 1 Untergeschoss, Erdgeschoss sowie den 6. Obergeschossen und beinhaltet ein Sicherheitstreppenhaus, welches mit einer Rauchschutzdruckanlage (RDA) ausgestattet wird, zusätzlich wird ein Feuerwehraufzug mit einer RDA ausgestattet. Im Untergeschoss sind technische Anlagen vorgesehen. Das EG und die Obergeschosse dienen als Schulungs- oder Interventionsflächen. Im obersten Geschoss befindet sich der Zugang auf das Dach.

Das Gebäude gilt gemäss Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) nicht als «Hochhaus», wird jedoch in diesem Projekt als solches behandelt und muss daher gemäss der GVZ Weisung „Rauchschutzdruckanlagen“, gemäss Anlagenklasse “AK2“ ausgeführt werden.

Die Aussenluft für beide RDA wird getrennt im Erdgeschoss/Untergeschoss im Freien über eine bodenebene Aussenluftfassung angesaugt und via betonierten Schacht in die RDA-Zentrale (1.UG) geführt. Im Radius von 2.5 m von der Aussenluftfassung befinden sich keine Gebäudeöffnungen.

Die Zuluft im Treppenhaus wird ab dem 1.UG bis zum Dachgeschoss mindestens alle 3 Stockwerke eingeblasen. Für den Feuerwehrlift wird die Zuluft ebenfalls im 1.UG, einmalig in den Feuerwehrliftschacht (oberhalb Kabine) eingeblasen.

Die Abströmung auf dem Brandgeschoss erfolgt entweder maschinell in der Schleuse, über eine in einen Abströmschacht führende Entrauchungsklappe/ -türe EI90, anschliessend mittels Entrauchungsventilator über Dach nach Aussen oder natürlich über angesteuerte Klappen in der Nutzung und Fassade nach Aussen.

Für das Treppenhaus wird ein sep. Schacht erstellt.

Die Schleusen werden in jedem Geschoss von der Nutzung abgetrennt. Alle Drehflügeltüren des Treppenhauses und der Schleusen sind entweder mit Tür- oder mit Freilauftürschliessern versehen.

Das Gebäude besitzt eine Brandmeldeanlage (BMA). Alle RDA werden immer gemeinsam entweder über Rauchmelder der Brandmeldeanlage oder manuell über das Feuerwehrrbedienfeld in Betrieb genommen.

1.2 Grundbedingungen

Das Grundkonzept der RDA bzw. Rauchfreihaltung der Flucht- und Rettungswege sieht ein Differenzdruck-System (Rauchschutz-Druck-Anlage) im Sinne einer Druckkaskade vor.

Dabei müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

1.2.1 Ansaugstellen RDA

Im Abstand von mindestens horizontal 2.5 m von der Ansaugstelle Aussenluft RDA befinden sich keine offenbare Fenster, Türen, Abströmöffnungen, NRW etc. aus den Nutzungsbereichen. Ausgenommen sind Fenster und Türen des Sicherheitstreppenhauses selbst.

1.2.2 Zu- Fortluftkanäle RDA

Die Zuluftkanäle werden, sofern ausserhalb des RDA-Raums geführt, bis und vom Ventilator mit einem Feuerwiderstand EI90-RF1 erstellt. Die Abluftkanäle werden bis ins Freie mit einem Feuerwiderstand von EI90-RF1 erstellt. Die Brandschutzbehörde entscheidet über die Anwendung von Brandschutzprodukten und stützt sich z.B. auf Nachweise akkreditierter Prüf- und Zertifizierungsstellen, harmonisierten europäischen Normen sowie auf das VKF-Brandschutzregister. Isolierte Blechkanäle welche EI90-RF1 verkleidet werden, sind nur auf der Zuluft Seite zulässig.

1.2.3 Aufstellungsort der Ventilatoren

Die Ventilatoren werden in einem Raum mit einem Feuerwiderstand EI90-RF1 und EI30 Türen angeordnet, sofern diese sich im Gebäude befinden. Eine Aussenaufstellung im Freien ist zulässig.

1.2.4 Aufstellungsort der Schaltschränke

Die Schaltschränke werden in einem Raum mit einem Feuerwiderstand EI90 und EI30 Brandschutztüren angeordnet in dem sich ausser elektrischen Anlagen keine weiteren Brandlasten befinden. Die RDA Schaltschränke halten einen Minimalabstand von 80 cm zu anderen Elektroschaltschränken ein oder sind in mindestens Qualität EI90 von anderen Elektroschaltschränken getrennt. Die Anordnung im RDA Ventilationsraum ist zulässig, sofern der Ventilationsraum nicht als Ansaugplenum genutzt wird.

1.2.5 Funktionserhalt der Elektroinstallationen

Der Funktionserhalt der für die RDA notwendigen Elektroinstallationen inklusive deren Befestigungsteile wird mindestens in FE180 E90 ausgeführt. Massgebend für die Elektroinstallationen ist die NIN SN 41 1000:2020.

1.2.6 Topologie Brandfallsteuerung

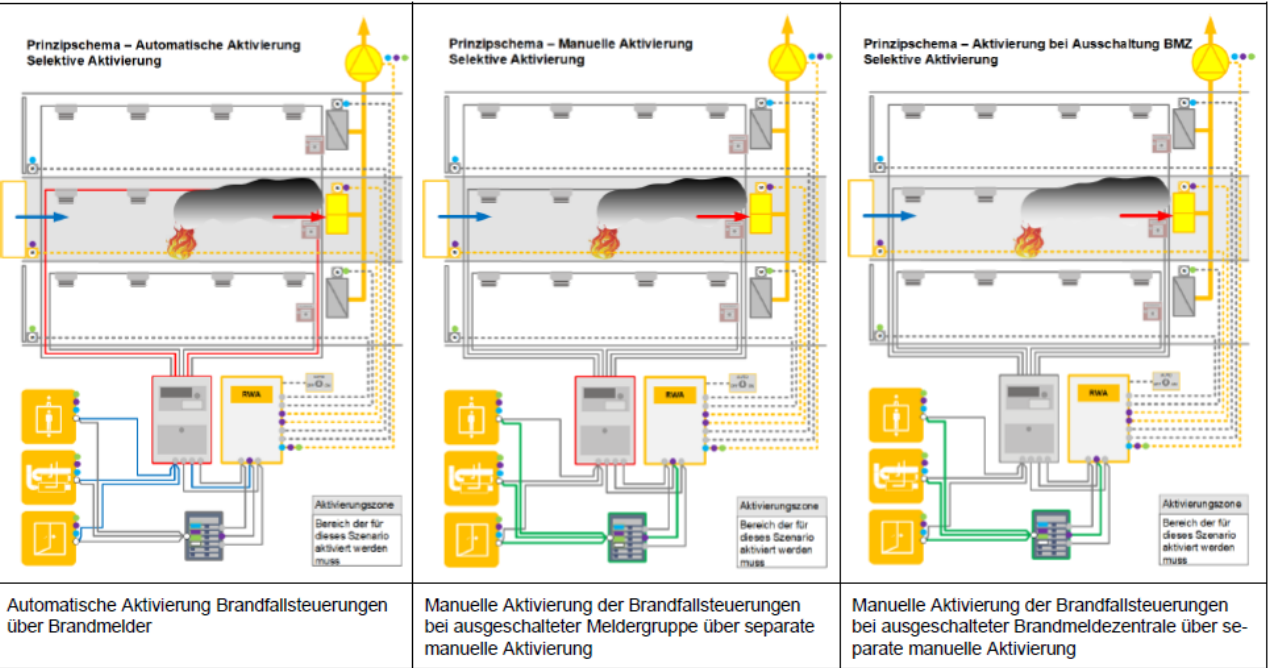
RDA Anlagen müssen gemäss BSE 108-15 «Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen (BFS)» in eine Brandfallsteuerung mit selektiver Aktivierung eingebunden werden. Die Aktivierung der RDA innerhalb der Brandfallsteuerung erfolgt entweder über die BMZ oder eine separate Bedienstelle, welche jedoch mind. beim Feuerwehrezugang positioniert und gegen unbefugten Zugriff geschützt werden muss.

Ein Konzept über die Brandfallsteuerung ist im Rahmen der Projektierungsphase durch den Gesamtverantwortlichen «Brandfallsteuerungen», in Absprache mit den Fachplanern, zu erstellen.

Für die Kabelführung innerhalb der Brandfallsteuerung sind die Vorgaben gemäss Kapitel 1.6.5 «Funktionserhalt der Elektroinstallation», sowie Kapitel 5.5 der BSE 108-15 «Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen (BFS)» einzuhalten. Dadurch ist auch eine Kabelführung im Sicherheitstreppehaus, Schleuse oder Abströmschacht nicht zugelassen.

Im Rahmen der Ausführungsplanung müssen die Kabelführung, die Anforderungen an die Kabeltypen, sowie die Verlegungsarten durch den Elektroplaner, in Absprache mit dem RDA Errichter, bereinigt werden.

Ein Prinzipschema der Topologie der Brandfallsteuerung bei ausgeschalteter BMZ muss dem RDA Planungskonzept beigelegt werden.

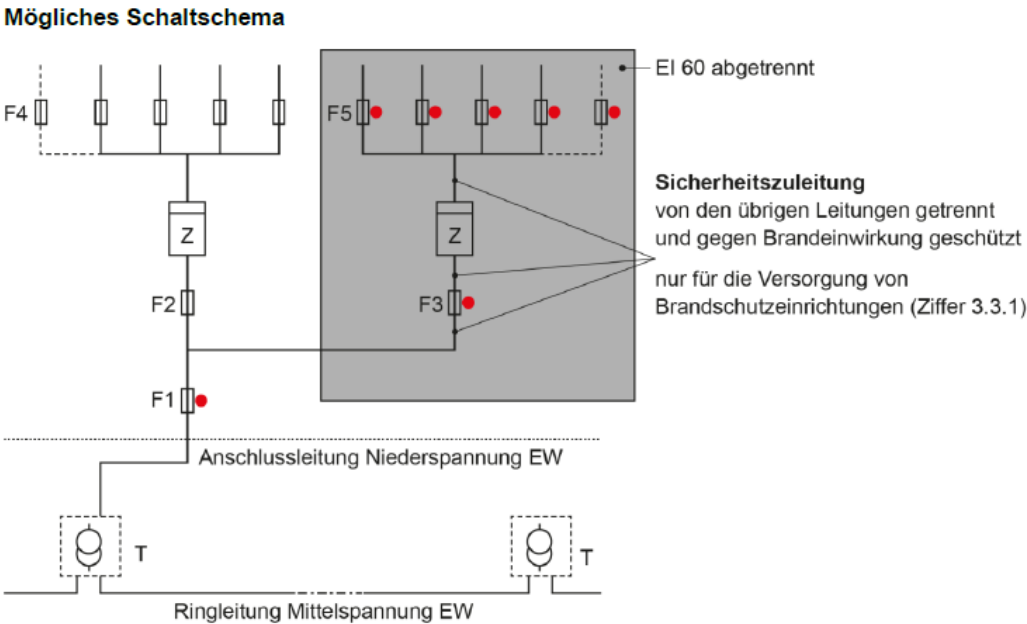


1.2.7 Sicherheitsstromversorgung

RDA Anlagen müssen über eine gesicherte Energieversorgung gemäss VKF BSR 17-03 «Kennzeichnung von Fluchtwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung» verfügen. Alle für die RDA notwendigen Motoren und Antriebe sind dem Sicherheitsstromversorgungsnetz anzuschliessen. Die von übrigen Leitungen getrennt und gegen Brandeinwirkung geschützte Sicherheitszuleitung hat ihren Abgang zwischen dem Anschluss-überstrom- und dem BezügerÜberstrom-Unterbrecher.

Das nachfolgende, mögliche Anschluss Prinzipschema einer Sicherheitsstromversorgungs-zuleitung dient nur dem Verständnis.

Das Anschluss Prinzipschema muss vom verantwortlichen Elektroplaner nachge-reicht werden.



- Legende:**
- F1 AnschlussÜberstrom-Schutzeinrichtung
 - F2 BezügerÜberstrom-Schutzeinrichtung Normalnetz
 - F3 BezügerÜberstrom-Schutzeinrichtung Sicherheitsnetz
 - F4 VerbraucherÜberstrom-Schutzeinrichtung Normalnetz
 - F5 VerbraucherÜberstrom-Schutzeinrichtung Sicherheitsnetz (Feuerwehraufzug, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Sprinklerpumpen, usw.) => **keine Sicherheitsbeleuchtung**
 - T Transformator EW
 - Z Zähler / Messeinrichtung
 - Beschriftung: „Im Brandfall nicht ausschalten“

1.2.8 Weissrauch

Für eine gezielte Durchspülung der Anlagenteile (Sicherheitstreppenhaus, Abströmungen, etc.) mittels Weissrauch muss sichergestellt werden, dass sich durch das eingesetzte Fluidmittel keine Ablagerungen auf den Anlagenteilen bilden.
Eine Ausspülung der Nutzungsgeschosse «Intervention» durch die Rauchschutzdruckanlagen ist grundsätzlich umsetzbar.

1.2.9 Betriebszeiten & Wartung

Bei der Auswahl der RDA Komponenten müssen die zu erwartenden Betriebszeiten in Betracht gezogen werden. Diese sind bei einer Simulationsanlage höher als bei einer «normalen» Anlage, welche gemäss Kapitel «Periodische Kontrolle durch Betreiber» geregelt ist. Zusätzlich müssen die Garantiefristen der Hersteller (unter Vorbehalt der regelmässigen Wartungen) beachtet werden:

Nach Rücksprache mit den gängigen Lieferanten von RDA Komponenten sind folgende Betriebszeiten / Garantiedauer realistisch:

Ventilatoren:	ca. 20'000 Betriebsstunden / Garantie gem. Hersteller
Klappen/Antriebe:	ca. 1 Mio Bewegungen / 5 Jahre Garantie
Entrauchungstüren/-klappen:	ca. 10'000 Öffnungszyklen / 2 Jahre Garantie
Druckentlastungsklappen	ca. 10'000 Öffnungszyklen & RE1000 / 5 Jahre Garantie

1.3 Anlagebeschrieb

1.3.1 Disposition

Sicherheitstreppenhaus, Feuerwehrlift und Schleusen

Das Gebäudekonzept weist vom 1.UG bis zum 6.OG einen Treppenhauskern auf, der aus einem Sicherheitstreppenhaus, einem Feuerwehrlift und einer Schleuse besteht.

Das Treppenhaus mündet in eine Schleuse. Im Erdgeschoss führt ein Fluchtkorridor ab Sicherheitstreppenhaus direkt nach Aussen (Bei beiden Varianten). Der Feuerwehrlift führt im EG in die Schleuse vom Sicherheitstreppenhaus und über den Zugang der Feuerwehr (Angriffsweg) nach Aussen.

Die Entfluchtung im Erdgschoss aus den umliegenden Nutzungen, erfolgt durch die Schleuse und Fluchtkorridor nach Aussen.

Im Untergeschoss sind technische Anlagen vorgesehen. Im EG und den Obergeschossen befinden sich Nutzungen für «Schulung» und «Intervention». Im obersten Geschoss befindet sich der Zugang durch eine Schleuse auf das Dach.

Die Aussenluft für beide RDA wird getrennt im Erdgeschoss/Untergeschoss im Freien über eine bodenebene Aussenluftfassung angesaugt und via betonierten Schacht in die RDA-Zentrale (1.UG) geführt. Im Radius von 2.5 m von der Aussenluftfassung befinden sich keine Gebäudeöffnungen..

Der Feuerwehrliftschacht und das Sicherheitstreppenhaus werden jeweils von einem eigenen Ventilator und mit separater Druckregulierung belüftet. Die Zuluft für das jeweilige Treppenhaus wird ab dem 1.UG bis zum Dachgeschoss mindestens alle 3 Stockwerke eingeblasen. Für den Feuerwehrlift wird die Zuluft ebenfalls im 1.UG, einmalig in den Feuerwehrliftschacht eingeblasen. Die Luftabführung erfolgt bei den Sicherheitstreppenhäusern, sowie beim Feuerwehrliftschacht jeweils über eine Doppelklappe über Dach.

Für die Sicherstellung der Abströmung wird in der Schleuse ein Abströmschacht geplant, welcher dem Sicherheitstreppenhaus zugeteilt ist. Die Abströmung selbst, erfolgt maschinell über den erwähnten Abströmschacht. Durch die Abströmöffnungen (Entrauchungsklappen/ -türen) welche zwischen dem 1.UG und dem 6.OG angeordnet sind, führt die Abströmung durch den Schacht nach oben zum Brandgasabzugsventilator nach Aussen.

Weitere Abströmschächte werden zu einem späteren Projektzeitpunkt geplant und dienen der Unterstützung der Ausbildung.

Die Schleusenbildung erfolgt in jedem Geschoss. Drehflügeltüren der Treppenhäuser und der Schleusen sind entweder mit Tür- oder mit Freilauftürschliessern versehen.

Das Gebäude besitzt eine Brandmeldeanlage (BMA). Alle RDA werden immer gemeinsam entweder über Rauchmelder der Brandmeldeanlage oder manuell über das Feuerwehrbedienfeld in Betrieb genommen.

1.3.2 Beurteilung der Varianten

Die Variante A & B unterscheiden sich bei der Struktur der beiden RDA Sicherheitstrep-penhaus und Feuerwerhlift nur minimal in folgenden Bereichen:

Bereich	Variante A	Variante B
RDA Zentrale 1.UG	14.5m ² Optimalerweise stehen 20-25m ² zur Verfügung	31.0m ² Raumgrösse in Ordnung
Fluchtkorridor	11.5m ²	18.0m ² Langer Fluchtkorridor «unter-stützt» die RDA in der Druckhal-tung.
Treppenhauskern (Gebäudevolumen)	Beide Varianten ab 1.OG baugleich angeordnet.	
Druckentlastung	Beide Varianten im Dachaufbau baugleich angeordnet.	

1.3.2.1 Fazit RDA-Fachplaner:

Da beide Varianten ab dem 1.OG die gleiche Anordnung von Sicherheitstrep-penhaus, Schleuse, Abströmung und Feuerwerhlift haben, empfiehlt der Fachplaner auf Grundlage der höheren Raumfläche in der RDA-Zentrale und dem besser angeordneten Fluchtkorri-dor die Variante B zur weiteren Bearbeitung.

1.3.3 Technische Grunddaten

Anlageklasse	AK2	gemäss Weisung der GVZ, RDA vom 01.01.2015
Differenzdruck Treppenhaus	10 - 52 Pa	Türgrössen: (BxH) 0.9 x 2.1 m
Differenzdruck Feuerwerhlift	10 - 52 Pa	
Luftgeschwindigkeit Treppenhaustür	≥ 2.0 m/s	
Türkraft an Türdrücker (Türöffnungskraft)	≤ 100 N	
Druckentlastung Treppenhaus	Über Druckregelklappen (Druckentlastungseinheit)	Zuoberst, im Dach, aktive Regelung
Druckentlastung Feuerwerhliftschacht	Über Druckregelklappen (Druckentlastungseinheit)	Zuoberst, im Dach, aktive Regelung
Abströmung	Vom 1.UG bis zum 6.OG, in Schleuse, über Entrauchungsklappen/-türen durch Schacht und Ventilator nach Aussen.	Maschinell öffnend EI90 Entrauchungsklappen/-türen in Schleuse mit 1 Abströmschacht, welcher dem Sicherheitstrep-penhaus, welches an der Schleuse angrenzt, zuwiesen ist.
Notstrom	Sicherstellung via bauseitiger sicherer Stromversorgung	

1.3.4 Abströmung

Die Abströmung bei laufendem RDA Betrieb erfolgt über:

- Abströmung via Druckentlastungseinheit des Sicherheitstrep-penhauses an oberster Stelle.
- Abströmung via Druckregelklappe des Feuerwerhliftschachtes an oberster Stelle.
- Abströmung via Leckage Türen und Überströmventile „Treppenhaus/Schleuse“.
- Abströmung via Leckage Türen „Schleuse/Nutzung“.
- Im Brandgeschoss, erfolgt die Abströmung in den Schleusen über maschinell betätigte Entrauchungsklappen/-türen in einem zum Dachventilator führenden Abströmschacht nach Aussen. Die Abströmschächte sind jeweils dem ebenfalls an der Schleuse ange-hängten Sicherheitstrep-penhaus zugewiesen.

1.3.5 Türen

Alle Türen der Treppenhäuser und der Schleusen sind entweder mit Tür- oder Freilauftürschliessern versehen.

Die Türen zwischen Treppenhaus und Schleusen sind dreiseitig abgedichtet und weisen im Bodenbereich einen 10 bis 15mm hohen Türspalt auf.

Die Türen zwischen Schleusen und Korridoren/Nutzung sind mit Planetdichtungen ausgestattet oder vierseitig abgedichtet.

Die Brandschutztore (Option) verfügen über einen Wandanschluss, sowie eine Absenk-dichtung.

Türe Öffnungsrichtung	Türschliesser Typ	Türspalt Höhe [mm]	Vierseitig abgedichtet oder dreiseitig mit absenkbarer Dichtung [Ja/Nein]
Vom Treppenhaus oder von der Schleuse des Feuerwehrlifts nach Aussen	Freilaufdoppeltürschliesser (FDTS)	0	Ja
Von der Schleuse ins Treppenhaus (Türe öffnet entgegen Luftrichtung)	Türschliesser (TS)	10 - 15	Nein
Von Korridor/Nutzung in die Schleuse (Türe öffnet entgegen Luftrichtung)	Türschliesser (TS)	0	Ja
Von Wohnungseinheit/Nutzung in die Schleuse (Türe schliesst entgegen Luftrichtung)	Freilauftürschliesser (FTS)	0	Ja
Von der Dachfläche in die Schleuse (Türe schliesst entgegen Luftrichtung)	Türschliesser (TS)	0	Ja
Option: Brandschutztor in Schleuse	Türschliesser (TS) mit Haltemagnet	max. 8	Wandanschluss & Absenk-dichtung

Die EG RDA-Aussentüren sind mit Freilaufdoppeltürschliessern ausgerüstet. Die Türen sind im Normalfall selbstschliessend. Im RDA-Betrieb wird eine weitere Schliesskraft zugeschaltet damit die Türe gegen den Überdruck der Anlage schliesst.

Die Freilauftürschliesser werden durch die RDA angesteuert.
Die Freilaufdoppeltürschliesser werden durch die RDA angesteuert.

Empfehlung:
Für Türschliesser an den Türen von der Schleuse in das Sicherheitstreppenhaus wird eine Schliessverzögerung, bzw. ein Dämpfer empfohlen, welcher in der Türschliesserkonstruktion integriert ist und beim Schliessvorgang der Türe im Bereich von ca. 15° - 0° (Andere Produkte 7 – 0°) den Vorgang dämpft. Somit können im Tagesbetrieb, wie auch beim Betrieb der RDA die Türkonstruktion geschont und Unfälle bei eingeklemmten Fingern verhindert werden.

1.3.6 Anlagedaten

1.3.6.1 Sicherheitstreppenhaus

Wirkbereich	Treppenhaus 1.UG bis 6.OG.
Anlageart	Aktive Regelung.
Aussenluft	Ansaug der Frischluft getrennt für das Sicherheitstreppenhaus und Feuerwehrlift im UG/EG im Freien über Schacht mit automatisiertem Bodentor. Im Umkreis von 2.5 m befinden sich keine Gebäudeöffnungen. Weiterführend mittels betoniertem Schacht, Brandschutzklappe EI90, und Kanal bis zum jeweiligen RDA-Ventilator in der RDA-Zentrale im 1.UG.
Zuluft, Ventilator	Anschluss am betoniertem Schacht, Brandschutzklappe EI90 und Kanal, horizontal zum Axialventilator.
Zuluft, druckseitig	Ab Axialventilator mittels Kanal durch Brandschutzschklappe EI90 und betoniertem Schacht unter Bodenplatte, direkt in Zuluftschacht.
Zuluft, Schacht	Betonierter Steigschacht EI90 ab 1.UG bis oberstes Geschoss. Einblas der Zuluft über ein Gitter/Klappe auf folgenden Geschosse: 1.UG; 1.OG; 4.OG
Druckentlastung	Regelklappe (Doppelklappe) im Dach vom jeweiligen Treppenhaus als Druckregelsystem.
Überströmung	1.UG bis 6.OG via 10 bis 15 mm hoher Türspalt unter der Türe «Schleuse/Treppenhaus» und Überströmventile mit einer geometrischen Fläche von mindestens 0.015m². Die Überströmventile sind in Bodennähe zu positionieren.
Abströmung	1.UG bis 6.OG in der Schleuse links, bzw. rechts via maschinell geöffneten Entrauchungskappen/ -türen durch den, dem jeweiligen Treppenhaus zugewiesenen Abströmschacht. Weitere Abströmungen werden zu einem späteren Zeitpunkt der Planung festgelegt.
Steuerung	Gemeinsamer Hauptverteiler mit RDA FWL im 1.UG RDA-Zentrale Diese Aufteilung kann im Rahmen der Ausführungsplanung noch ändern
Druckdifferenzmessung Zuluft / Druckentlastung	Messung zwischen Treppenhaus und Aussenatmosphäre mittels einer über einen geschützten Bereich geführte Kupfer-Referenzdruckleitung.
Feuerwehrbedienerfeld	Gemeinsam mit RDA FWL im EG beim Feuerwehruzugang/Fluchtausgang neben der BMA.

1.3.6.2 Feuerwehrliftschacht

Wirkbereich	Feuerwehrliftschacht 1.UG bis 6.OG.
Anlageart	Aktive Regelung.
Aussenluft	Ansaug der Frischluft getrennt für das Sicherheitstreppenhaus und Feuerwehrlift im UG/EG im Freien über Schacht mit automatisiertem Bodentor. Im Umkreis von 2.5 m befinden sich keine Gebäudeöffnungen. Weiterführend mittels betoniertem Schacht, Brandschutzklappe EI90, und Kanal bis zum jeweiligen RDA-Ventilator in der RDA-Zentrale im 1.UG.
Zuluft, Ventilator	Anschluss am betoniertem Schacht, Brandschutzklappe EI90 und Kanal, horizontal zum Axialventilator.
Zuluft, druckseitig	Ab Axialventilator mittels Kanal durch Brandschutzschklappe EI90 und betoniertem Schacht direkt in Feuerwehrliftschacht.
Zuluft, Gitter	Einblas der Zuluft über ein Prallblech im 1.UG gemäss Vorgabe VKF.
Druckentlastung	Regelklappe im Dach vom Feuerwehrliftschacht als Druckregelsystem.
Steuerung	Gemeinsamer Hauptverteiler mit RDA TRH im 1.UG RDA-Zentrale.
Druckdifferenzmessung Zuluft / Druckentlastung	Messung zwischen Feuerwehrliftschacht und Aussenatmosphäre mittels einer über einen geschützten Bereich geführte Kupfer-Referenzdruckleitung.
Feuerwehrbedienerfeld	Gemeinsam mit RDA FWL im EG beim Feuerwehruzugang/Fluchtausgang neben der BMA.

1.3.7 Druckdifferenzmessung

Die Drucksensoren messen den Überdruck gegenüber einer Referenzdruckleitung die vom 1.UG bis mindestens zum obersten Geschoss führt. Die Referenzdruckleitung hat im EG, sowie im Dachgeschoss, eine wettergeschützte (Wind, Regen, Schnee) Verbindung zur Aussenfassade. Diese Referenzdruckleitung stellt einen Druckreferenzwert für die Zuluft und Druckentlastung bereit.

Die dicht ausgeführte Referenzdruckleitung muss in einem sicheren Bereich EI90 vom restlichen Gebäude verlegt und besteht aus Baustoffen gemäss RF1.

Ein zweiter Referenzdruck wird von der Dachauszenatmosphäre gemessen. Diese stellt einen zweiten Druckreferenzwert für die Druckentlastung bereit. Sollte durch z.B. ein Versagen der Referenzdruckleitung der Überdruck im Treppenhaus zu einer Überschreitung der zulässigen Türöffnungskräfte führen, wird dies anhand des zweiten Referenzdrucks erkannt und die Zuluftführung und Druckentlastung der Treppenhaus und Feuerwehrliftschacht übersteuert. Diese Situation wird bei der Inbetriebsetzung der Anlage berücksichtigt und der maximale zulässige Überdruck eingestellt.

Der Ziel-Überdruck des Treppenhauses und des Feuerwehrliftschachtes wird gegenüber der Referenzdruckleitung eingestellt. Der Zieldruck der Schleuse im Brandgeschoss wird mindestens 30 Pa tiefer als das Treppenhaus eingestellt.

1.3.8 Schalldruckpegel

Durch die Positionierung von beiden Ventilatoren in der separaten RDA-Zentrale 1.UG, sollten die der maximale zulässigen 80 dB(A) eingehalten werden können. Somit kann jeweils auf einen Schalldämpfer verzichtet werden.

Die def. Berechnung und Auslegung erfolgt durch den Errichter im Rahmen der Ausführungsplanung.

1.3.8.1 Auslösung

Die Anlagen werden mittels Rauchmelder über eine Brandmeldeanlage und/oder über Feuerwehrbedienfeld in Betrieb gesetzt. Wird die RDA mittels Feuerwehrbedienfeld aktiviert, erhält die BMA den Alarm mittels eines potentialfreien Kontaktes. Eine Störung der RDA wird als Sammelstörung mittels eines potentialfreien Kontaktes an die BMA gemeldet.

Bei einer unspezifischen Auslösung über das Feuerwehrbedienfeld bleiben alle Entrauchungsklappen/ -türen geschlossen.

Bei einer spezifischen Auslösung über die Brandfallsteuerung wird das Ereignisgeschoss mittels eines potentialfreien Kontaktes an die RDA gemeldet und die Entrauchungsklappe/-türe vom Abströmschacht, entsprechend dem zugewiesenen Treppenhaus, vom Brandfallgeschosses wird geöffnet (selektive Steuerung).

Unabhängig von der Art der Auslösung, werden immer alle RDA (TRH / FWL) vollständig in Betrieb gesetzt

1.3.8.2 MSR-Funktionen

Die Anlage bestehend aus mehreren Komponenten (siehe Prinzipschema) wobei die Regulierung folgende MSR-Funktionen übernimmt:

- Zuluft Ventilatorregelung
 - Zuluftregelklappen TRH
 - Druckentlastungsklappen
 - Brandschutzklappen EI90 AUL
 - Brandschutzklappen EI90 ZUL
 - Bodentor Aussenluftfassung
- Entrauchungsklappen/ -türen,
 - Abströmventilatoren mit Abströmabsperr- und Bypassklappe
 - Freilauftürschliesser
 - Freilaufdoppeltürschliesser
 - Betriebsbereitschaft
 - Betriebs- und Störungsanzeige
 - Auslösung

1.3.9 Betriebsszenario RDA

Normalbetrieb

1. Grüne LED am Feuerwehrbedienfeld leuchtet.
➔ Anlage ist betriebsbereit und ohne Störung

RDA Betrieb

1. Rote LED am Feuerwehrbedienfeld leuchten.
➔ Anlage ist in Betrieb und ohne Störung

Störung

1. Gelbe LED am Feuerwehrbedienfeld blinkt.
➔ Anlage ist auf Störung.

Ablauf bei einer Brandalarmauslösung

1. RDA-System geht auf Alarm (rote LED RDA-Betrieb bei Feuerwehrbedienfeld).
 2. Sämtliche RWA-Klappen ggf. Kuppeln und das Bodentor (Option) fahren auf.
 3. Die Ventilatoren laufen an.
 4. Entrauchungsklappe/ -türe des Brandgeschosses öffnet sich.
 5. Der Abströmeinheit läuft an.
 6. Regel-Druck-Betrieb (Ziel-Differenz-Luftdruck: 40 Pa).

Ablauf bei Alarmrückstellung (Reset)

1. Rückstellung über RDA Feuerwehrbedienfeld im Erdgeschoss.
 2. Die Ventilatoren werden abgestellt.
 3. Sämtliche RWA-Klappen ggf. Kuppeln und das Bodentor (Option) fahren zu.
 4. Das System bleibt aktiv (grüne LED Betriebsbereit bei Feuerwehrbedienfeld).

1.4 Ausfall- und Störungsverhalten

1.4.1 Ausfall / Störung der Steuerung oder Teilen der Steuerung

Bei einem Ausfall (und / oder Störung) eines Steuerungsteils wird unmittelbar eine Störung als eigene Übermittlungsmeldung («Kriterium Störung RDA») via BMA an eine ständig besetzte Stelle geleitet werden. Die Servicestelle des Herstellers muss sofort informiert und die Reparatur angeordnet werden. Die Anlage bleibt, soweit möglich betriebsbereit. Beim Ausfall im laufenden Betrieb funktioniert die Anlage soweit noch möglich weiter.

1.4.2 Ausfall Bodentor (Optional für Aussenluftfassung)

Sollte das Bodentor, bzw. der Antrieb ausfallen stellt die RDA auf NRWA um und meldet eine Störung. *Der Einsatz von Bodentoren bei der Aussenluftfassung wird vom Fachplaner RDA als sehr kritisch betrachtet, da in der Projektumsetzung viele Schnittstellen besprochen/bereinigt werden müssen.*

1.4.3 Ausfall Zuluftventilator

Fällt während des Betriebes ein Zuluftventilator aus, stellt die RDA auf NRWA um und meldet zugleich eine Störung.

1.4.4 Ausfall Druckentlastungsklappe

Fällt eine Druckentlastungsklappe während des Betriebes in offener Stellung aus, so versucht der Ventilator auf den Solldruck zu regeln und wird bis zur maximalen Leistung betrieben.

Fällt eine Druckentlastungsklappe während des Betriebes in geschlossener Stellung aus, so wird der Ventilator normal auf den Solldruck regeln.

1.4.5 Motorschutzschalter spricht an

Beim Ansprechen des Motorschutzschalters wird eine Störung gemeldet, die RDA bleibt in Betrieb.

1.4.6 Sicherheitsschalter am Ventilator ist ausgeschaltet

Der Sicherheitsschalter ist gegen das Ausschalten mit einem Schloss gesichert, wird dieser zu Revisionszwecken ausgeschaltet, wird eine Störung gemeldet.

1.4.7 Ausfall / Störung Frequenzumformer

Wird durch den Frequenzumformer eine Störung festgestellt, stellt der Frequenzumformer auf «FireMode» um und es wird eine Störung gemeldet. Die RDA bleibt bis zum kompletten Ausfall des Frequenzumformers in Betrieb.

1.4.8 Ausfall Differenzdrucksensor

Das Treppenhaus und der Feuerwehrliftschacht sind mit mindestens zwei Drucksensoren ausgerüstet. Fällt der Drucksensor aus, welcher die Druckentlastung regelt, bleibt die Ventilator Regelung über den Frequenzumformer bestehen. Fällt der Drucksensor aus, welcher den Ventilator regelt, bleibt die Druckentlastung geregelt. In diesem Fall wird der Frequenzumformer auf eine vorprogrammierte Festdrehzahl eingestellt bei welcher der maximale Anlagedruck nicht überschritten wird.

In beiden Fällen wird eine Störung gemeldet.

1.4.9 Ausfall Referenzdruck

Die Überdruck-Steuerung verfügt über zwei unabhängige Referenzdrucknullpunkte. Fällt einer der Referenzpunkte aus, bleibt der Referenzdruck der anderen bestehen. Der def. Standort der Referenzdruckdosen, sowie die Leitungsführung der Referenzmessleitung muss im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt werden.

1.4.10 Ausfall Entrauchungsklappe/ -türe Abströmung

Beim Ausfall von Anlagenteilen im Bereich der Abströmung, kann die geforderte Luftmenge (Strömungskriterium) nicht mehr gewährleistet werden. Die Position der Abströmtüren wird mit Endlagekontakten überwacht. Weicht die Position der Türe von der Soll Position ab, so wird eine Störung gemeldet.

1.4.11 Ausfall Zuluftkanalrauchmelder

Der Zuluftkanalrauchmelder ist Fail Safe mit einem Öffner geschaltet und löst im Fehlerfall aus. Die Anlage stellt auf NRWA Auslösung und meldet eine Störung.

1.4.12 Ausfall Brandschutzklappe

Bei einem Ausfall der Brandschutzklappen vor oder nach dem Ventilator stellt der Ventilator ab. Die Anlage stellt auf NRWA Auslösung und meldet eine Störung.

1.4.13 Ausfall / Störung der Bedienstelle

Bei einer Störung oder einem Komplettausfall der Bedienstelle bleibt die RDA betriebsbereit, eine Störung wird gemeldet.

1.4.14 Ausfall Sicherheitsstromversorgung

Bei einem Ausfall der Sicherheitsstromversorgung meldet die RDA mittels pot. freiem Kontakt eine Störung an die BMA

1.4.15 Kabelüberwachung

Sämtliche Systemrelevanten Kabel sind auf Bruch- und Kurzschluss überwacht.

1.4.16 Verrauchung des Sicherheitstreppenhauses

Bei Erstdetektion im Treppenhaus erhält die Anlage ein Signal von der BMA und die Anlage nimmt den NRWA Betrieb auf.

1.4.17 Verrauchung des Feuerwehrliftschachts

Bei Erstdetektion im Feuerwehrliftschacht erhält die Anlage ein Signal von der BMA und die Anlage nimmt den NRWA Betrieb auf.

1.4.18 Öffnungen an Druckkörper

Feuerwehrausstiege, Dachausstiege, Servicetüren, Serviceklappen und Zugänge zu Druckkörper die werkzeuglos geöffnet werden können, müssen mit einem Überwachungskontakt ausgestattet werden. In geöffneter Position wird eine Störung gemeldet.

1.4.19 Defekte Schliessverzögerung

Sollte die Schliessverzögerung ausfallen und die Türe dadurch nicht schliessen, wird keine Störung gemeldet. Die Anlage bleibt, soweit möglich betriebsbereit. Beim Ausfall im laufenden Betrieb funktioniert die Anlage soweit noch möglich weiter.

1.5 Lüftungsbetrieb

1.5.1 Sicherheitstreppenhaus

Der Druckentlastungs-Regelklappen des Sicherheitstreppenhauses kann bei Bedarf (Option) über einen Lüftungstaster geöffnet, respektiv geschlossen werden. Im Brandfall übersteuert die RDA den Lüftungstaster und der Druckentlastungsklappe wird aktiv gesteuert (siehe oben Anlagezustand).

1.5.2 Feuerwehrlift

Der Druckentlastungs-Regelklappen des Feuerwehrliftschachts wird, wenn vom Errichter des Feuerwehrliftes gefordert, je nach Temperatur über einen im Feuerwehrliftschachtkopf platzierten Temperaturfühler geöffnet, respektiv geschlossen.

Im Brandfall übersteuert die RDA den Temperaturfühler und die Druckentlastungsklappe wird aktiv gesteuert (siehe oben Anlagezustand).

2 RDA Komponenten

Die nachfolgend beschriebenen RDA Komponenten sind mögliche Einbauelemente. Es obliegt dem Systemlieferanten die von ihm eingesetzten Komponenten auszulegen, zu dokumentieren und seinem Ausführungskonzept mit den geforderten Zertifikaten beizulegen.

2.1 Bodentor Aussenluftfassung (Option)

Bodentor aus Edelstahl, für den Schutz der Aussenluftfassung gegen Witterung und Wettereinflüsse. Je nach Absprache mit Architektur, angepasst an den Umgebungsbelag.

Der Einsatz von Bodentoren bei der Aussenluftfassung wird vom Fachplaner RDA als sehr kritisch betrachtet, da in der Projektumsetzung viele Schnittstellen besprochen/bereinigt werden müssen.

Auslegung:	
Befahrbarkeit:	Standard bis mind. 15t
Antrieb:	24/230V / RWA Zulassung
Überwachung:	AUF/ZU Stellung – Signalisation an RDA Steuerung
Sicherung:	Absturzsicherung & Aufhaltevorrichtung
Signalisation:	Umgebungssignalisation mit Markierung und/oder Poller

2.2 Zuluftventilator

Axialventilatoren für die kontrollierte Druckhaltung im Treppenhaus / Feuerwehrliftschacht.

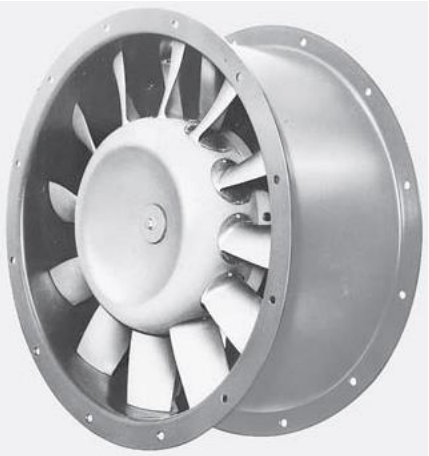
Spannung:	400 V
Einschaltart:	≤ 5 kW: direkt ≥ 5 kW: Sanftanlasser / FU
Schutzart:	IP 55
ISO-Klasse:	ISO-F



2.3 Brandgasaxialventilator

Brandgasaxialventilatoren für die kontrollierte Lüftabführung nach SN EN 12101-3.

Spannung:	400 V
Einschaltart:	FU
Temperaturklasse:	F400
Schutzart:	IP 55
ISO-Klasse:	ISO-F



2.4 Brandschutzklappe EI90

EI90 Klappe aus Kalziumsilikat konstruktion inkl. gekapselten Antrieb.

Klassifizierung:	EI 90/120 (v _{ew} -h _{ow} -i↔o) S1500C ₁₀₀₀₀ AAmulti
Spannung:	24 V
Schutzart:	IP 54



2.5 Zuluft-/Aussenabsperrrklappe

Isolierte Aussenluftabsperrrklappen zum Verhindern eines unkontrollierten Luftaustausch (Aus-kühlung) im System bei Nichtgebrauch.

Klappe mit Schnelllaufantrieben, die innerhalb von 3 Sekunden einen Geschwindigkeitsaufbau zwischen 90% und 110% erreichen. (EN 12101-6)

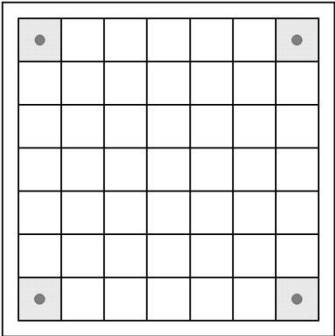
Spannung:	24 V DC
Strom:	1 A
Temperaturklasse:	
Zuluft	20°C
Abströmung	F400



2.6 Zuluftgitter

Lüftungsgitter speziell geeignet für Wandeinbau mit $\geq 80\%$ freier Fläche. Rückseite des Gitters mit Mengeneinstellschieber.

Gitter aus Aluminium pulverbeschichtet und Mengeneinstellschieber aus Stahl pulverbeschichtet Schwarz matt.



2.7 Abströmtüre/-klappe

Grossformatige, einflügelige, feuerbeständige Entrauchungsklappe für Entrauchungsschächte mit automatischer Türöffnung und Ansteuerung durch die RDA-Anlagen, nach SN EN 12101-8

Klassifizierung:
EI 90 (Vedw--i↔o) S500C10000AAmulti

VKF-Nr. : 30029

Fabrikat: Priorit

Typ: Priodoor ETX RDA

Spannung: 24 V DC

Strom: 1 A

Druck- Sogstabil bis 500pa

Einbau: In Betonmauerwerk

Schacht Dichtigkeit: Klasse D (DIN EN 1507)



2.8 Steuerung

Differenzdrucksteuerung mit integrierten Modulen für Motoren in EC-Technik und Frequenzumformer für Drehstrommotoren.

Mit selektiver Abströmkappen- respektive Fensterantriebsteuerung.

Nach: SN EN 12101-10



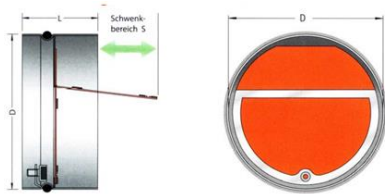
2.9 Überströmelement TRH/Schleuse

Kaltrauchsperr für Rohreinbau mit Rückschlagklappe und beidseitigem Gitter. Einbau zwischen Treppenhaus und Schleuse in Bodennähe.

Typ: KRS-M 200

Grösse Durchmesser: 200 mm

Einbau Waagrecht.



2.10 Feuerwehrscharter TRH/FWL

Fabrikat: JOMOS

Typ: FWS 17

Farbe: gelb

Im Feuerwehrscharter sind folgende Funktionen integriert:

Bedienung Schlüsselscharter

AUTO: Automatische Ansteuerung über BMA

RDA-Ein: RDA einschalten (unspezifische Auslösung)

RWA-Ein: RWA einschalten (Druckentlastung öffnet, ohne Ventilator)

AUS: Die Anlage wird zurückgesetzt und ist ausgeschaltet

Anzeige

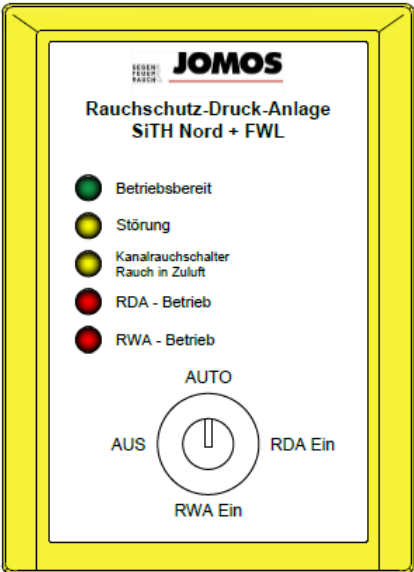
Betriebsbereit: Zeigt an dass die Anlage Betriebsbereit ist

Störung: Zeigt eine Sammelstörung der Anlage an

Kanalrauch-scharter: Zeigt an, dass in der RDA Zuluft Rauch dektiert wurde. Die RDA stellt auf RWA um und meldet eine Störung

RDA-Betrieb: Zeigt an dass die Anlage im RDA Betrieb ist

RWA-Betrieb: Zeigt an dass die Anlage im RWA Betrieb ist



3 Service

3.1 Periodische Kontrolle durch Betreiber

Um Standschäden zu vermeiden oder frühzeitig zu erkennen muss die Anlage mindestens alle 3 Monate einmal für mehrere Minuten in Betrieb gesetzt werden. Diese Tests müssen in einem Logbuch festgehalten werden. Das Logbuch ist durch das Fachunternehmen zu liefern, das den Service der Anlage durchführt.

Sicherheitsanlagen dieser Art sind jährlich durch ein autorisiertes Fachunternehmen zu warten. Innerhalb eines Monats nach der Abnahme der Anlage muss der Bauherr mit einem Fachunternehmen einen Wartungsvertrag abschliessen.

3.2 Periodische Wartung durch Fachunternehmer

Sicherheitsanlagen dieser Art sind jährlich durch ein autorisiertes Fachunternehmen zu warten. Innerhalb eines Monats nach der Abnahme der Anlage muss der Bauherr mit einem Fachunternehmen einen Wartungsvertrag abschliessen.

3.3 Unterhalt an Türen im Druckbereich

Die Einstellungen an den Türschliessen der oben erwähnten Türen darf durch den Betreiber nicht verstellt werden.

Während der jährlichen Wartung werden die Türöffnungskräfte, sowie die Funktionaliät der Türschliesser und (wenn vorhanden) der Schliessverzögerung kontrolliert.

4 Prinzipschemata

Wird zu einem späteren Zeitpunkt erstellt	Schema Nr.
RDA Prinzipschema

5 Topologie

Wird zu einem späteren Zeitpunkt erstellt	Schema Nr.
RDA Prinzipschema ... Topologie	...

6 Komponentenpläne

Werden zu einem späteren Zeitpunkt erstellt	Schema Nr.
Komponentenplan RDA Zentrale (ZE)	...
Komponentenplan 01.UG	
Komponentenplan Aussenluftfassung (AF)	
Komponentenplan Erdgeschoss	
Komponentenplan 1.OG	
Komponentenplan 2.OG	
Komponentenplan 3.OG	
Komponentenplan 4.OG	
Komponentenplan 5.OG	
Komponentenplan 6.OG	
Komponentenplan DG	
Komponentenplan DA (Dachaufbau)	

NIGG & RAFFAINER
ARCHITEKTEN ETH SIA
KRÄHBÜHLWEG 17
8044 ZÜRICH

01. JUNI 2021

+41 44 252 52 22

MAIL@NIGG-RAFFAINER.CH