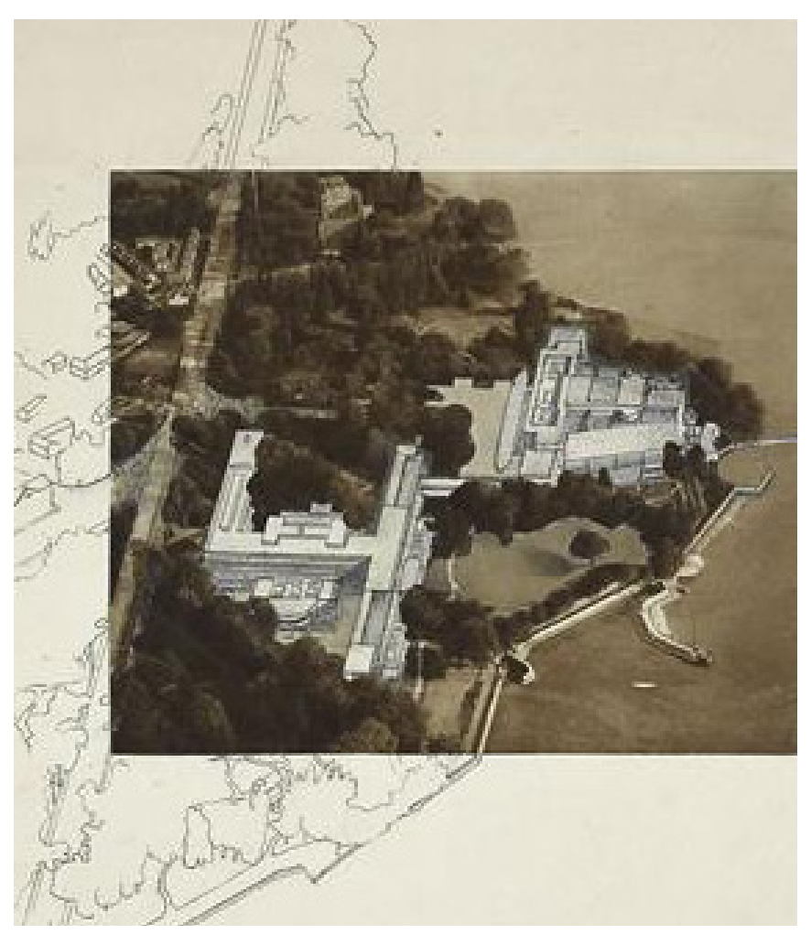
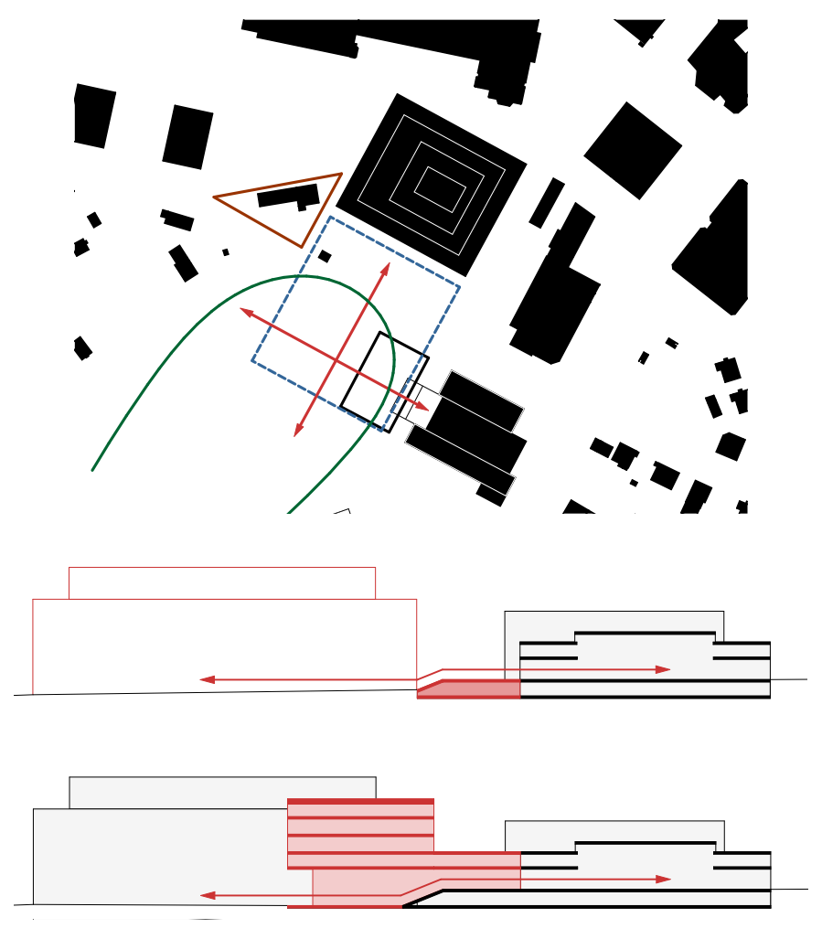


Le Corbusier, Palais de la Société des Nations, Genf 1927



Städtebau und Etappierung Schwarzplan, Schnitte

Projekt

Das gemeinsame Zentrum

Das städtebauliche Konzept sieht zwei neue Baukörper für die zukünftige Entwicklung des Fachhochschulzentrums Graubünden vor. Im nördlichen Perimeter entsteht ein viergeschossiger Neubau zur Aufnahme des Wettbewerbsprogramms und im südlichen Perimeter ein viergeschossiger, an das bestehende Hochschulgebäude angrenzender Erweiterungsbau für zukünftige Bedürfnisse. Die sorgfältige Setzung der Gebäude erlaubt es, mit der ersten Etappe die Grundlagen für die neue städtebauliche Komposition und Systematik zu etablieren und sie später weiter entwickeln zu können, ohne ihre Qualitäten zu verlieren.

Der Neubau wird zwischen den bestehenden Gebäuden so angeordnet, dass er einerseits mit dem bestehenden Hochschulbau eine gleichberechtigte, orthogonale Paarbildung schafft. Beide Gebäuden bekommen dadurch eine starke, sich orthogonal aufeinander bezogene Axialität, welche den gemeinsamen Campusaussenraum in das Gebäudeinnere miteinbezieht und zum öffentlichen Grün der Allmend räumlich weiterführt. Andererseits entsteht durch die Ausrichtung und den Versatz des Neubaus in die Tiefe des Baufeldes ein gut dimensionierter Abstand zu den kleinmassstäblichen, denkmalgeschützten Bestandsbauten. Zusammen bilden die Bauten im nördlichen Perimeter eine bogenartige Strassenfassade, die die Geometrie vom gegenüberliegenden Grünraum übernimmt und ihn in Form eines würdigen Hochschulplatzes abschliesst. Aus der Überlagerung dieser unterschiedlichen Systeme und Ausrichtungen entsteht eine ausgeglichene Gesamtkomposition, die den Campus über den Strassenraum hinweg aufwertet, thematisiert und den Grundstein für die künftige, strategische Entwicklung der Forschungsmeile anlegt. Der hochwertige Grünraum wird als Herzstück des Hochschulzentrums räumlich gefasst und in Form einer öffentlichen Durchwegung mit den benachbarten Quartieren verbunden.

Um dem neuen Fachhochschulzentrum eine neue räumliche Identität zu verleihen, wird die neue Adresse auf den zentralen Hochschulplatz verlegt. Von dort werden alle Gebäude erschlossen und die gemeinsamen Einrichtungen wie Mensa, Caféteria, Bibliothek und Multifunktionsräume sind klar erkennbar.

Campus-Square & Pleasureground

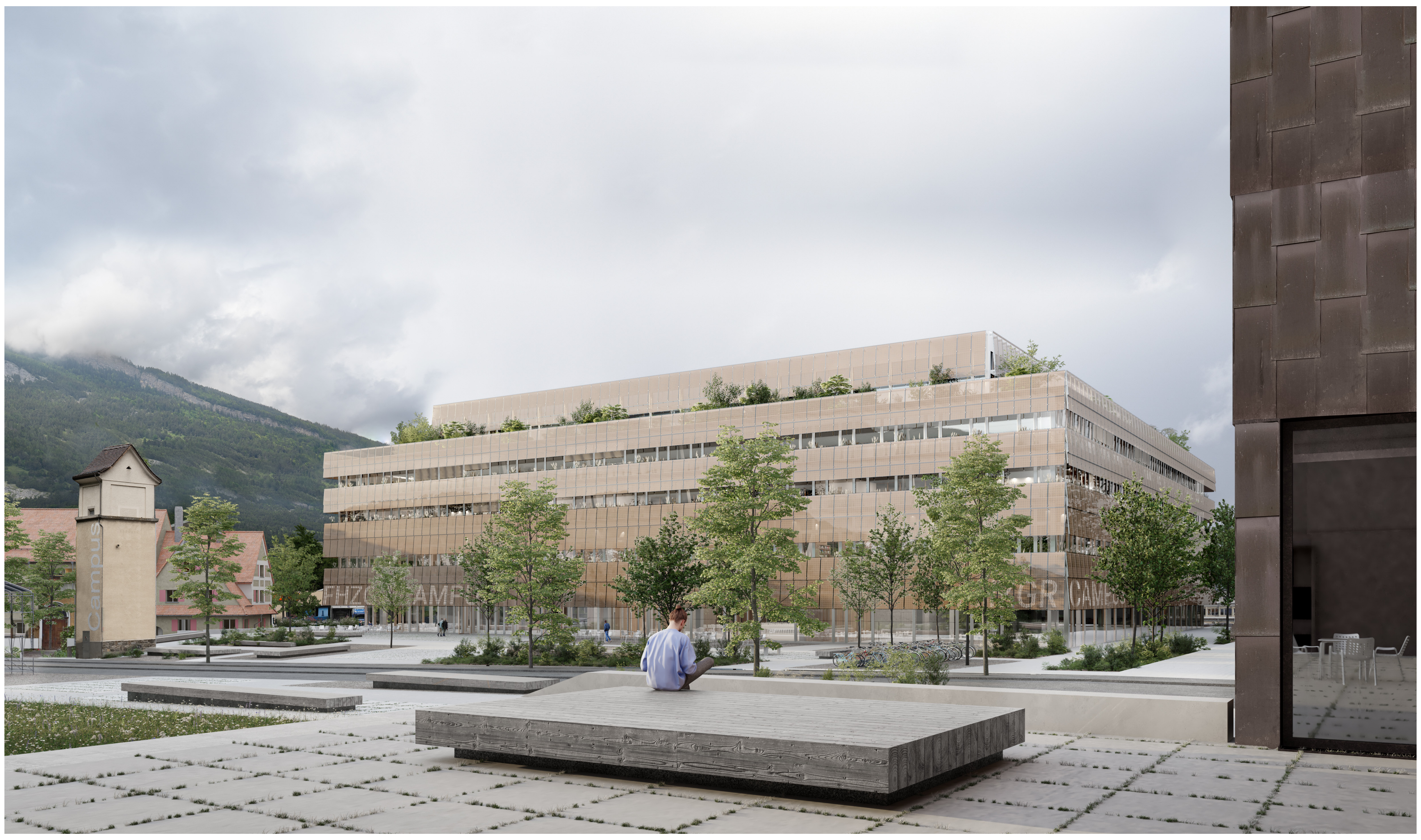
Der Wissenschafts-Campus bezieht seine Identität aus dem territorialen Spannungsfeld von urbanem Industriegebiet und dem Naturraum Pulvermühle. Der durchlässig formulierte Freiraum ist über Weg- und Sichtbezüge mit dem dispersen Umfeld vernetzt und verknüpft Bildung, Freizeit und Stadtleben mit inspirierender Naturatmosphäre und ökologischer Leistungsfähigkeit für das Stadtklima.

Beidseitig der Pulvermühlestrasse spannt der Campus-Square einen verbindenden Raum auf, der das Hochschul-Ensemble mit seinen unterschiedlichen Protagonisten über diagonale Wegbezüge zusammenbindet. Im hellen Betonbelag sind skalierte Vegetations- und variabel programmierte Nutzungsinseln eingeschrieben wie Begegnungsplätze und Outdoor-Workspaces. Zum Industriegebiet hin schliesst die funktional geprägte Werkpassage an, welche Anlieferung und Aussenforschungsflächen mit experimenteller Stadtnatur verbindet. Der Garten zur historischen Schaltstation wird als Aussenfläche für die Kinderbetreuung mit einem Zaun eingefasst und kindergerecht bepflanzt. Mit dem Pleasureground und den ruhigen Aufenthaltsorten entlang dem ausgelichteten Ufersaum des Mühlebachs wird zur Landschaftsallmend Pulvermühle übergeleitet.

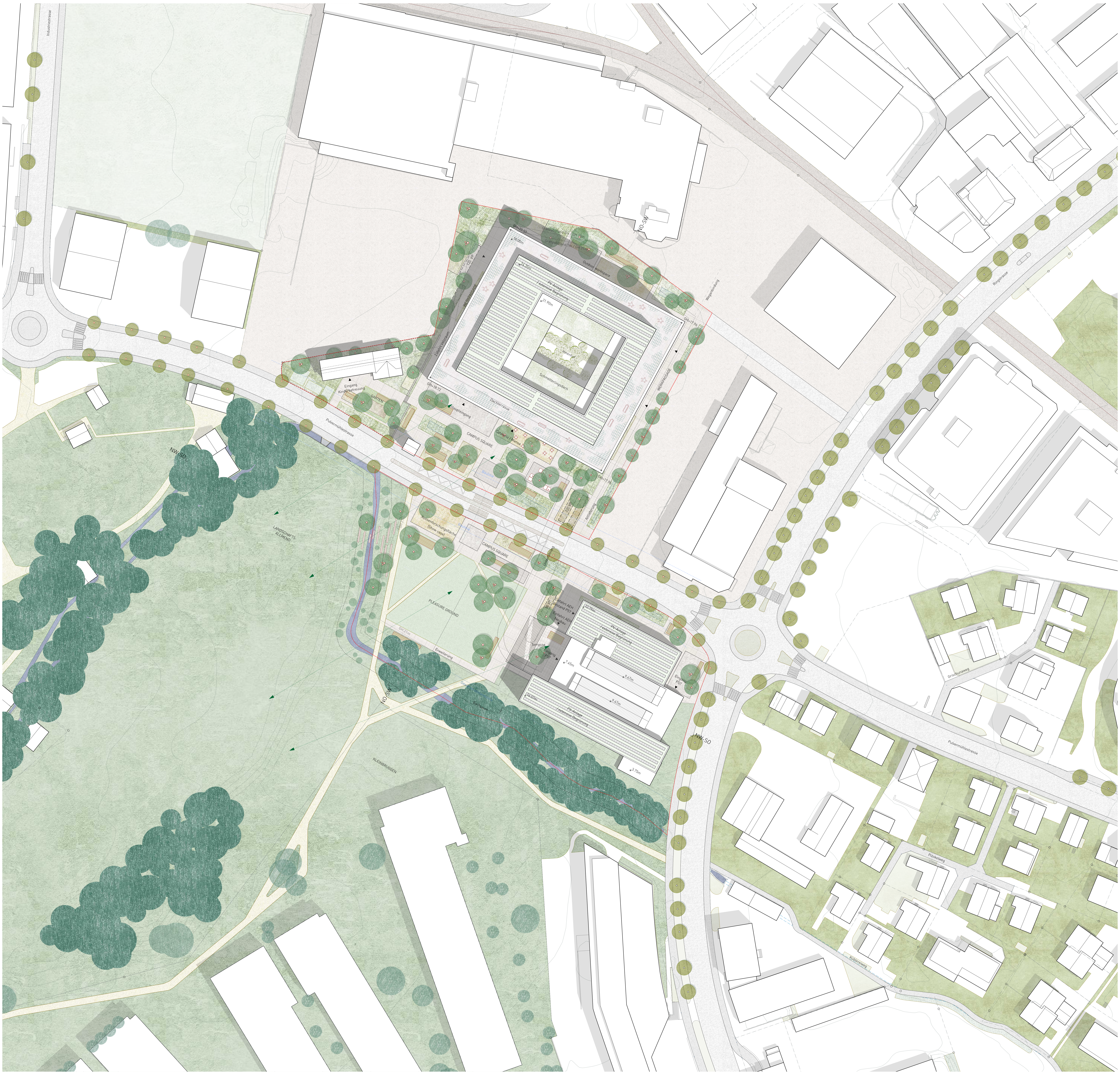
Die geomorphologisch geprägte Plessur-Schotterebene bestimmt eine ortsbezogene Materialität mit Kies in unterschiedlichen Körnungen als Betonbelag, Schottermauern und Sitzstufen. Das kiesige Substrat bietet aber auch ein grosses Potential für die Besiedelung mit Pionierpflanzengesellschaften und ruderaler Stadtnatur. Nach den Prinzipien der 'Schwammstadt' wird das Areal, wo möglich, entsiegelt und mit schattenspender Bäumen und 'Raingardens' bepflanzt, als Teil einer klimaaktiven Vegetation zur Versickerung.

Hommage

Als Hommage an den Wissenschaftler Josias Braun-Blanquet, den in Chur geborenen Begründer der modernen Pflanzensoziologie, wird die 'grüne Hochschule' mit gestapelten Vegetationshorizonten über alle Gebäudeebenen bepflanzt und dadurch Natur unmittelbar aus den Innenräumen erlebbar gemacht. In Anlehnung an Felsbänder der inneralpinen Trockenvegetation werden Brüstungen und Dachterrassen mit Federgrasfluren, Steppenföhren und Ginsterbüschen bepflanzt. Nach Innen gerichtet im Hof prägen ein lichter Vogelbeerhain und das üppig blühende Schmetterlingsdach eine sinnliche Naturatmosphäre und sorgen für ein angenehmes Mikroklima.


FHZGR CAMPUS

Blick von der neuen Terrasse Richtung Campus-Square. Der Neubau auf dem nördlichen Perimeter bildet die neue Adresse des FHZGR

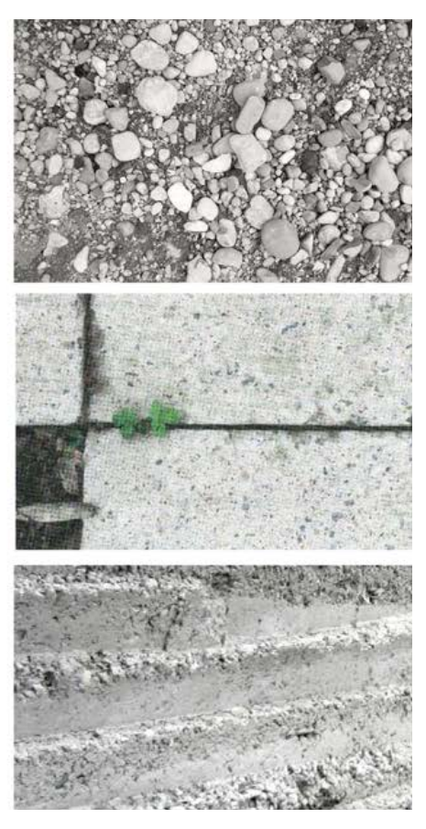

Industriestrasse
NO-SW
GH=20.53
Grenzabstand 5m / GH 15m
Grenzabstand 7m / GH 21m
18.00m
24.35m
21.90m
Outdoor workspace
PV-Anlage / extensive Begrünung
Weganbindung
120 VP
WERKPASSAGE
Zufahrt Veloraum
Innenhof
Schmetterlingsdach
GH=17.96
GH=18.72
Eingang Kinderbetreuung
GARTEN
Haupteingang
Dachterrasse
CAMPUS SQUARE
Cafeteria / Mensa
Pulvermühlestrasse
Baulinie
Anlieferung
NW-SO
LANDSCHAFTS-ALLMEND
Aussenforschungsfläche [Show case]
Unterführung
PLEASURE GROUND
Einfahrt AEH Bestand P57
Einfahrt AEH Neubau
50 VP
12.79m
Terrasse
Eingang P57
7.45m
9.47m
16.57m
3.75m
GH 21m
Erweiterung
Bachsaum
KLEINBRUGGEN
Ringstrasse
Pulvermühlestrasse

Situationsplan 1:500

1
5
10
20
50

Herbarium - Hommage an Josias Braun-Blanquet

Grüne Filter



ortsbezogene Materialität

Vernetzung

Neubau

Der Haupteingang zum Fachhochschulzentrum sowie die Nutzungen mit öffentlicher Präsenz befinden sich vollständig im Neubau. Die grosszügige, asymmetrisch gelegene Eingangshalle entwickelt sich rechtwinklig zur Frontfassade in die Gebäudetiefe zum frei bespielbaren, unterteilbaren Foyer. Von dort werden die zwei Multifunktionsräume sowie die Mensa und der Hörsaal erschlossen. Das zentrale Herzstück des Erdgeschosses ist dreiseitig vom Rektorat, dem Baulabor und dem Ver- und Entsorgungsbereich gefasst. Das 1. Obergeschoss funktioniert mit seiner Überhöhe wie ein piano nobile und ist stark von der modularen Laborlandschaft sowie einer offenen, zum Platz hin orientierter Bibliothek geprägt. Das 2. und 3. Obergeschoss funktionieren hauptsächlich als Bürogeschosse und sind bei jetziger Nutzungsstruktur von den Departementen AZT und EAR besetzt. Die zweigeschossigen, zwischen seitlicher Seminarschicht und zentralem Innenhof gefassten Kommunikationsbereiche erstrecken sich bis zum Dachgeschoss und führen auf eine allseitige, begrünte Dachterrasse. Die überhohen Atelierräume mit direktem Zugang zu den Dachforschungsflächen grenzen an die Modellbauwerkstatt an und schliessen die innere Hoffigur kranzförmig ab.

Bestand P57

Die Nutzungsstruktur des Bestandes P57 wird in Bezug auf die neuen räumlichen Anforderungen und die Lärmsituation optimiert. Der mittige Auditoriumstrakt bekommt durch den Terrassenanbau eine Erweiterung und Fortsetzung in den Aussenraum, was dem Gebäude insgesamt eine gleichwertige Ausrichtung nach Westen gewährt. Der neue Eingangsbereich verwebt sich räumlich mit dem offenen Kommunikationsbereich und bietet den Nutzern einen qualitativen Aussenraum. Der nördliche Trakt ist geschossweise in drei Organisationseinheiten des Departements EMA gegliedert. Im südlichen Trakt befinden sich die lärmempfindliche Unterrichtsräume.

Bestand P68

Die Räumlichkeiten der Kinderbetreuung liegen im Bestand P68 und sind auf zwei Geschosse aufgeteilt. Im Erdgeschoss befinden sich die Spiel-, Bewegungs- und Gruppenräume, die von direktem Zugang zum geschützten Aussenraum profitieren können. Die für die Kinder unzugänglichen Büro- und Personalräume sind im 1. Obergeschoss.

Adresse und Zugänge

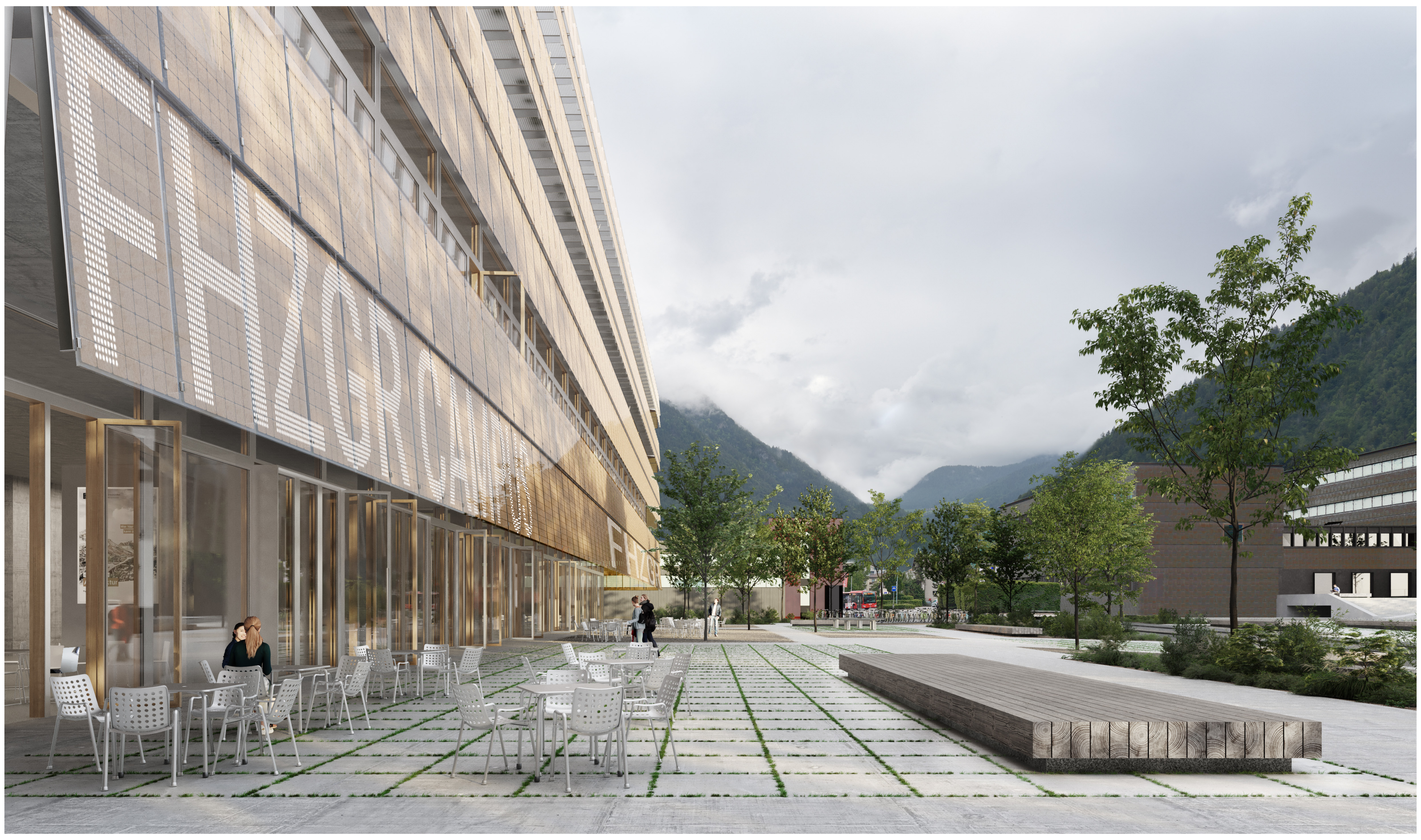
Alle Gebäude vom neuen Fachhochschulzentrum Graubünden sind zum Hauptplatz hin ausgerichtet. Trotz ihrere unterschiedlichen Massstäblichkeiten beziehen sie sich auf das gemeinsame Zentrum und tragen gleichzeitig mit ihren eigenen Identitäten zur Vielfalt des Areals bei. Der Neubau zeichnet sich dabei klar als Adresse sowie Anlaufpunkt für departementsübergreifende Anlässe und gemeinsame Nutzungen aus. Das Bestandsgebäude an der Pulvermühlestrasse 57 behält den bestehenden Haupteingang an der nordöstlichen Gebäudeecke bei und wird mit einem zusätzlichen, mit der räumlichen Struktur verwobenen, platzseitigen Eingang erweitert. Trotz starker frontaler Orientierung verfügen die beiden Baufelder über allseitige, öffentliche Übergänge zum Quartier und thematisieren die gewünschte Durchwegung und Integration mit der Nachbarschaft.

Erschliessung und Mobilität

Die Erschliessung des ganzen Areals wird gemäss der Vorgaben über den südlichen Perimeter und die Erschliessungsstrasse im nördlichen Perimeter organisiert. Die Einfahrt in die Tiefgarage erfolgt über die Zufahrt zur bestehenden Autoeinstellhalle mit 45 Autoabstellplätzen und entwickelt sich rampenartig nach unten, unterhalb von der neuen Eingangsterrasse hin zum Neubau. Der Autoverkehr wird dadurch zentral und übersichtlich in einem Punkt zusammengefasst. Die Zufahrtsrampe führt unterirdisch zum nördlichen Perimeter, wo eine neue Einstellhalle mit 105 Auto- und 14 Motorradparkplätzen geplant ist. Die Tiefgarage ist an die vertikale Erschliessung des Neubaus angeschlossen und führt zum Foyer sowie zum zentralen Empfang des Hochschulzentrums, womit eine gute Auffindbarkeit für campusexterne Besucher gewährleistet ist. Der Ausgang aus der Tiefgarage kann entkoppelt vom Hochschulbetrieb funktionieren. Veloabstellplätze sind auf dem ganzen Areal verteilt und punktuell an zwei Orten innerhalb von den beiden Hochschulgebäuden konzentriert.

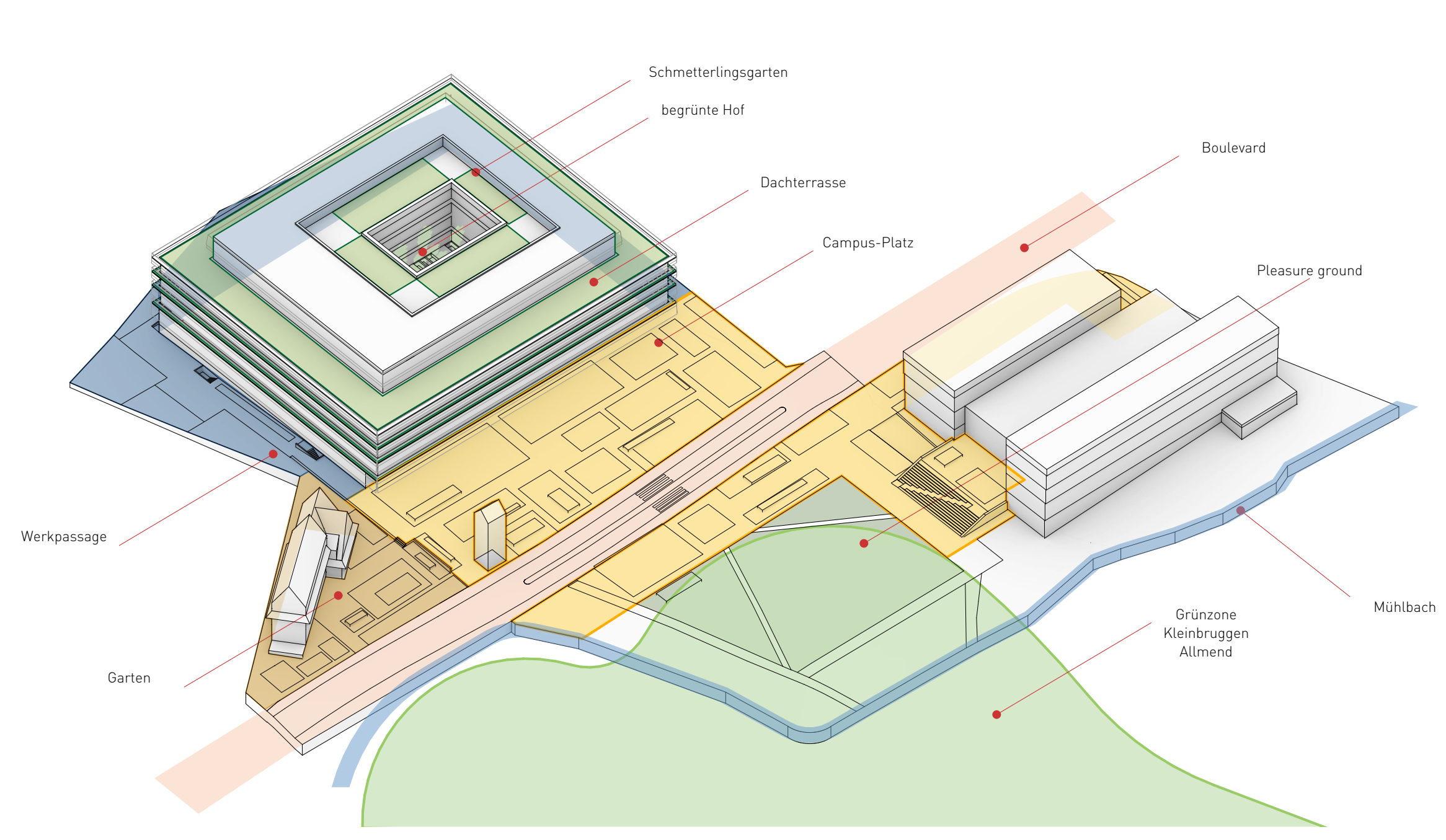
Anlieferung

Die Anlieferung des Areals ist entlang der internen Erschliessungsstrasse im nördlichen Perimeter entlang der südöstlichen Parzellengrenze gelöst. Warenumschlag und Entsorgungsraum verfügen über direkten Anschluss an Aussenraum und Warenlift. Die beiden Multifunktionsräume und das Baulabor können ebenfalls direkt angeliefert werden. Die zwei kleineren Kerne bilden ein infrastrukturelles Rückgrat des Gebäudes, verbinden alle Geschosse mit einem Warenlift und erlauben kurze Erschliessungswege sowie eine effiziente Entkoppelung von den Personen- und Warenflüssen. Die unterirdische Verbindung der beiden Baufeldern erschliesst alle Gebäudetrakte vollständig witterungsgeschützt und ohne Niveausprünge über einen stufenfreien Erschliessungskorridor.



FHZGR CAMPUS

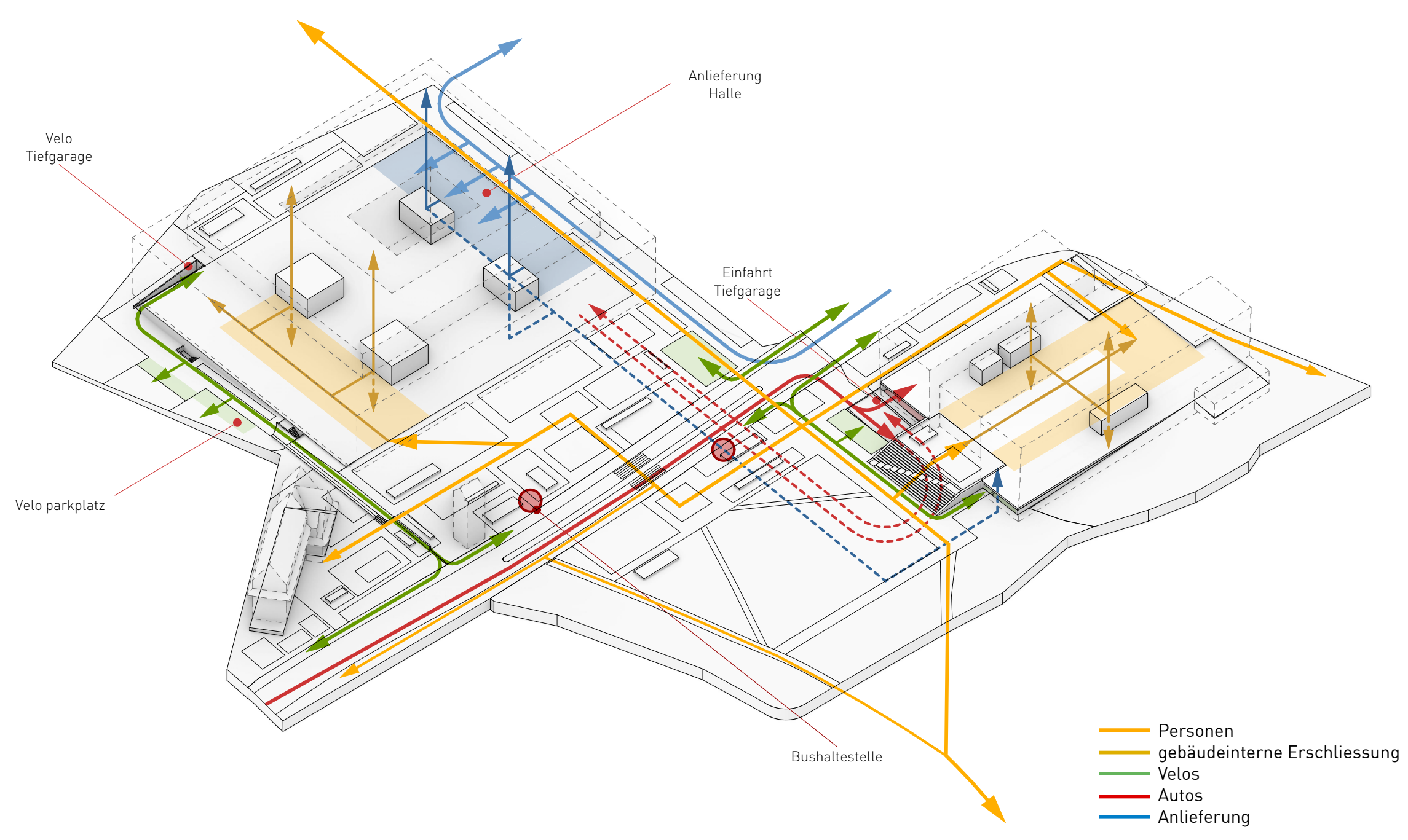
Das mit der frontalen Auskragung differenzierte Volumen öffnet sich zum Platz mit Caféteria, Eingangshalle und Mensa



Schmetterlingsgarten
begrünte Hof
Dachterrasse
Campus-Platz
Boulevard
Pleasure ground
Werkpassage
Garten
Grünzone Kleinbruggen Allmend
Mühlbach

Freiraumebenen

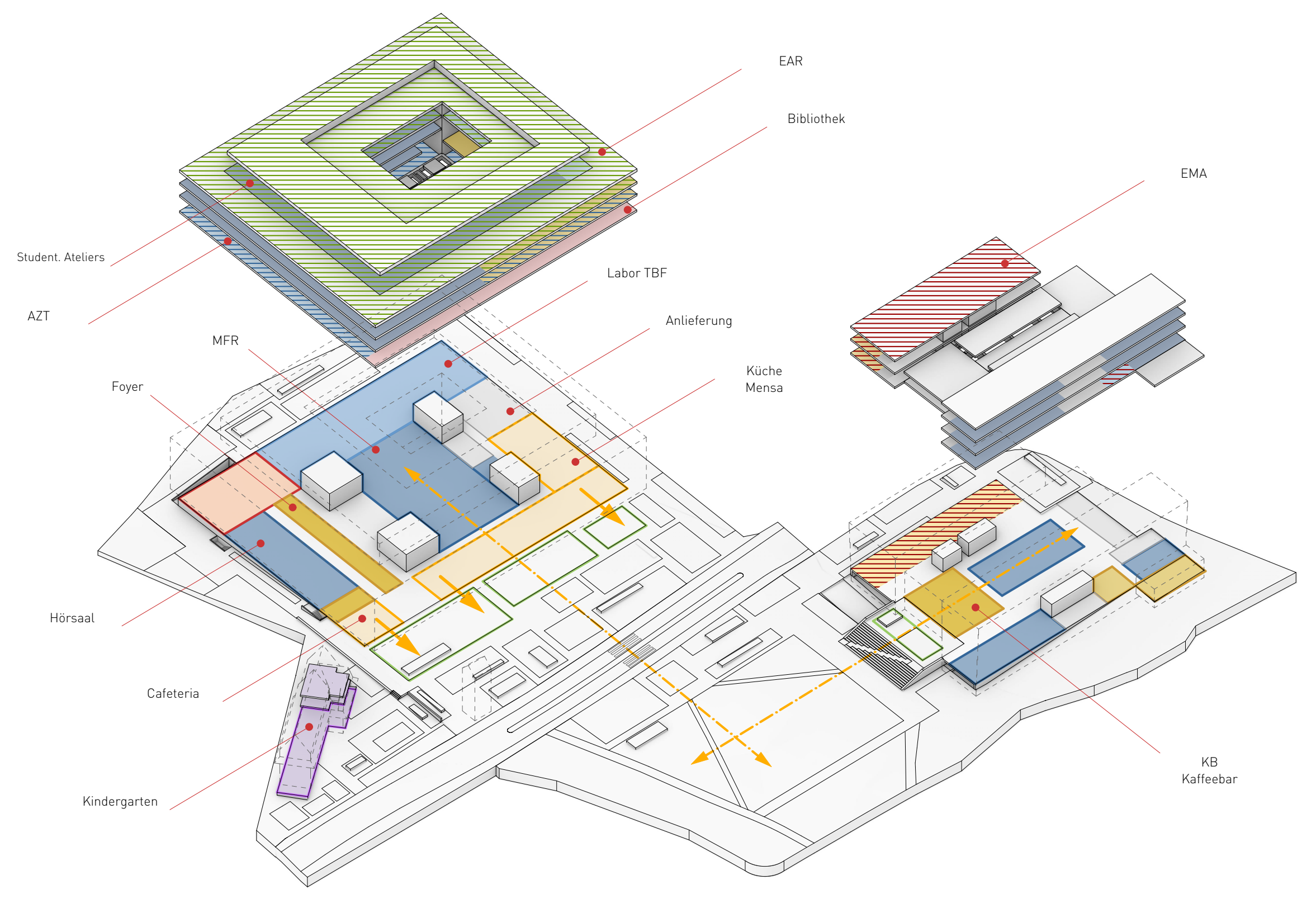
Als Hommage an den Wissenschaftler Josias Braun-Blanquet, den in Chur geborenen Begründer der modernen Pflanzensoziologie, wird die 'grüne Hochschule' mit gestapelten Vegetationshorizonten über alle Gebäudeebenen bepflanzt und dadurch Natur unmittelbar aus den Innenräumen erlebbar gemacht.



Velo Tiefgarage
Anlieferung Halle
Einfahrt Tiefgarage
Velo parkplatz
Bushaltestelle
Personen
gebäudeinterne Erschliessung
Velos
Autos
Anlieferung

Vernetzung

Alle Gebäude vom neuen Fachhochschulzentrum Graubünden sind zum Hauptplatz hin ausgerichtet. Trotz starker frontaler Orientierung verfügen die beiden Baufelder über allseitige, öffentliche Übergänge zum Quartier und thematisieren die gewünschte Durchwegung und Integration mit der Nachbarschaft.

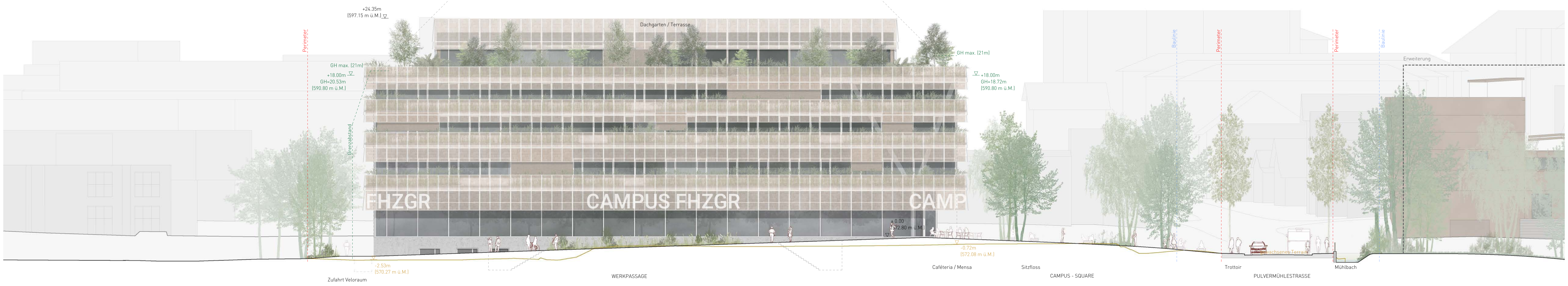


EAR
Bibliothek
EMA
Student. Ateliers
AZT
Labor TBF
MFR
Anlieferung
Foyer
Küche Mensa
Hörsaal
Cafeteria
Kindergarten
KB Kaffeebar

Verteilung

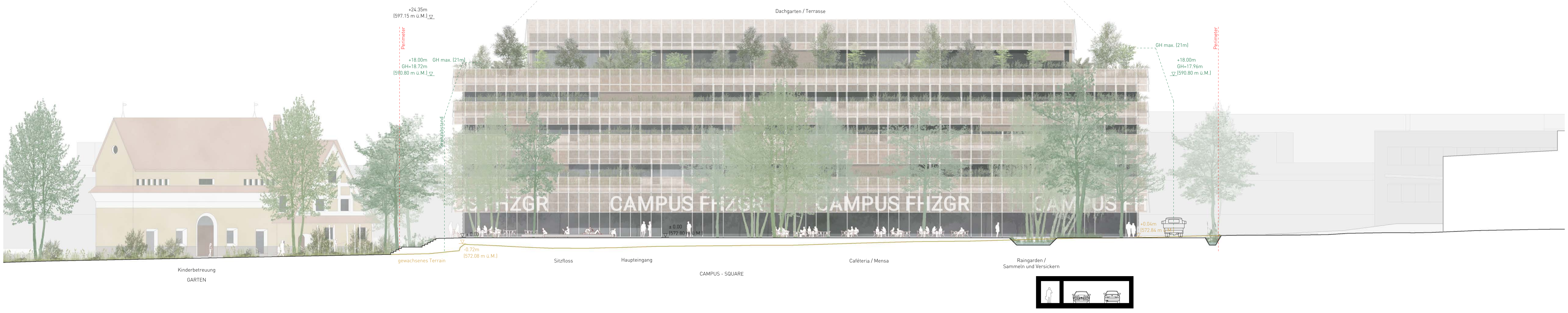
Der Haupteingang zum Fachhochschulzentrum sowie die Nutzungen mit öffentlicher Präsenz befinden sich vollständig im Neubau. Die Organisationseinheiten sowie zugehörige Labore von Departementen AZT und EAR liegen im Neubau. Departement EMA ist im Bestand P57 untergebracht.

Städtebau und Aussenraum Axonometrien



+24.35m
(597.15 m ü.M.)
Dachgarten / Terrasse
Perimeter
GH max. (21m)
+18.00m
GH=20.53m
(590.80 m ü.M.)
Grenzabstand
GH max. (21m)
+18.00m
GH=18.72m
(590.80 m ü.M.)
FHZGR
CAMPUS FHZGR
CAMP
± 0.00
(572.80 m ü.M.)
-2.53m
(570.27 m ü.M.)
-0.72m
(572.08 m ü.M.)
Baulinie
Perimeter
Perimeter
Baulinie
Erweiterung
gewachsenes Terrain
Zufahrt Veloraum
WERKPASSAGE
Caféteria / Mensa
Sitzfloss
CAMPUS - SQUARE
Trottoir
PULVERMÜHLESTRASSE
Mühlbach

Ansicht Nordwest 1:200



+24.35m
(597.15 m ü.M.)
Perimeter
+18.00m
GH max. (21m)
GH=18.72m
(590.80 m ü.M.)
Grenzabstand
Dachgarten / Terrasse
GH max. (21m)
+18.00m
GH=17.96m
(590.80 m ü.M.)
Perimeter
CAMPUS FHZGR
± 0.00
(572.80 m ü.M.)
-0.72m
(572.08 m ü.M.)
+0.04m
(572.84 m ü.M.)
gewachsenes Terrain
Kinderbetreuung
GARTEN
Sitzfloss
Haupteingang
CAMPUS - SQUARE
Caféteria / Mensa
Raingarden / Sammeln und Versickern

Ansicht Südost 1:200

1
5
10
20

Services, Archive, Lager
Infrastruktur
Mobilität
Kinderbetreuung
12.8
11.20 m²
2.12 Lager
4.32 m²
12.12 Lager
16.86 m²
12.12 Lager
8.03 m²
0.9.2 Sprinklerzentrale
20.19 m²
9.1 Technikzentralen HLKSE
322.82 m²
2.3.4
6.36 m²
2.3.3
15.80 m²
9.3 Gebäudeverteiler
41.38 m²
9.2 Trafostation
48.49 m²
9.5 USV / Batterieraum
15.80 m²
11.3 PP Einstellhalle x105
11.2 PP IV x1
11.4 Motorradabstellplätze x14
11.3
11.2
- 6.70 m
-9.0m
A
B

2. Untergeschoss 1:200

1
5
10
20

Sozialflächen
Verpflegung
Labor
Services, Archive, Lager
Seminarräume, Atelier
Infrastruktur
MFR
Bibliothek
Aussenflächen
Mobilität
Kinderbetreuung
1
5
10
20

1. Untergeschoss 1:200

Sozialflächen
Verpflegung
Rektorat / ZD
EMA
Besprechung
Labor
Services, Archive, Lager
Seminarräume, Atelier
Infrastruktur
MFR
Aussenflächen
Mobilität
Kinderbetreuung
WERKPASSAGE
GARTEN
Haupteingang
Pulvermühlestrasse
CAMPUS SQUARE
WERKPASSAGE
LANDSCHAFTS-ALLMEND
CAMPUS SQUARE
PLEASURE GROUND
Eingang
Eingang
1
5
10
20

Erdgeschoss 1:200

Sozialflächen
EMA
Besprechung
Labor
Services, Archive, Lager
Infrastruktur
Seminarräume, Atelier
Bibliothek
A
B
1
5
10
20

1. Obergeschoss 1:200

Sozialflächen
Rektorat / ZD
AZT
EAR
EMA
Besprechung
Labor
Services, Archive, Lager
Seminarräume, Atelier
Infrastruktur
5.3.1 Seminar gross 159.11 m²
5.3.2 Seminar mittel 104.27 m²
5.3.3 Seminar 77.68 m²
5.3.2 Seminar mittel 104.19 m²
5.3.2 Seminar mittel 104.27 m²
5.3.2 Seminar mittel 104.28 m²
5.3.2 Seminar mittel 104.20 m²
5.3.1 Seminar gross 158.44 m²
1.1.2 Kommunikationsbereich 114.87 m²
1.3.1 Lounges (MA) 30.36 m²
7.1.2 14.20 m²
7.1.3
+ 10.50 m
Luftraum
B
A

2. Obergeschoss 1:200

1 5 10 20

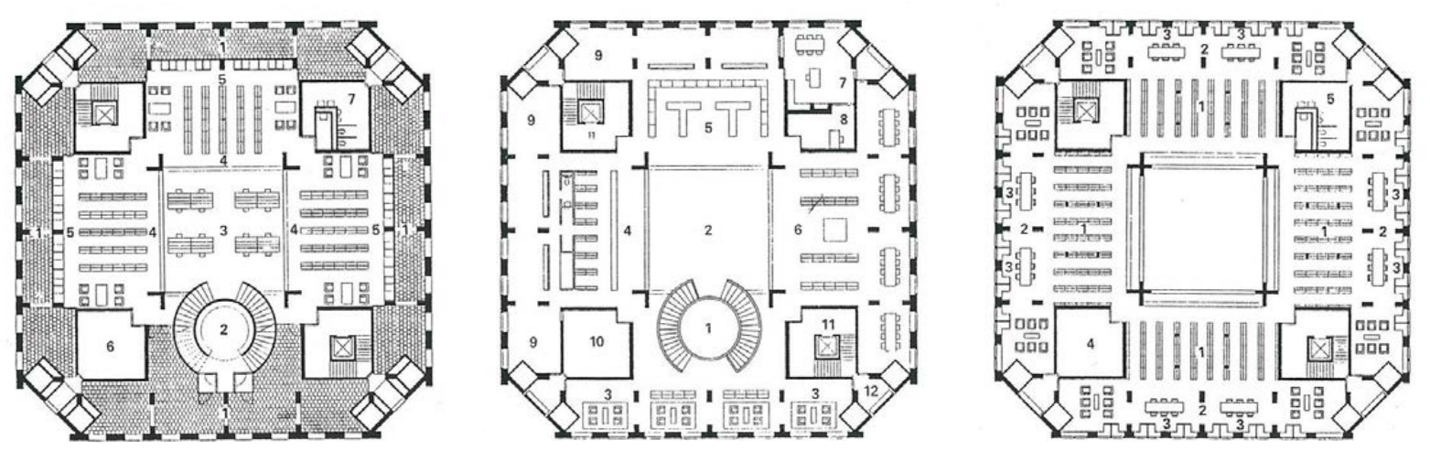
Sozialflächen
Rektorat / ZD
AZT
EAR
EMA
Besprechung
Labor
Services, Archive, Lager
Seminarräume, Atelier
Infrastruktur
A
B
1
5
10
20

3. Obergeschoss 1:200

🟨 Sozialflächen
🟧 Rektorat / ZD
🟦 Labor
⬜ Services, Archive, Lager
🟦 Seminarräume, Atelier
⬜ Infrastruktur
🟩 Aussenflächen
3.7.2 AP Atelier Studierende 398.30 m²
2.2.1 19.43 m²
2.2.1 19.43 m²
3.7.1 Ateliers 95.28 m²
3.7.1 Ateliers 95.19 m²
1.1.2 Kommunikationsbereich 96.00 m²
1.3.1 Lounges (MA) 29.74 m²
7.1.2 14.20 m²
7.1.3 3.76 m²
7.1.2 1.46 m²
5.3.3 Seminar klein 80.55 m²
5.3.3 Seminar klein 81.22 m²
5.3.6 Gruppenraum klein 43.23 m²
5.3.3 Seminar klein 79.23 m²
5.3.6 39.27 m²
2.3.4 6.36 m²
2.3.3 10.90 m²
3.4.15 CNC-Fräse 26.14 m²
3.4.14 12.57 m²
3.4.13 Lager 28.75 m²
3.4.7 139.86 m²
3.4.12 Spritzkabine
3.4.16 Laserraum 18.23 m²
3.4.17 Drucker 18.23 m²
3.4.18 Technik 11.88 m²
3.4.19 Fotolabor 17.82 m²
3.4.8 34.32 m²
3.4.11 34.32 m²
3.4.9 38.26 m²
3.4.10 Büro 19.36 m²
3.7.3 Plotter 26.14 m²
3.7.1 Ateliers 95.69 m²
10.1 Forschungsfläche IBAR 20.00 m²
10.2 Aussenfläche KB 20.00 m²
+ 18.00 m
A
B
Erweiterung
7.45m
9.47m
9.47m

4. Obergeschoss 1:200

1 5 10 20



Differenzierung des Zentrums über mehrere Geschosse
Louis Kahn, Phillips Exeter Library, Exeter 1972

Identität

Die neue Entwicklung des Hochschulzentrums bezieht sich bewusst auf die Tradition des Bestandes und seiner bisherigen, erfolgreichen Entwicklung und führt die Identität der Hochschule auf Basis des jahrelang erworbenen Rufes sichtbar weiter.

Der Neubau wird zum Anlass genommen, die Typologie des bestehenden Gebäudes aufzugreifen und weiter zu entwickeln. Trotz unterschiedlichen Anforderungen insbesondere hinsichtlich der Grösse wird auf ein ähnliches räumliches Vokabular zurückgegriffen, um den Neubau soweit in Verwandtschaft mit dem Bestand zu setzen, dass die übergreifende, vorhandene Identität des Hochschulzentrums stets spürbar bleibt. Die Ausbildung der Identitäten der jeweiligen Gebäude erfolgt über die Artikulation des zentralen, grossen Oberlichtraumes und ist beim Bestand in Form des Auditoriumstraktes bereits vorhanden.

Beim Neubau ist der analoge Schwerpunkt durch die Platzierung von den zwei stützenfreien Multifunktionsräumen und der Mensa im Zentrum des Erdgeschosses festgelegt. Die Mitte ist in den Ecken von vier Erschliessungskernen gefasst und bildet ein gebäudeübergreifendes, tragendes Gerüst, das sich nach oben zum begrünten Innenhof und zu einer gestaffelten Dachlandschaft hin entwickelt. Im Erdgeschoss ist der zentrale Raum zum Platz hin vollständig offen. Im 1. Obergeschoss wird er gefasst von der 3-seitiger Laborschicht und offener Bibliothek welche ebenfalls eine klare Ausrichtung zum Platz aufweist und dadurch öffentliche Präsenz gewinnt. Im 2. und 3. Obergeschoss ist der Innenhof stirnseitig offen und mit zweigeschossigen, frei bespielbaren Kommunikationsbereichen flankiert. Im Dachgeschoss wird die innere Raumfigur allseitig invertiert und nach Aussen, zur begrünten Dachterrasse gewandt.

Das kompakte Bauvolumen ist typologisch optimal geeignet für die sehr unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich Belichtung und Raumtiefen. Die Tragstruktur ist so angelegt, dass etagenweise den unterschiedlichen Anforderungen von Schulungsräumen, Laboren sowie Ateliers Rechnung getragen werden kann und somit für die weitere Planung und nachhaltige Nutzung eine flexible Basis gegeben ist.

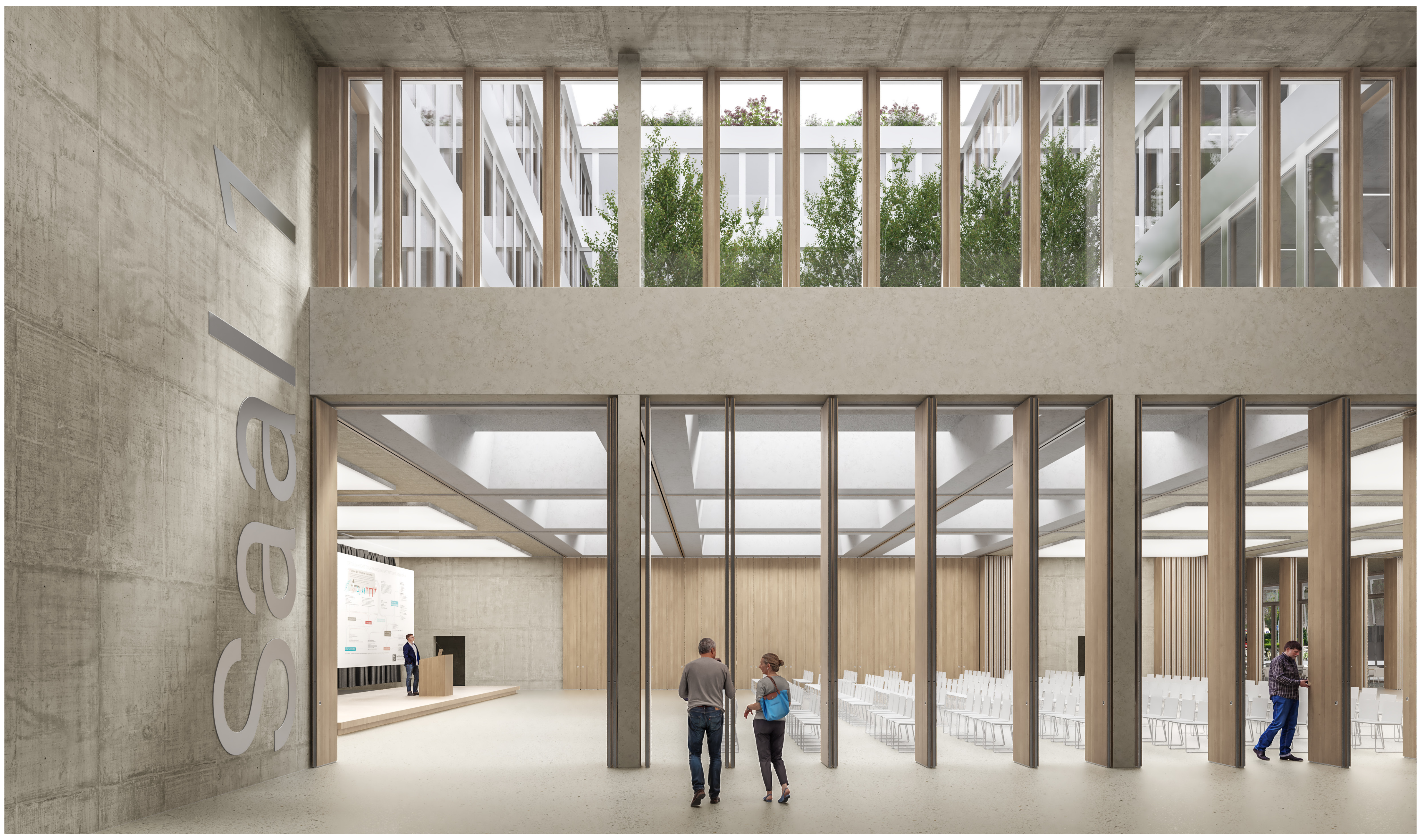
Die Struktur basiert auf ein Raster von 1.15m. Aus einem Vielfachen des Rasters wird die Struktur des Tragwerkes generiert, die sinnvolle und wirtschaftliche Spannweiten bis 11.45m aufweist. Damit wird eine wichtige Grundvoraussetzung für eine maximale Nutzungsvarianz geschaffen und ermöglicht es, zusammen mit den Lichthöfen verschiedene Raumnutzungen miteinander in einem Gebäude zu kombinieren.

Erschliessungskerne

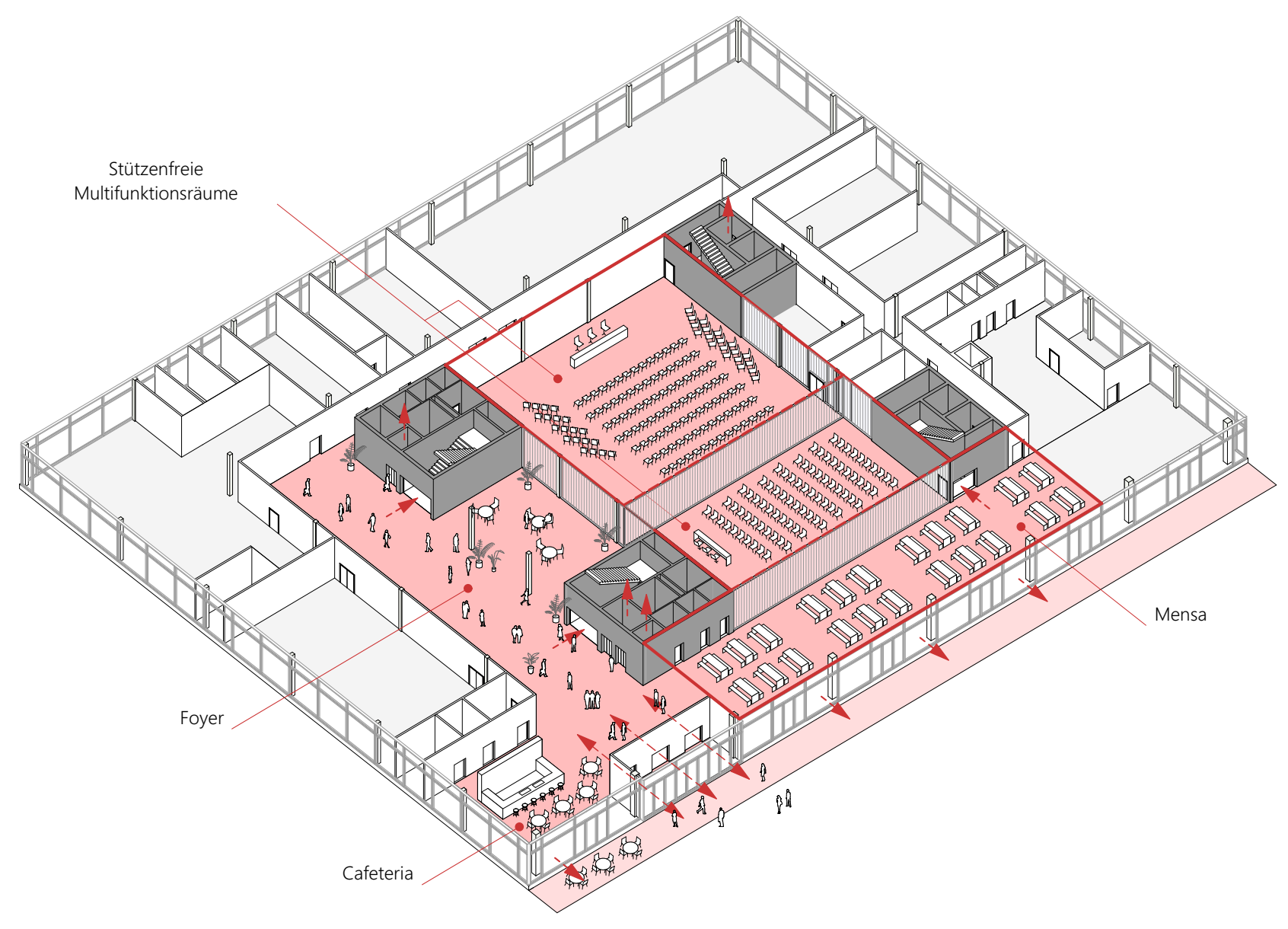
Durch die Anordnung der Erschliessungskerne können die Bereiche um den Hof optimal ausgebildet werden und dienen zugleich als Versorgungsschicht zwischen den Hauptnutzungen. Mit dieser Positionierung können die Gebäude haustechnisch mit den kürzestmöglichen Leitungswegen und unter klarer Trennung der Nutzungen versorgt werden. Auf den Geschossen bietet die Anordnung der Kerne hinsichtlich Brandschutz und Länge der Fluchtwege grösstmögliche Flexibilität für Aus- und Umbauten.

Ausdruck

Das neue Fachhochschulzentrum soll mit dem Ausdruck von Feinheit (die die Genauigkeit repräsentiert), Nachhaltigkeit und Innovation (für Unabhängigkeit) und Offenheit (für neue Wege und Ideen) die Werte der zusammengebrachten Forschungsgebiete auf subtile Weise transportieren. Hierfür stehen das genaue Engineering (von Fassade und Konstruktion), die Einfachheit des Konzeptes (langfristig flexible Flächen) und die Transparenz, die sowohl nach Innen (Innenhof) als auch nach Aussen prägend für die Gebäude sind.

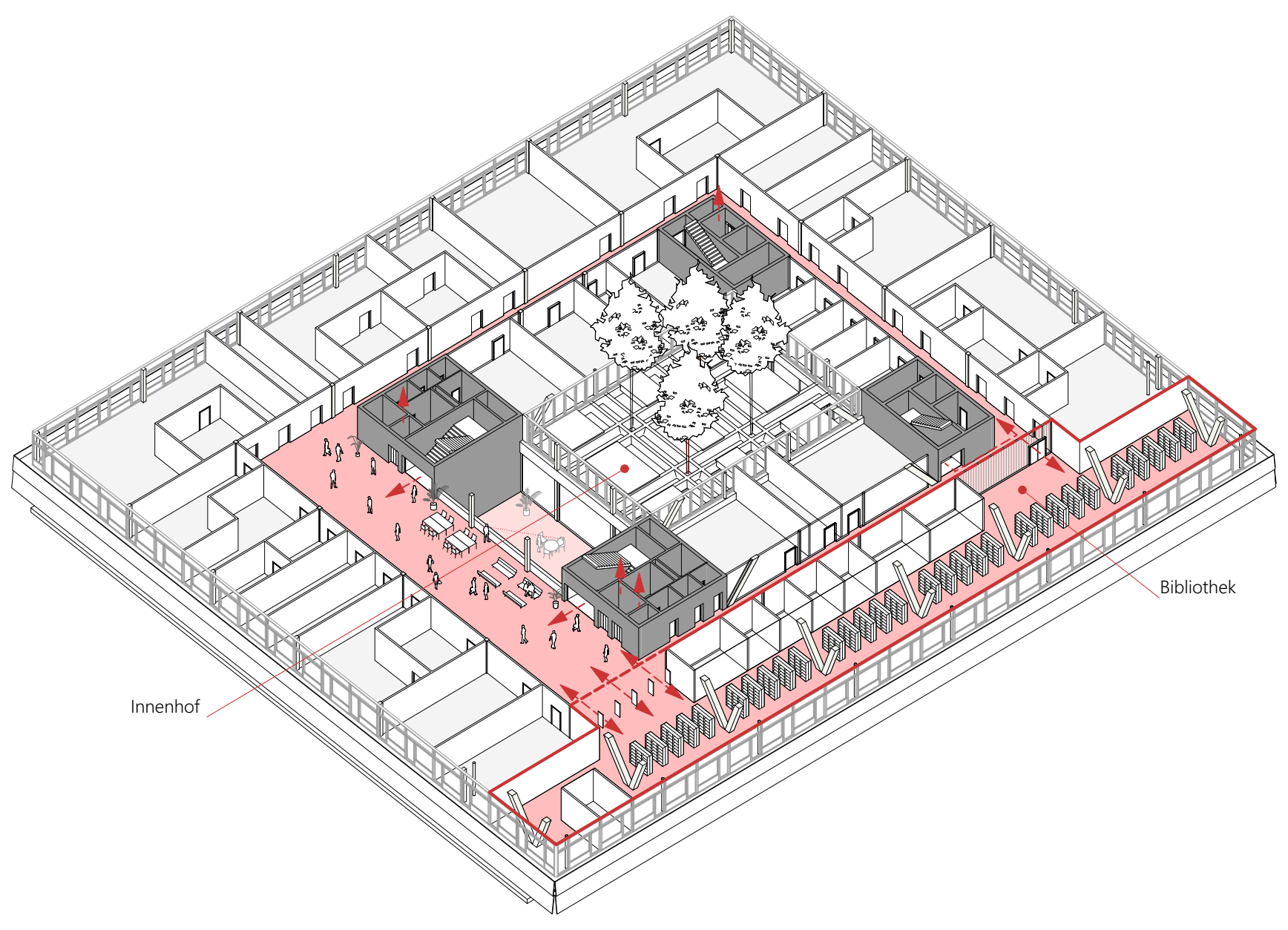


Gebäudemitte ist in den Ecken von vier Erschliessungskernen gefasst und bildet ein gebäudedurchdringendes, tragendes Gerüst, das sich nach oben zum begrünten Innenhof und zu einer gestaffelten Dachlandschaft hin entwickelt


Stützenfreie Multifunktionsräume
Mensa
Foyer
Cafeteria

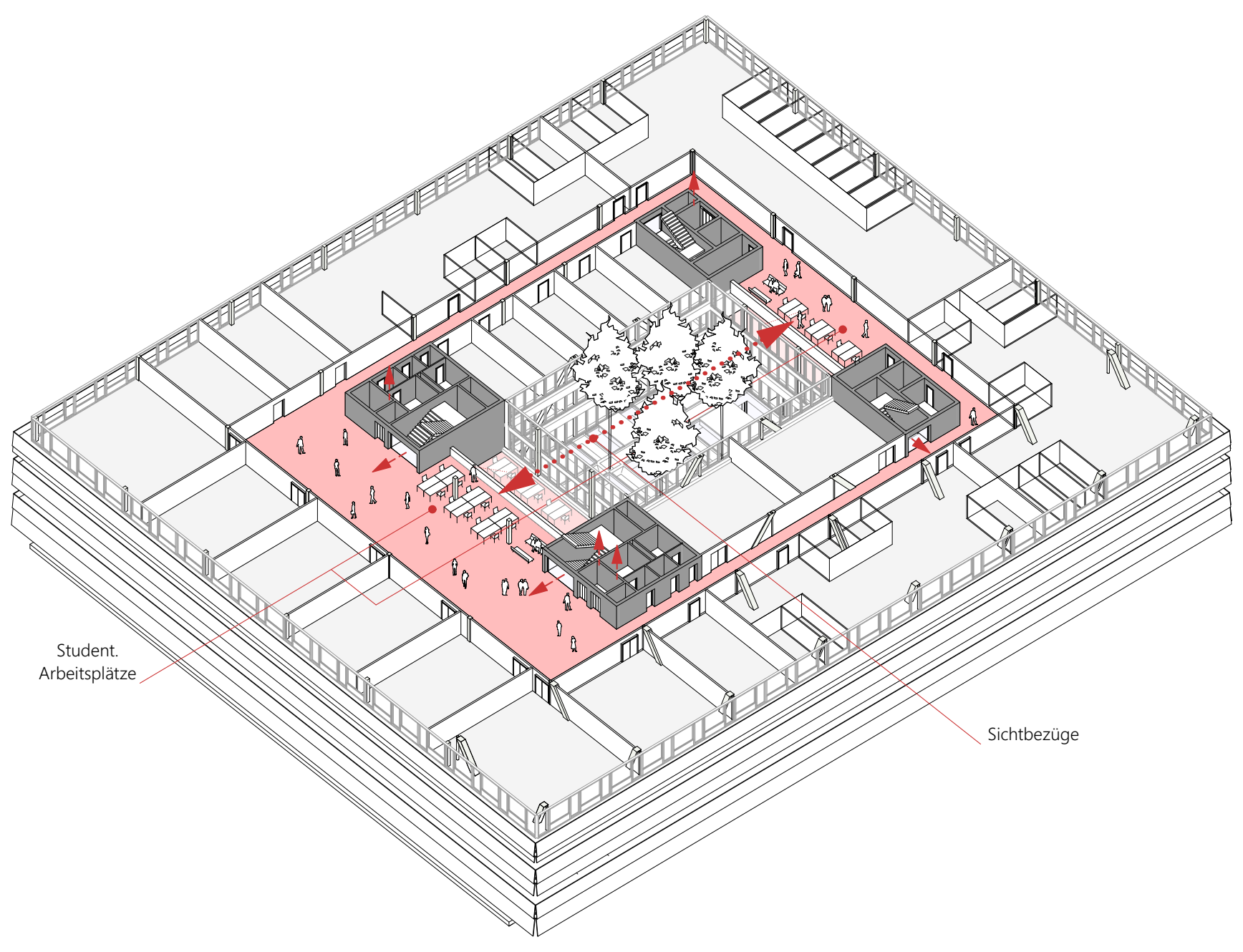
Erdgeschoss

Im Erdgeschoss ist der zentrale Raum zum Platz hin vollständig offen.


Bibliothek
Innenhof

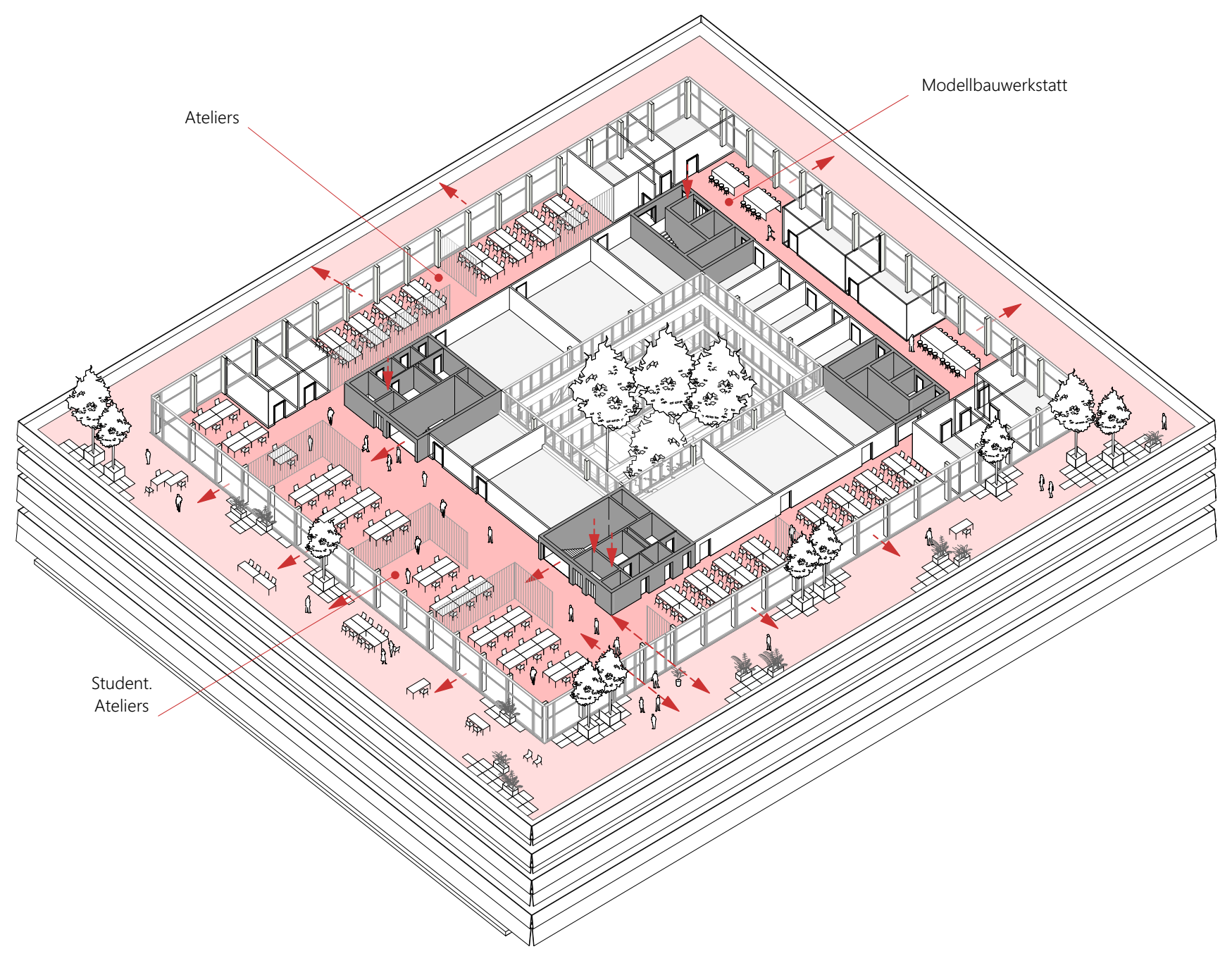
1. Obergeschoss

Im 1. Obergeschoss wird der Innenhof gefasst von der 3-seitiger Laborschicht und offener Bibliothek welche ebenfalls eine klare Ausrichtung zum Platz aufweist und dadurch öffentliche Präsenz gewinnt.


Student Arbeitsplätze
Sichtbezüge

2-3. Obergeschoss

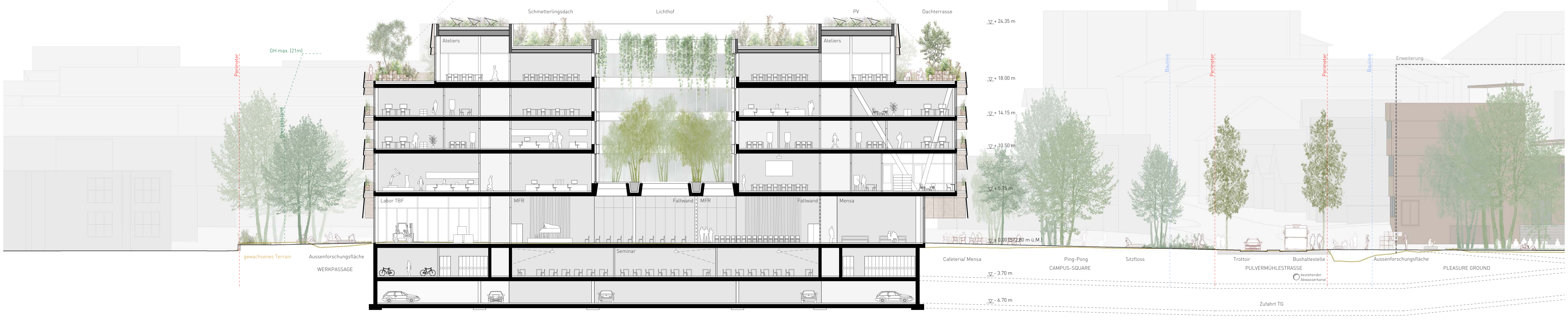
Im 2. und 3. Obergeschoss ist der Innenhof stirnseitig offen und mit zweigeschossigen, frei bespielbaren Kommunikationsbereichen flankiert.


Ateliers
Modellbauwerkstatt
Student Ateliers

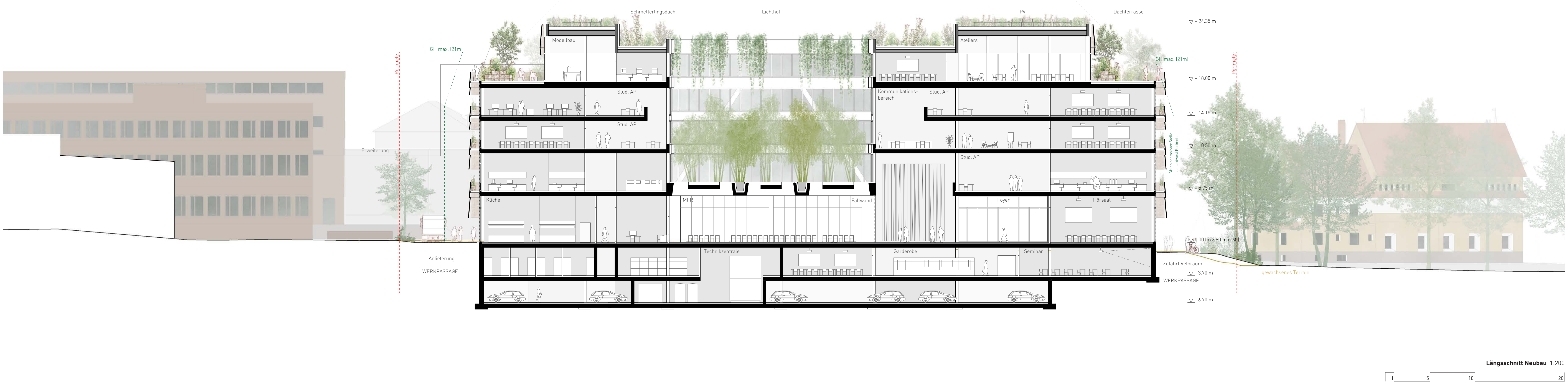
4. Obergeschoss

Im Dachgeschoss wird die innere Raumfigur allseitig invertiert und nach Aussen, zur begrünten Dachterrasse gewandt.

Typologie Axonometrien


Schmetterlingsdach
Lichthof
PV
Dachterrasse
Ateliers
Ateliers
GH max. (21m)
Perimeter
Grenzabstand
Labor TBF
MFR
Faltwand
MFR
Faltwand
Mensa
Seminar
gewachsenes Terrain
Aussenforschungsfläche
WERKPASSAGE
Cafeteria/ Mensa
Ping-Pong
CAMPUS-SQUARE
Sitzfloss
Trottoir
PULVERMÜHLESTRASSE
Bushaltestelle
bestehender Abwasserkanal
Aussenforschungsfläche
PLEASURE GROUND
Baulinie
Perimeter
Perimeter
Baulinie
Erweiterung
Zufahrt TG
+ 24.35 m
+ 18.00 m
+ 14.15 m
+ 10.50 m
+ 5.75 m
± 0.00 (572.80 m ü.M.)
- 3.70 m
- 6.70 m

Querschnitt Neubau 1:200


Schmetterlingsdach
Lichthof
PV
Dachterrasse
Modellbau
Ateliers
GH max. (21m)
Perimeter
Erweiterung
Stud. AP
Stud. AP
Kommunikations-bereich
Stud. AP
Stud. AP
Küche
MFR
Faltwand
Foyer
Hörsaal
Technikzentrale
Garderobe
Seminar
Anlieferung
WERKPASSAGE
GH max. (21m)
GH an schmalster Stelle zu nordwest Perimeter
Perimeter
Zufahrt Veloraum
WERKPASSAGE
gewachsenes Terrain
+ 24.35 m
+ 18.00 m
+ 14.15 m
+ 10.50 m
+ 5.75 m
0.00 (572.80 m ü.M.)
- 3.70 m
- 6.70 m
1
5
10
20

Längsschnitt Neubau 1:200

Auditoriumstrakt
Jüngling und Hagmann Architekten, Fachhochschule Graubünden, Chur 1993

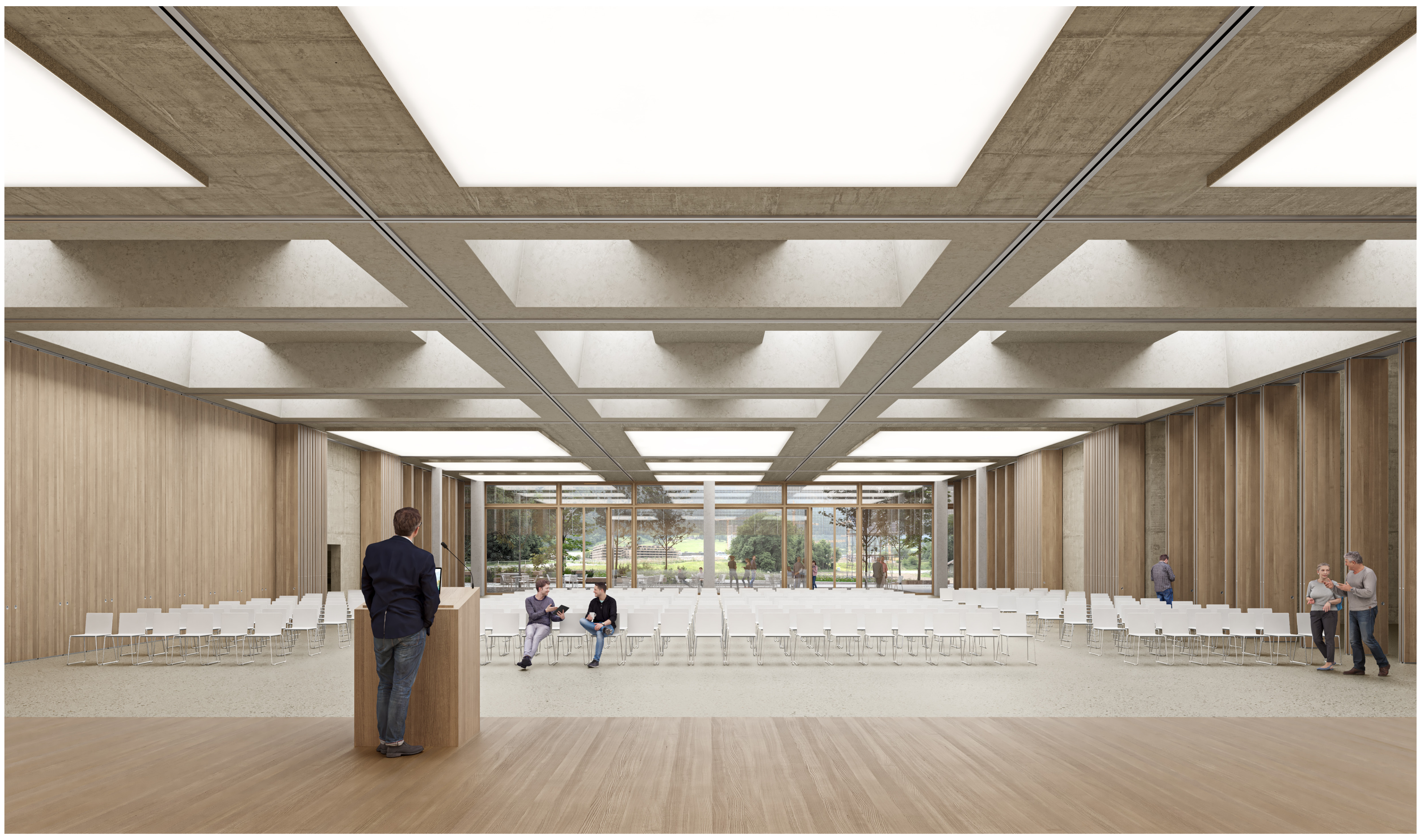
Flexibilität

Räumliche Struktur
Die hochflexiblen und einfach anpassbaren Büro-, Seminar- sowie Atelierräume im Neubau entwickeln sich eingebettet in eine dreidimensionale Struktur um die zentrale Hoffigur und die Erschliessungskerne. Der zentrale Innenhof selbst bildet den identitätsbildenden Nukleus des Fachhochschulzentrums und stellt ein Gegenstück zum zentralen Auditoriumstrakt beim Bestandsgebäude dar. Die an den asymmetrischen gelegenen Hof angegliederte, vertikale Erschliessung bildet in jedem Geschoss einen Knotenpunkt mit einem auf die Nutzung des Geschosses abgestimmten Schwerpunkt. Der übersichtliche Weg nach oben führt vom Foyer im Erdgeschoss durch den Eingang zur Bibliothek im 1. Obergeschoss und zweigeschossige Kommunikationsbereiche bis zur Dachterrasse im Dachgeschoss. Die grosszügigen Bewegungsflächen und Freiräume im Inneren fordern und fördern die Aneignung durch die Lehrenden und Studenten: für Seminare, Ausstellungen, Co-Working, Workshops, Präsentationen und das eigene freie Denken in offener Umgebung.

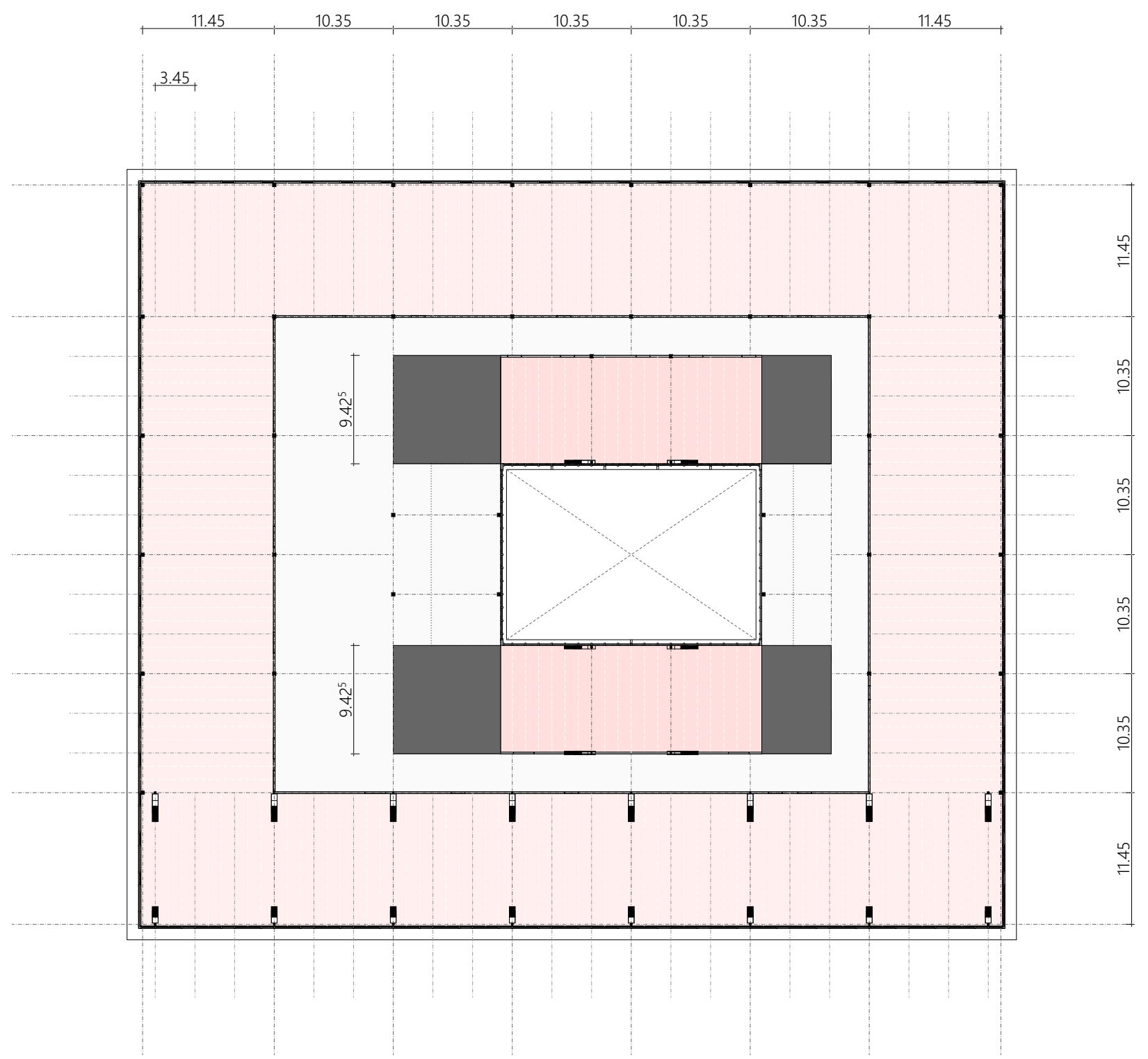
Raster und Modularität
Die Grundstruktur im Neubau basiert auf einem Modul von 1.15m x 1.15m und eignet sich damit für verschiedene Raumkonzepte. Trotz unterschiedlichen programmatischen Anforderungen und Nutzungsstrukturen wurde in allen Geschossen die gleiche Raumtiefe von 11.45m als Ausgangslage bestimmt. Sie eignet sich ideal für die Mehrheit der Gruppen- Seminar- oder Laborräume. Die Anordnung von den Erschliessungskernen und das flexible statische Konzept erlauben zusätzlich die Ausbildung von grösseren, zusammenhängenden Bereichen innerhalb der Grundrissstruktur, ohne den räumlichen Zusammenhalt des Ganzen zu verlieren.

Bürokonzept
Aus dem Verhältnis von der Raumtiefe und gewünschter Anzahl der Arbeitsplätze in einer Organisationseinheit hat sich eine Basisgrösse von ca. 360 m2 ergeben. Innerhalb dieser Grösse lassen sich je nach Bürolayout bis 30 Arbeitsplätze als Zellenbüros oder offene Bürolandschaften organisieren. Eine eventuelle Reduktion oder Vergrösserung einer Einheit ist jederzeit und ohne grossen baulichen Aufwand möglich. Die Lage der Organisationseiheiten ist auf das Brandschutzkonzept abgestimmt und legt keine räumlichen Einschränkungen auf künftige Arbeitsplatzkonzepte oder die Ausbildung von Zellenbüros fest.

Modulares Laborkonzept
Das modulare Laborkonzept basiert auf einer modularen Planung von Tragwerk und Haustechnik, damit das Gebäude flexibel, mit unterschiedlichen Nutzungen im Laborbereich geplant werden kann und sich die Arbeitsplätze während laufendem Betrieb einfach verändern lassen. Andererseits soll es dem flexiblen Nutzerausbau einen gewissen Gestaltungsrahmen vorgeben, um auf die Planung der Haustechnik abgestimmt zu sein und gleichzeitig architektonischen Anforderungen gerecht zu werden. Die wesentlichen Vorteile der modularen Planung sind es, eine Einheitlichkeit in der Laborplanung zu erlangen, die Komplexität in den Planungsprozessen zu verringern und schlussendlich ein abgestimmtes und flexibles Medienversorgungskonzept zu erhalten.

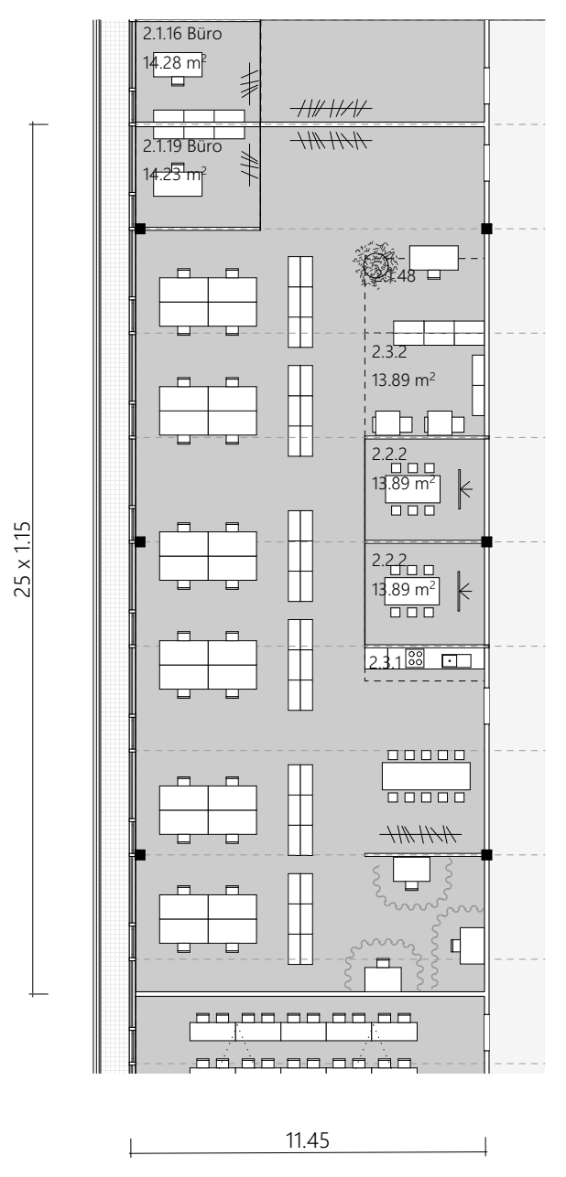


Für Grossanlässe können die stützenfreien Multifunktionsräume mit der Mensa zusammengelegt werden. Der Raum wird zenital durch den Innenhof belichtet und öffnet sich horizontal zur Allmend



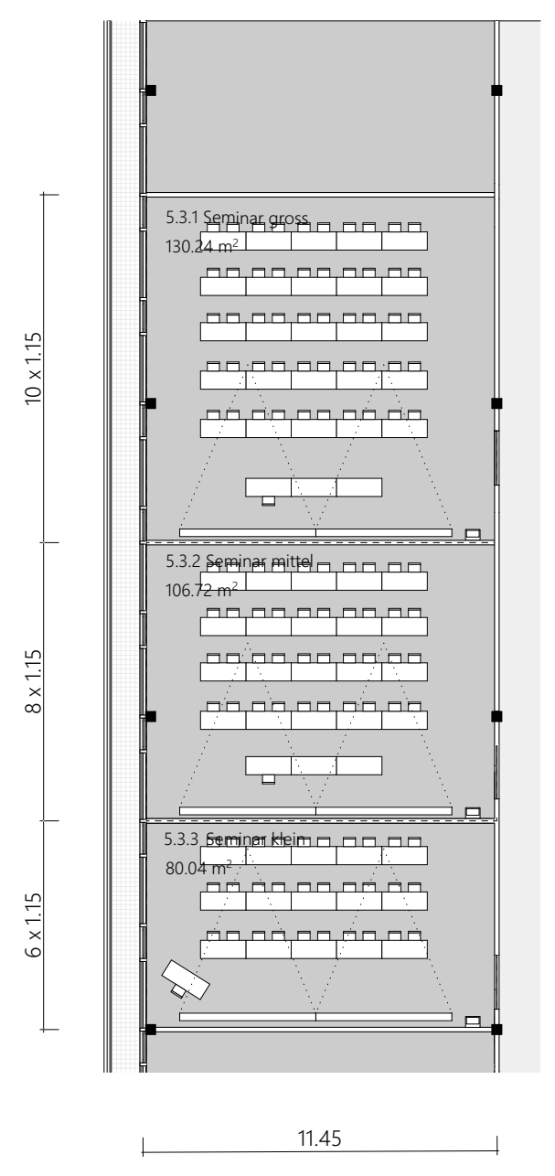
Grundraster

Die Grundstruktur im Neubau basiert auf einem Modul von 1.15m.
Die äussere Raumschicht hat eine durchgehende Raumtiefe von
11.45m. Die an den Innenhof angrenzenden Räume sind 9.20 m tief.



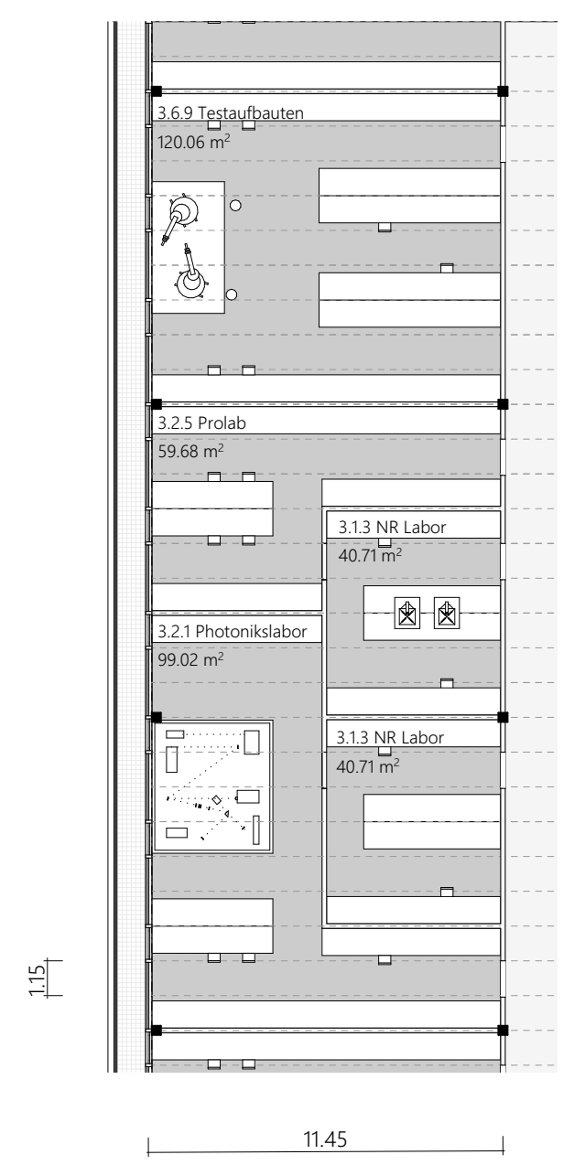
Raumtyp Büro

Ausbauraster von 1.15m erlaubt vielfältige
Erweiterungsmöglichkeiten für Organisationseinheiten
mit differenzierten Bürolayouts.



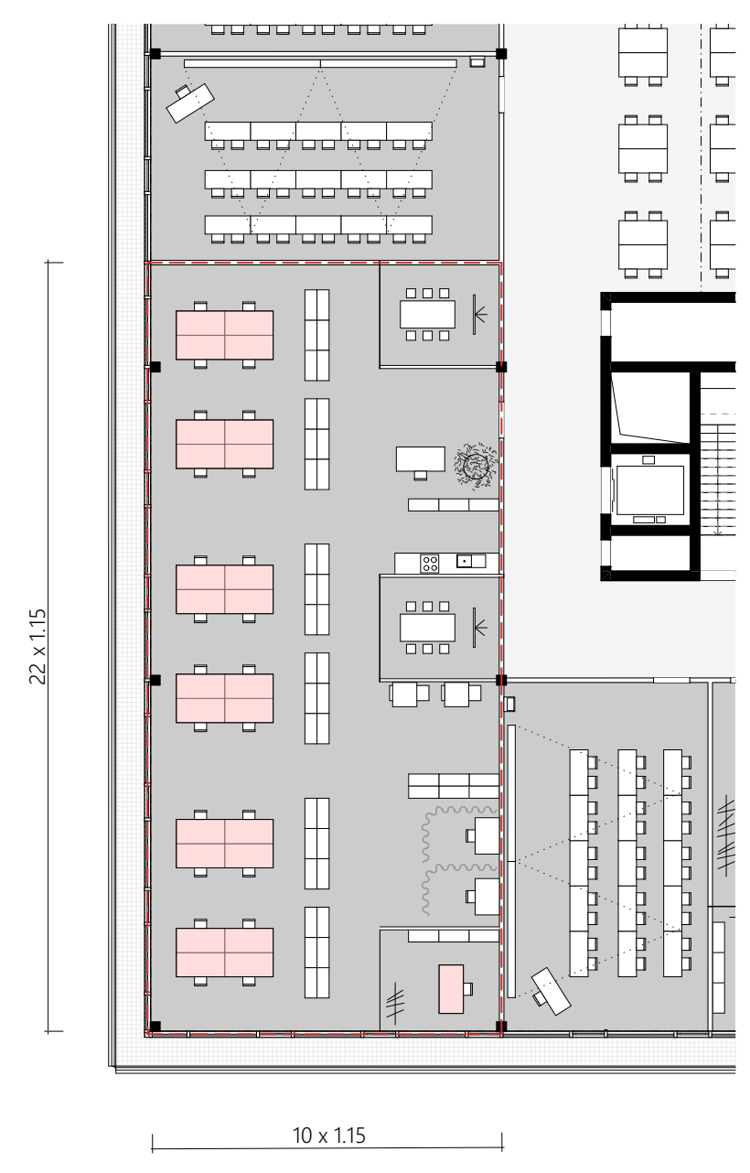
Raumtyp Seminar

Optimales Verhältnis zwischen Raumtiefe und
Ausbauraster erlaubt wirtschaftliche Proportionen von
den gewünschten Seminarraumgrössen.



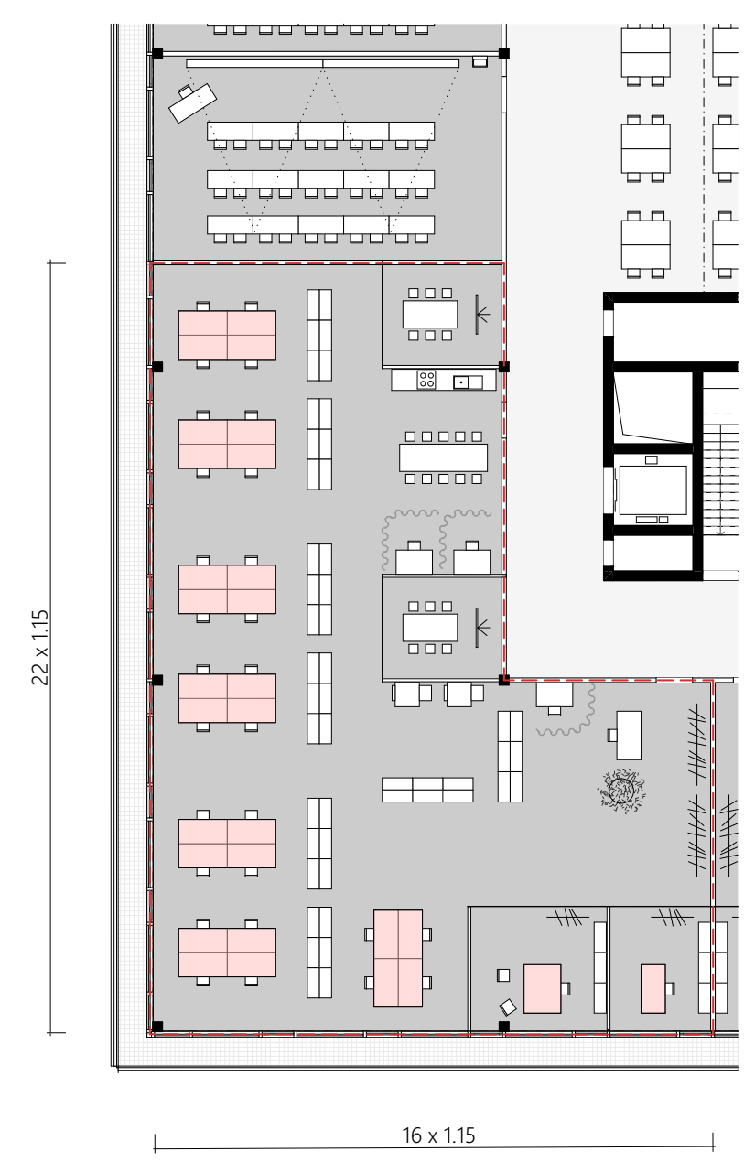
Raumtyp Labor

Durchgehendes, modulares Grundraster von 3.45m
(3 x 1.15m) ist auf das statische Raster abgestimmt.



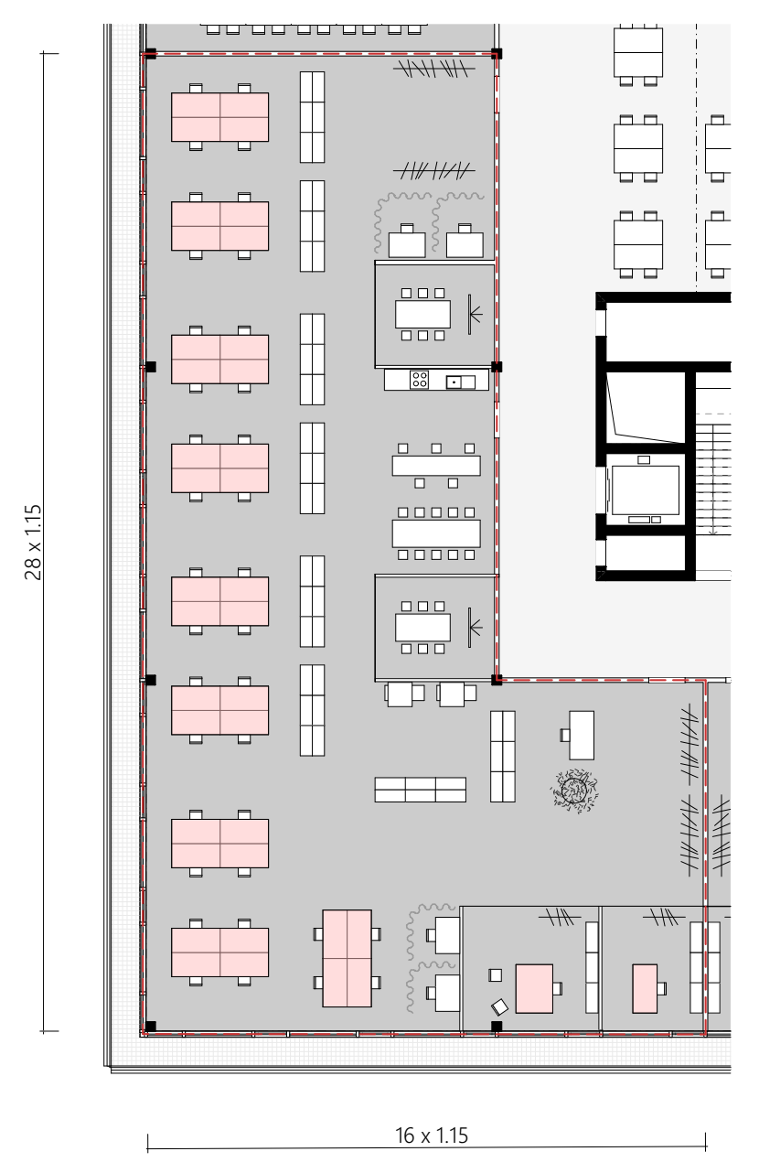
OE reduziert - 25 AP

Reduzierte Organisationseinheit mit 300m²



OE standard - 30 AP

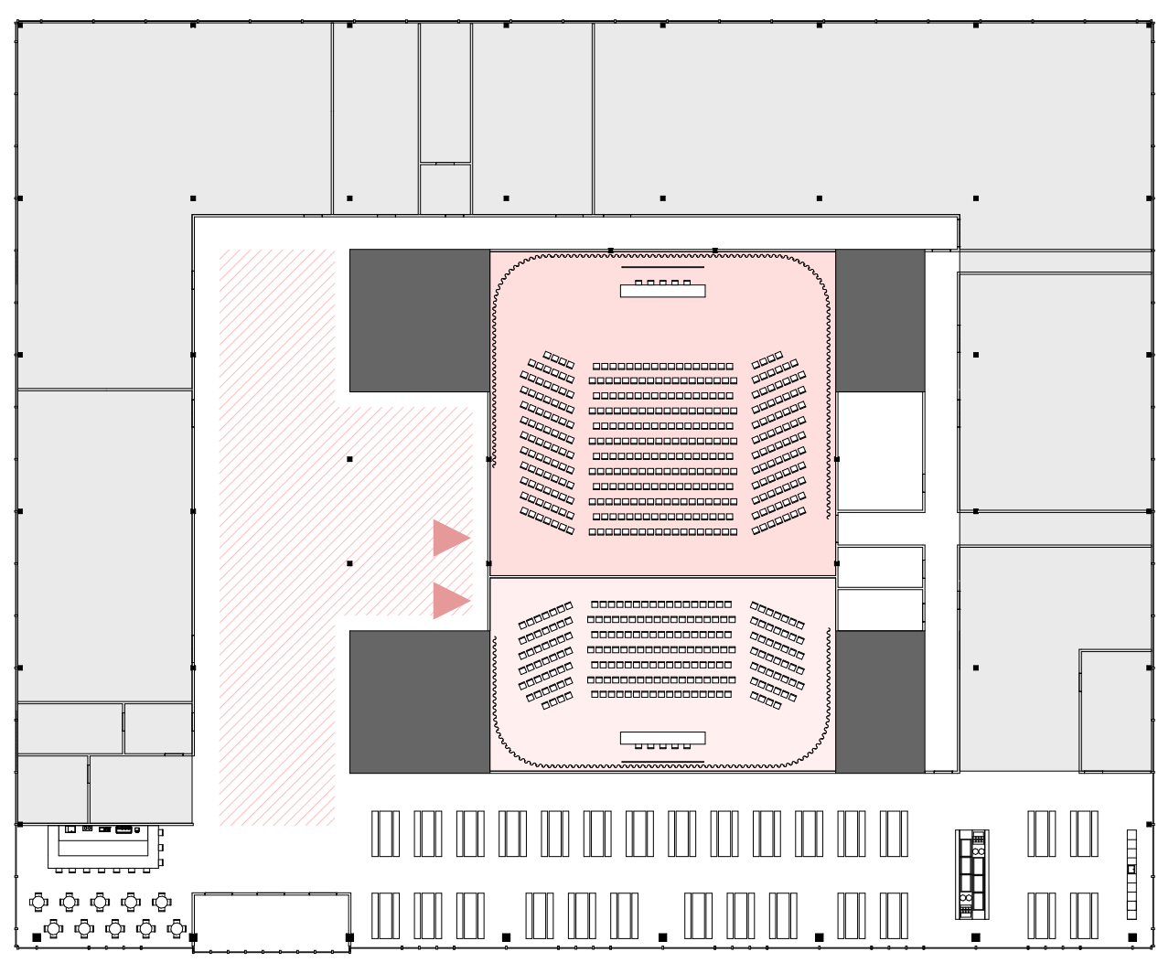
Organisationseinheit mit Basisgrösse von 360m².



OE erweitert - 38 AP

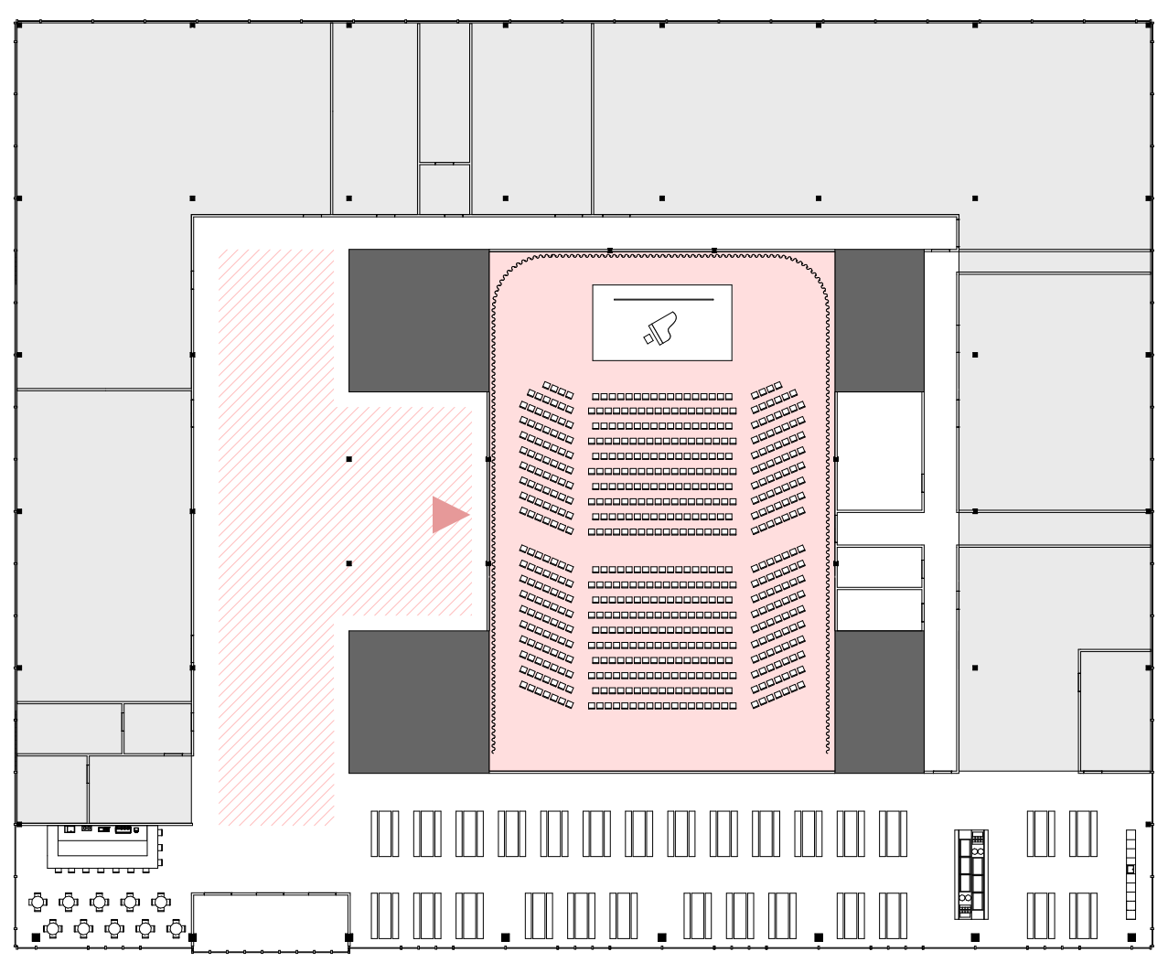
Erweiterte Organisationseinheit mit 420m².

Modularität und Flexibilität Schemata



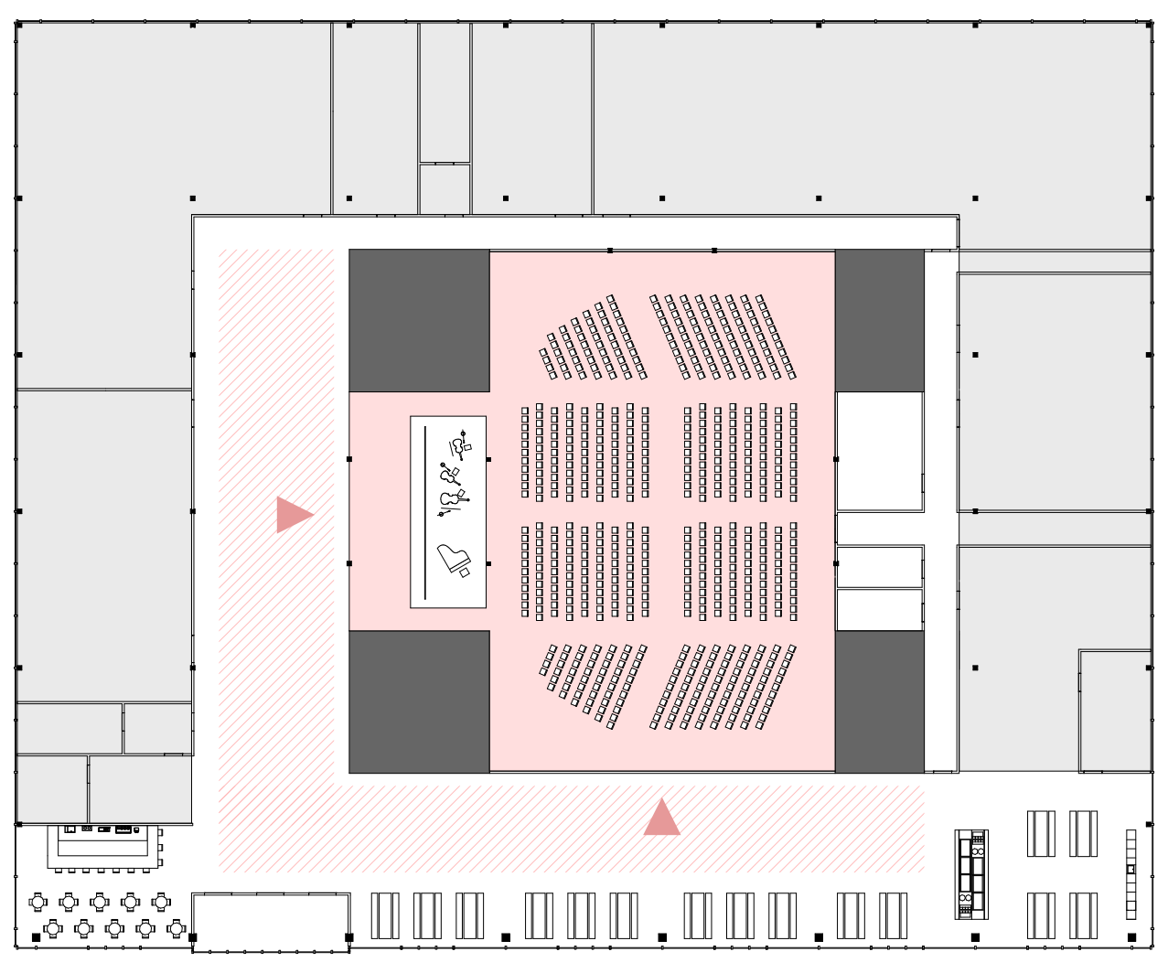
S
500m² + 290m²

Multifunktionsräume mittel und klein sind im täglichen Hochschulbetrieb
abgetrennt und vom grosszügigen Foyer individuell zugänglich.



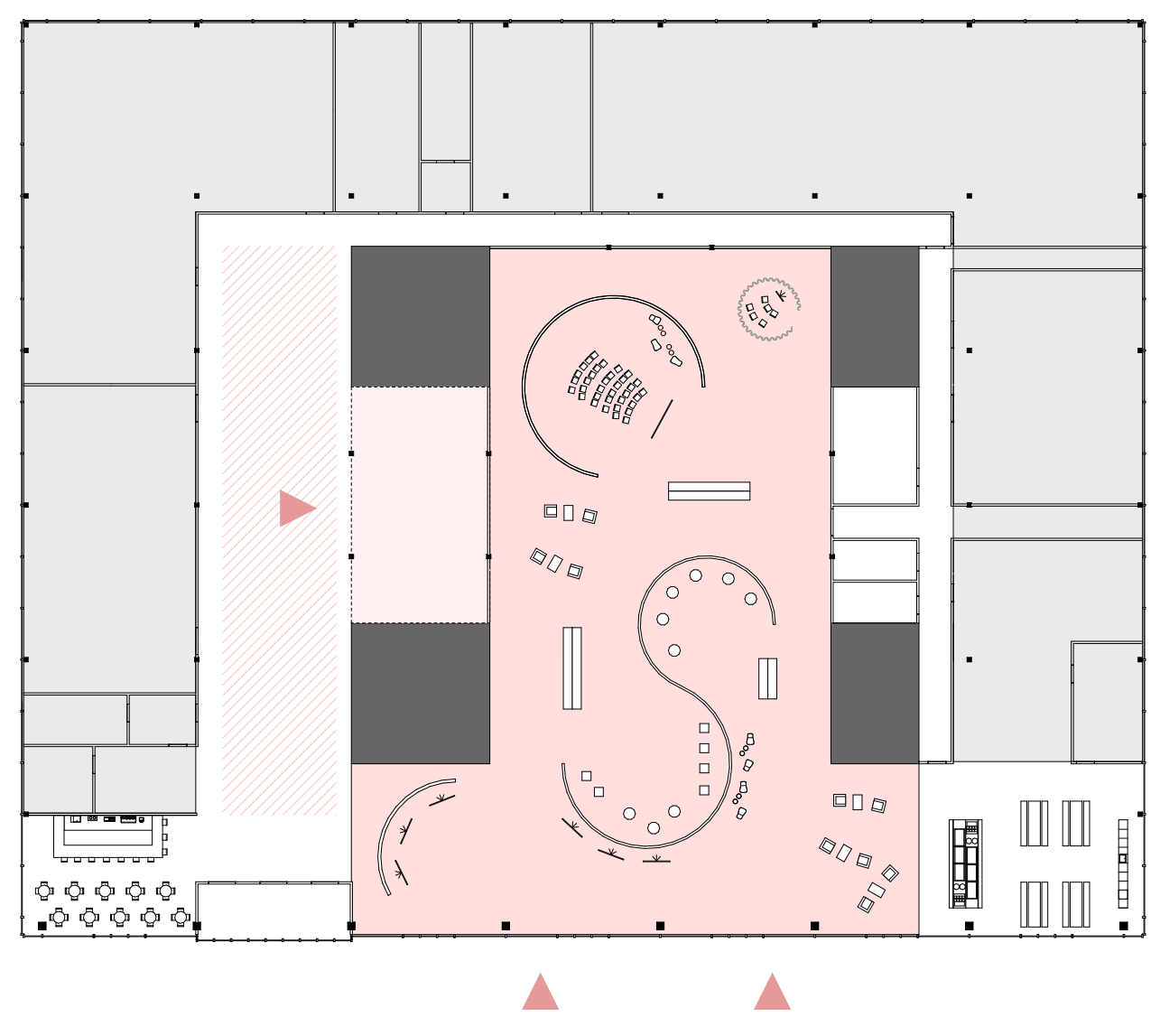
M
790m²

Multifunktionsräume mittel und klein können zum Multifunktionsraum
gross zusammengeschaltet werden.



L
940m²

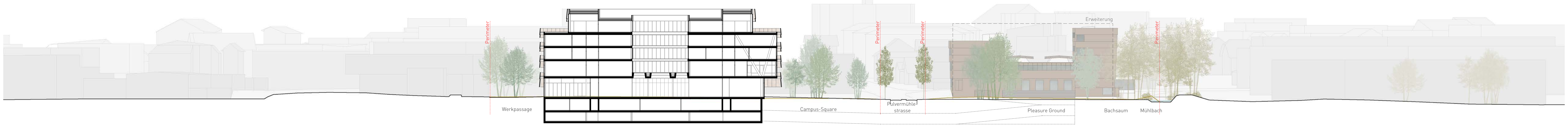
Multifunktionsraum gross kann um Vorraum erweitert werden welcher vom
Foyer abgetrennt ist und autonom vom Hochschulbetrieb funktionieren kann.



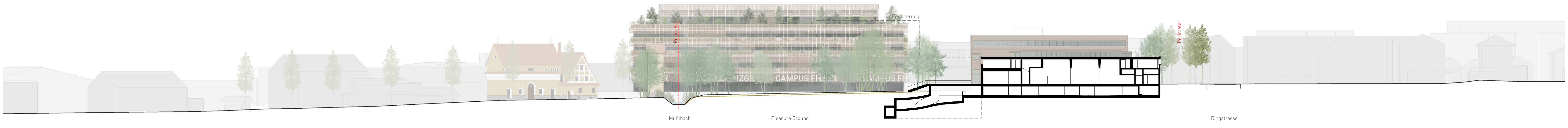
XL
1`200m²

Multifunktionsräume und Mensa zusammengeschaltet mit Option direkter
Zugänglichkeit vom Aussen. Foyer kann unterteilt werden und von vertikaler
Erschliessung enkoppelt werden.

Flexibilität Erdgeschoss Schemata 1:500



Perimeterschnitt Nordost-Südwest 1:500



Perimeterschnitt Nordwest-Südost 1:500

Boden geschliffen
Holzzementboden
RCM-Beton geschliffen
RC-Beton
Lehmputz
Holz

Materialisierung Referenzen

Materialität

Konstruktives Konzept

Das neue Fachhochschulzentrum ist als Hybridbauweise aus Beton und Holz gedacht. Hierbei werden beide Materialien gemäss ihren Stärken und Vorteilen eingesetzt. Zur konstruktiven Bewältigung der innenliegenden, grossen Raumbereiche kommt Beton zum Einsatz. Neben seiner Robustheit und kompakter Dimensionierung der Bauteile trägt vor allem seine Masse zu einem angenehmen und ausgeglichenen Raumklima bei. Holz kommt als leichter Baustoff für die Ausführung des Dachgeschosses zur Gewichtsersparnis und für die Fassadenkonstruktion zum Einsatz.

Beton / Recyclingbeton

Die primäre Konstruktion des Rohbaus bildet ein einfaches Gestell und tragende Kerne aus Stahlbeton. Die einfache Struktur wird überall sichtbar gelassen und bildet den Rahmen für den Ausbau. Es wird durchwegs Recycling-Beton eingesetzt. Mit sorgfältig geplanten Schalungsbildern und Schalungsoberflächen werden die einzelnen Bauteile differenziert und in eine tektonische Grammatik übersetzt. Bei den Erschliessungskernen wird der RC-Beton aus Mischabbruch (RC-M) sandgestrahlt oder geschliffen, so dass die Farbigkeit der Zuschläge (roter und gelber Klinker) zur Geltung kommt und seine Herkunft verrät. Die den Innenhof umfassenden Betonbrüstungen werden in möglichst hellem Beton ausgeführt, um die Lichtreflexion zu optimieren und bis in die unteren Geschosse zu gewährleisten.

Holz

Für die Innenseiten der Fassadenelemente, Wandverkleidungen, Brüstungen, Handläufe und die inneren Fassadensysteme sollen heimische Hölzer zum Einsatz kommen. Je nach Einsatzgebiet werden sie als Konstruktionsholz oder zur Verkleidung verwendet.

Lehm

Die Trennwände zwischen den Räumen an der Aussenfassade sind als verputzter und mit Lehmplatten verkleideter Leichtbau konzipiert. Die Verwendung von Lehmplatten verbessert den thermischen Komfort sowie das Mikroklima (Feuchtehaushalt) in den Räumen.

Textilien

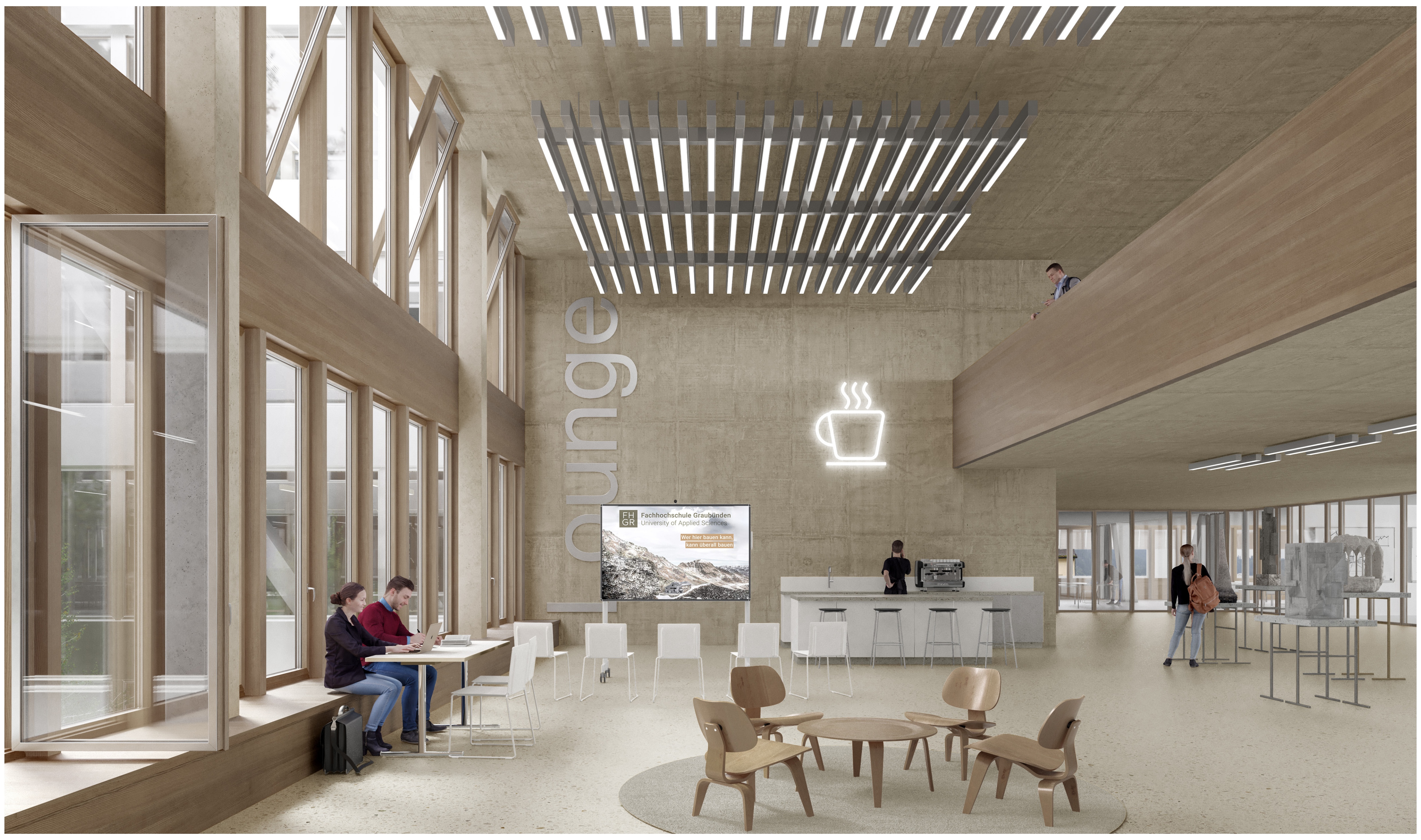
Textilien bilden einen wichtigen Beitrag für das räumliche und atmosphärische Wohlbefinden. Leichte Textilien bieten Blendschutz bei den Fenstern und Blickschutz in verglasten Sitzungsräumen. Schwerere Vorhänge können zur verstärkten Schallschluckung und zum Abtrennen von Raumbereichen eingesetzt werden.

Technische Installationen

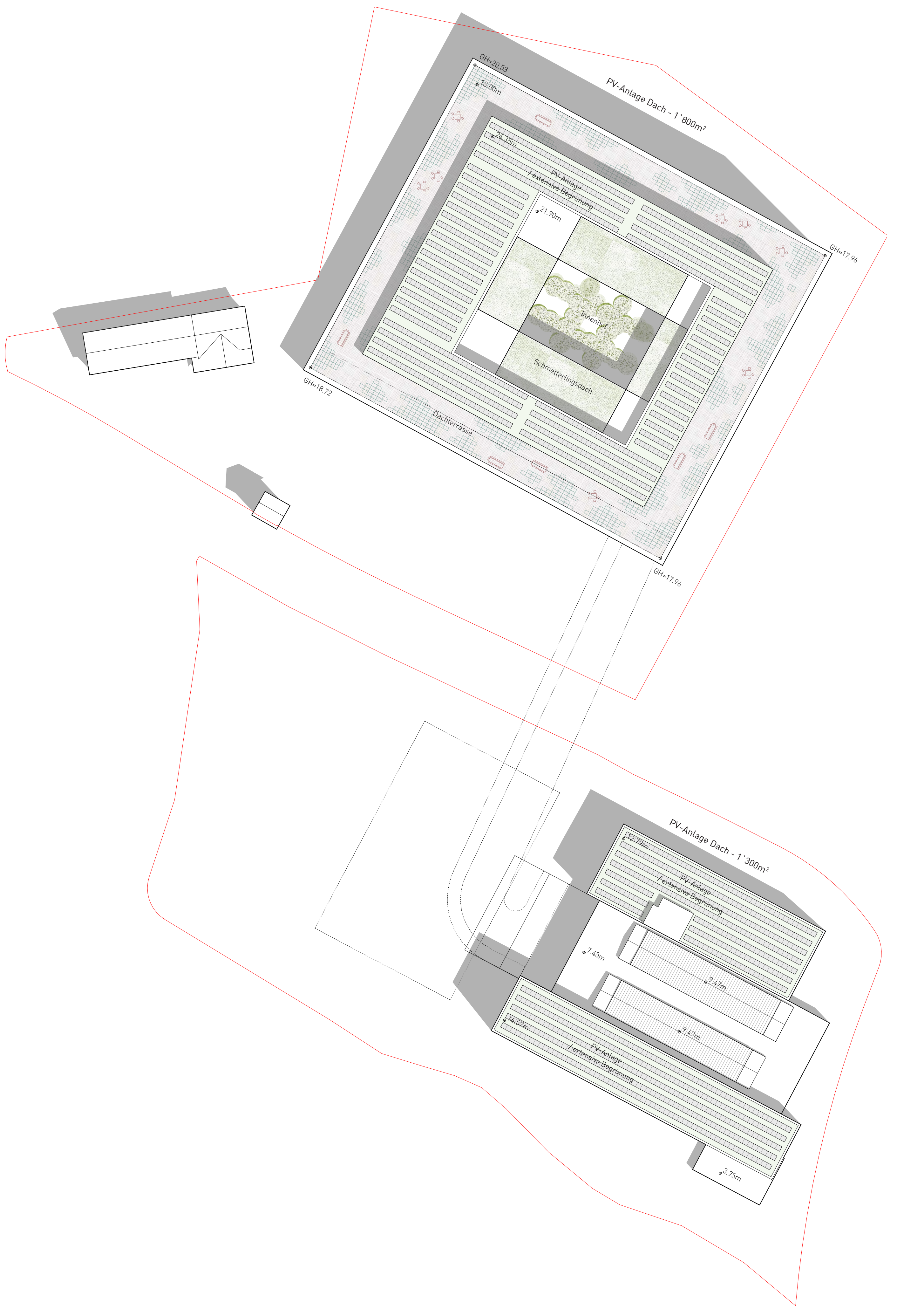
Die technischen Installationen wie Lüftung, Heizung, Kühlung, Elektro und Leuchten werden sichtbar an der Decke montiert. Eine sorgfältige Planung lässt die Ordnung der unverkleideten Leitungen, Rohre und Komponenten erkennen und zeigt gleichzeitig, wie die technischen Systeme funktionieren. Neben der Kostenersparnis für den Entfall von abgehängten Decken bleibt so die gesamte Raumhöhe spürbar und das Gebäude behält einen authentischen, einfachen Charakter.

Wirtschaftlichkeit

Der einfache, weitgehend kompakte Gebäudekörper weist ein gutes Verhältnis von Geschossfläche zu Hüllfläche auf und verspricht dadurch sowohl eine wirtschaftliche Erstellung als auch günstige Energiekosten. Die einfache Gebäudestruktur garantiert einen nachhaltigen Gebrauch des Rohbaus, der dank seiner Flexibilität an zukünftige Bedürfnisse angepasst werden kann. Die Einteilungen von Büros und Laboren ist mit leichten Ausbauelementen jederzeit mit geringem Aufwand reversibel. Die Fassade weist dagegen dank der dauerhaften Verkleidung mit Metallelementen eine hohe Lebenserwartung auf. So können durch eine konsequente Trennung von primären, sekundären und tertiären Elementen die Lebenszykluskosten optimiert werden.

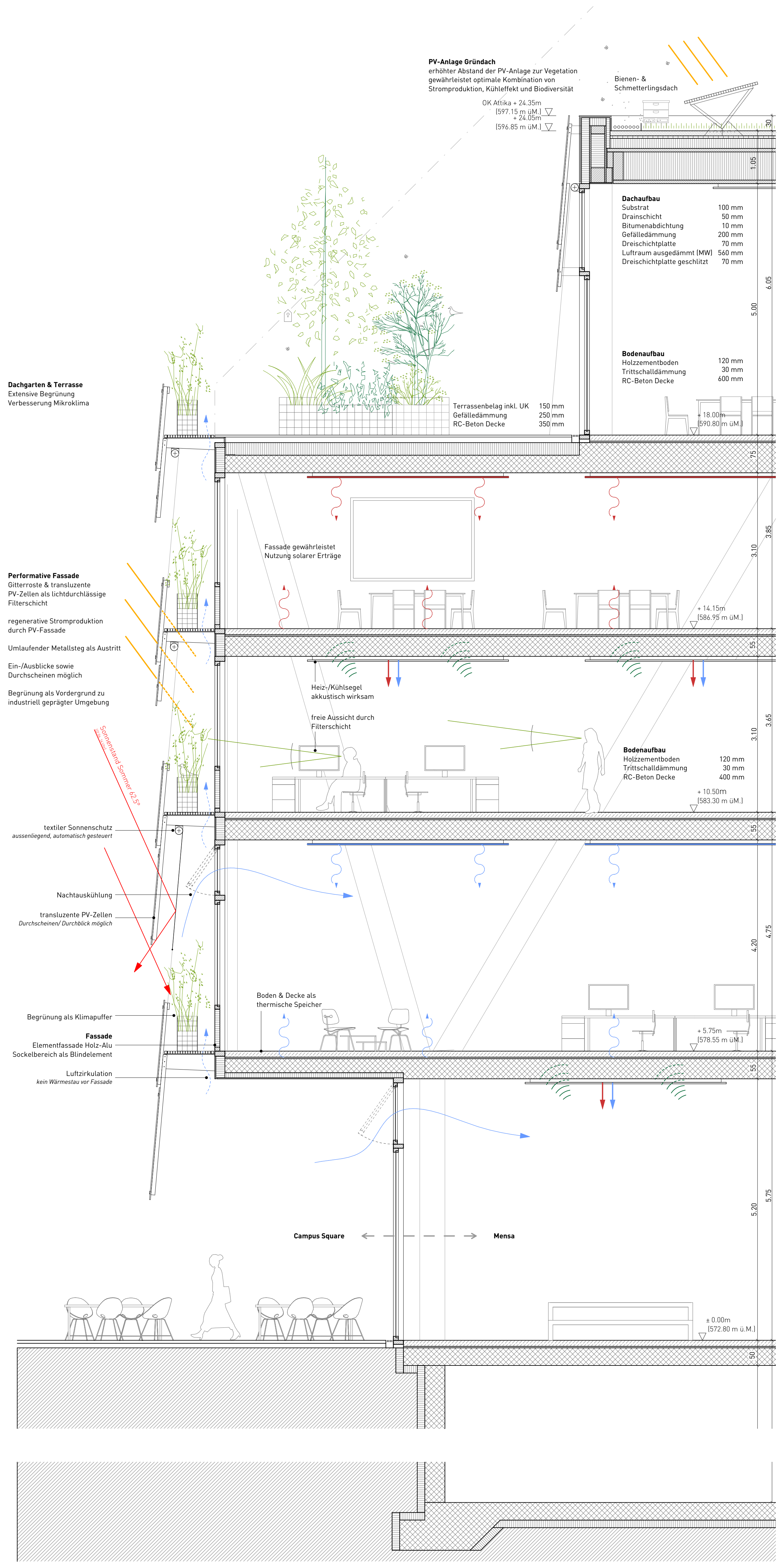

Lounge
Fachhochschule Graubünden
University of Applied Sciences

Die grosszügigen, zweigeschossigen Kommunikationsbereiche und Bewegungsflächen im Inneren fordern und fördern die Aneignung durch die Lehrenden und Studenten


PV-Anlage Dach - 1`800m²
GH=20.53
18.00m
24.35m
PV-Anlage / extensive Begrünung
21.90m
Innenhof
Schmetterlingsdach
Dachterrasse
GH=17.96
GH=18.72
GH=17.96
PV-Anlage Dach - 1`300m²
12.79m
PV-Anlage / extensive Begrünung
7.45m
9.47m
9.47m
16.57m
PV-Anlage / extensive Begrünung
3.75m

Dachlandschaft 1:500

1
5
10
20
50


PV-Anlage Gründach
erhöhter Abstand der PV-Anlage zur Vegetation gewährleistet optimale Kombination von Stromproduktion, Kühleffekt und Biodiversität
Bienen- & Schmetterlingsdach
OK Attika + 24.35m (597.15 m üM.)
+ 24.05m (596.85 m üM.)
Dachaufbau
Substrat 100 mm
Drainschicht 50 mm
Bitumenabdichtung 10 mm
Gefälledämmung 200 mm
Dreischichtplatte 70 mm
Luftraum ausgedämmt (MW) 560 mm
Dreischichtplatte geschlitzt 70 mm
Bodenaufbau
Holzzementboden 120 mm
Trittschalldämmung 30 mm
RC-Beton Decke 600 mm
Dachgarten & Terrasse
Extensive Begrünung
Verbesserung Mikroklima
Terrassenbelag inkl. UK 150 mm
Gefälledämmung 250 mm
RC-Beton Decke 350 mm
+ 18.00m (590.80 m üM.)
Fassade gewährleistet Nutzung solarer Erträge
Performative Fassade
Gitterroste & transluzente PV-Zellen als lichtdurchlässige Filterschicht
regenerative Stromproduktion durch PV-Fassade
Umlaufender Metallsteg als Austritt
Ein-/Ausblicke sowie Durchscheinen möglich
Begrünung als Vordergrund zu industriell geprägter Umgebung
+ 14.15m (586.95 m üM.)
Heiz-/Kühlsegel akkustisch wirksam
freie Aussicht durch Filterschicht
Sonnenstand Sommer 62.5°
(22.06. 14 Uhr)
Bodenaufbau
Holzzementboden 120 mm
Trittschalldämmung 30 mm
RC-Beton Decke 400 mm
+ 10.50m (583.30 m üM.)
textiler Sonnenschutz
aussenliegend, automatisch gesteuert
Nachtauskühlung
transluzente PV-Zellen
Durchscheinen/ Durchblick möglich
Boden & Decke als thermische Speicher
Begrünung als Klimapuffer
+ 5.75m (578.55 m üM.)
Fassade
Elementfassade Holz-Alu
Sockelbereich als Blindelement
Luftzirkulation
kein Wärmestau vor Fassade
Campus Square
Mensa
± 0.00m (572.80 m ü.M.)
30
1.05
5.00
6.05
75
3.10
3.85
55
3.10
3.65
55
4.20
4.75
55
5.20
5.75
50

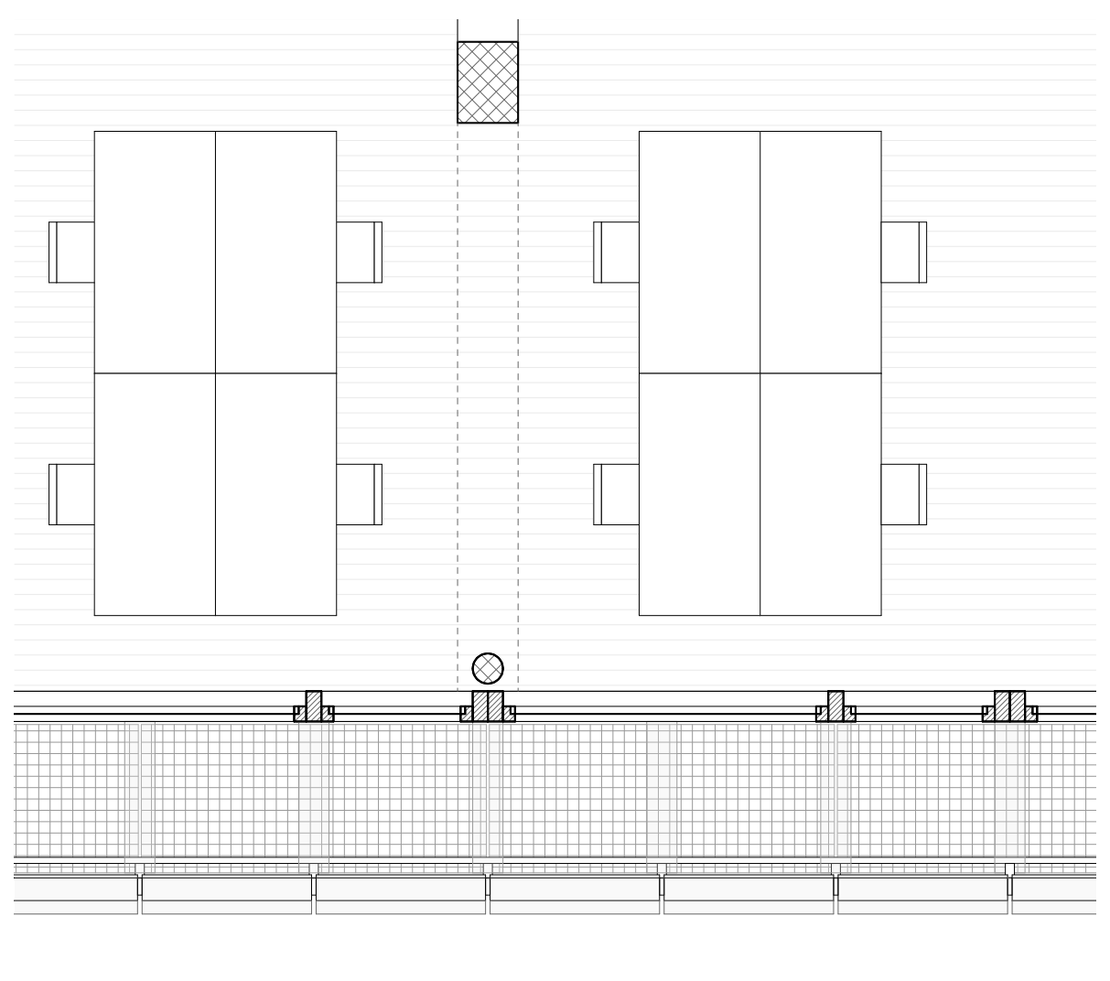
Fassade

Der Standort ist heutzutage stark von der horizontal gegliederten, mit Kupferschindeln verkleideten Fassade des Bestandsbaus geprägt. Dieses Prinzip, die Materialität sowie Farbigkeit wurden aufgenommen, weiterentwickelt und als Kombination von zeitgemässen, hochfunktionalen Gestaltungselementen auf den Neubau übertragen.
Um dem Bildungsbauwerk im rauen Umfeld des Gewerbegebietes Schutz zu bieten und eine Zone des Überganges zu formulieren, ist das Gebäude allseitig von einer dreidimensionalen Filterschicht gesäumt. Mit Fensterbändern, transluzenten Brüstungen und markanten Brisesoleil-Elementen aus durchlässigen, bifazialen PV-Modulen wird sowohl die horizontale Gliederung als auch eine dreidimensionale Tiefenwirkung erzeugt. Die durchsichtige, als Gitterrost gedachte Balkone funktionieren als Erweiterung des Innenraums, bieten Platz für die Fassadenbegrünung und gewährleisten durch ihre Tiefe und Offenheit einen optimalen sommerlichen Wärmeschutz.

Die differenzierte Fassadengliederung strukturiert und rhythmisiert die Körper und legt sich als feine Schicht über das Beton- und Holztragwerk. Die Fassadenkonstruktion erhält auf der Aussenseite mit einer eloxierten Aluminiumverkleidung einen dauerhaften Witterungsschutz, auf der Innenseite werden die Holzelemente sichtbar und in Naturfarbe gelassen. Mit der Systemtrennung kann die Fassade konsequent vom Rohbau getrennt werden, mit der hohen Vorfabrikation lässt sich eine hohe Qualität mit guter Wirtschaftlichkeit verbinden.
Die Fixverschattungselemente werden mit bifazialen, rötlich eingefärbten Standard-PV- Elementen ergänzt. Zudem verleihen sie der Fassade mit ihrer transluzenten Eigenschaft zusätzliche Tiefe und übertragen einen rötlichen Schimmer auf das farbneutrale Aluminium. In den oberen Geschossen sollen öffenbare Türflügel den natürlichen Luftwechsel unterstützen, Zugang auf die Balkone ermöglichen und eine sinnvolle Nachtauskühlung gewährleisten. Das gewählte Fassadenraster von 1.15m lässt eine grösstmögliche Flexibilität für die Anschlüsse innerer Ausbauten zu.
Das Erdgeschoss ist durch die Auskragung auf der ganzen Frontfassadenlänge hervorgehoben, bietet einen grosszügigen, gedeckten Vorbereich und verweist damit auf die dort befindlichen gemeinschaftlichen Nutzungen wie Mensa und Multifunktionsräume. Oben ist das Gebäude vom überhohen Dachgeschoss aus Holz gekrönt. Somit weist die Fassade vertikal einen klassischen, mehrteiligen Aufbau auf, der das Volumen gliedert.

Tageslichteintrag / sommerlicher Wärmeschutz

Zur Optimierung von Tageslichteintrag und sommerlichem Wärmeschutz wurde das Fassadenkonzept durch einfache, jedoch wirksame und in ihrer Kombination innovative Elemente ergänzt. Zunächst wird in allen Fällen auf Stürze verzichtet, um einen weit oben liegenden, möglichst weit in die Tiefe des Raumes reichenden Tageslichteintrag zu erzielen. Durch die opaken Fassadenelemente im Brüstungsbereich kann der Fensteranteil dabei vergleichsweise gering gehalten werden.
Im Bereich von Brüstung und Sturz werden durchsichtige und zugleich als anteilhafte Fixverschattung wirksame PV-Module installiert. Die mit Gitterrost konstruierten, offene Balkone erlauben vertikale Luftzirkulation und verhindern eine Überhitzung der Fassade. Das Mikroklima wird zusätzlich durch den Einsatz von feuchtigkeitsregulierender Fassadenbegrünung verbessert.
Integrierte, aussenliegende Rafflamellen oder Stoffstoren sorgen für den erweiterten, flexiblen Sonnenschutz an besonders heissen und sonnigen Tagen. Innenliegende Vorhänge dienen als Tageslichtfilter, Blendschutz und zur Verbesserung der Raumakustik.



Detail 1:50

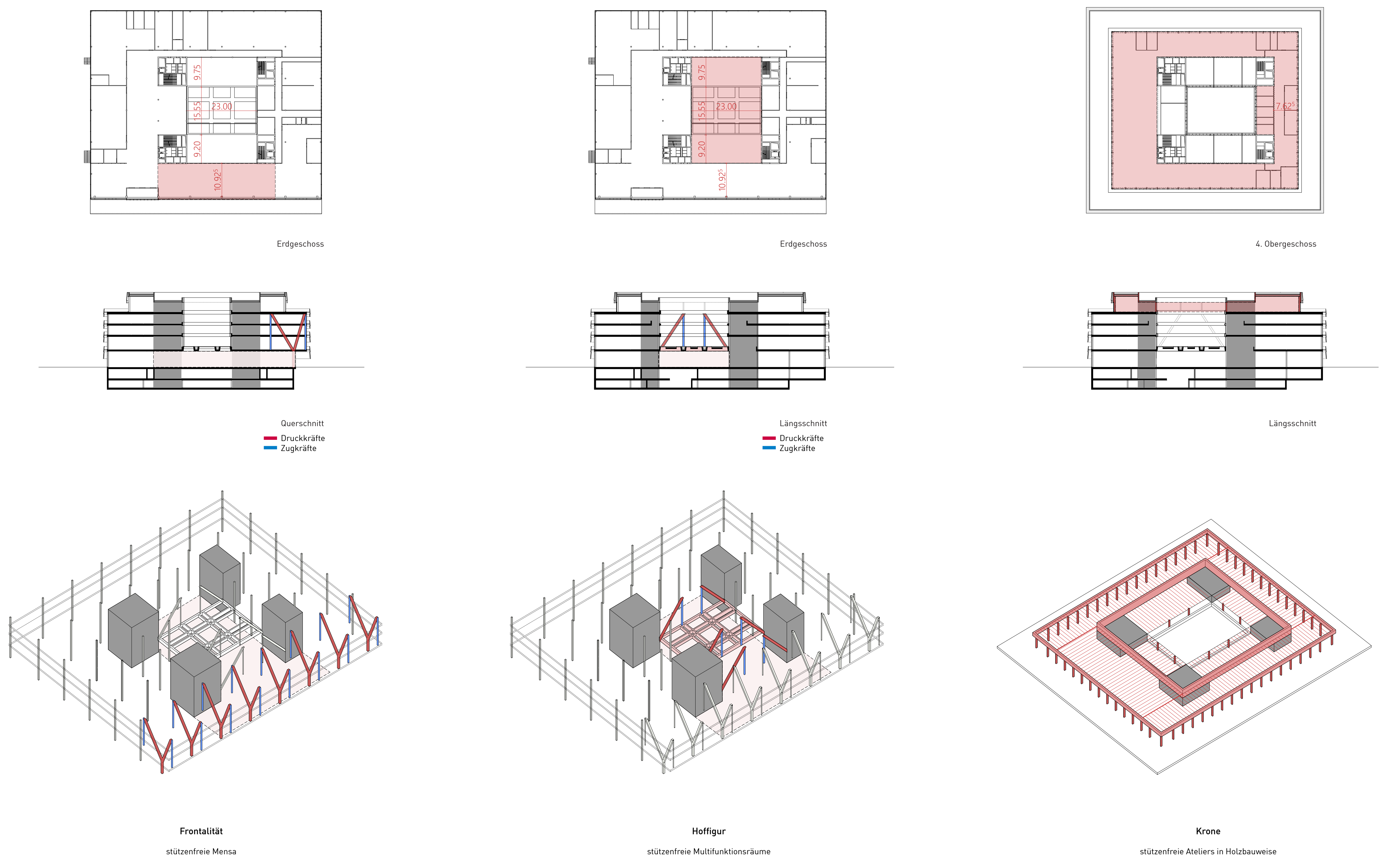
Statische Symbiose

Nachhaltiger Leichtbau in Holz
Das Attikageschoss besteht, von den Betonkernen einmal abgesehen, komplett aus Holz. Mit der Verwendung des leichten Baustoffes können im DG selbst, wie auch im darunterliegenden 3. Obergeschoss, grosse stützenfreie Bereiche trotz der vertikal nicht durchlaufenden Struktur geschaffen werden. Die Dachelementdecken geben an der Fassade ihre Lasten über ein feingliedriges Stützenraster ab. Ähnlich einer linearen Kraftführung geben sie die Kräfte nach unten auf die weit gespannte Decke über dem 3. Obergeschoss ab. Zu den Kernen nutzen die Decken den höhenvermittelnden, durchlaufenden Balken als lineares Lager.

Nachhaltige Struktur für grossformatige Stützenfreiheit
Zwei aussergewöhnliche Massnahmen schaffen ressourcenschonend, ohne schwere und komplexe Abfangmassnahmen, die gewünschte grosse, freie Fläche von Multifunktionsraum und Mensa. Einerseits ist es eine V-Stützenreihe, welche den Boden des 1.OG mit der Decke des 3.OG verbindet. Am Schnittpunkt der Diagonalen mit der Decke 3.OG bringen Zughängestützen die Deckenlasten von EG, 1.OG und 2.OG nach oben und gewähren so die freie Auskragung des Gebäudes zum Eingangsplatz. Andererseits sind es Sprengwerke, welche ebenfalls die Decke EG mit der Decke 3.OG verbinden. Auch hier werden über je zwei zentrale Zughängestützen die darunterliegenden Lasten nach oben geführt und die grosse, bepflanzte Lichtdecke über dem Multifunktionsraum gehalten. Bei beiden Systemen übernehmen die Deckenscheiben die horizontal wirkenden Ablenkkräfte. Mit beiden Systemen werden hohe Lasten ab dem EG und tiefer konzentriert in die Fundation abgeleitet. Die Geschossdecken nutzen die Durchlaufwirkungen über die grossräumig gesetzten Stützenlager. Die bauphysikalisch ohnehin notwendigen Massen können auf diese Art kostengünstig, effizient und nachhaltig eingesetzt werden. Alle Betongeschossdecken sind schlaff bewehrt.

Stabilisierung
Der Neubau wird über vier radial zum Massenzentrum ideal platzierte, grossformatige Kerne stabilisiert. Der Einspannhorizont bildet die Decke über dem 1. Untergeschoss, die Kerne selbst generieren über die Bodenplatte ein idealisiertes, bei entsprechender Krafteinwirkung allseitig wirkendes Kräftepaar.

Fundation
Der Plessurschotter ist in der Lage, die hohen Stützen- und Wandkräfte über Flachfundationen direkt zu übernehmen. Unter den Stützen und den Wänden sind entsprechende lokale und lineare Aufdickungen angedacht.
Fein strukturierte, vorgehängte PV-Elemente
Die vorgehängte PV-Fassade wird über ein feingliedriges Kragkonsolenraster aus Stahl, welches an den Deckenränder eingespannt montiert ist, nahezu freischwebend getragen.



Erdgeschoss

Erdgeschoss

4. Obergeschoss

Querschnitt
Druckkräfte
Zugkräfte

Längsschnitt
Druckkräfte
Zugkräfte

Längsschnitt

Frontalität
stützenfreie Mensa

Hoffigur
stützenfreie Multifunktionsräume

Krone
stützenfreie Ateliers in Holzbauweise

Tragwerk Schemata 1:500

Nachhaltigkeit

Lärmschutz
Die beiden Parzellen liegen an der Pulvermühlestrasse, die nördliche Parzelle ist zudem von Industriegebäuden umgeben. Die Messung der Lärmquellen der Industriebetriebe mit den zugehörigen LKW-Bewegungen und dem Betriebslärm (Kühler, Abluftanlagen) haben ergeben, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) am Tag eingehalten werden. Überschreitungen gibt es jedoch in der Nacht. Schulzimmer, Krippen und Leseräume in Bibliotheken sind jedoch zu beurteilen wie lärmempfindliche Räume bei Wohnnutzungen. Nur hier kommt der Grenzwert Tag zum Tragen. Das Sekretariat und weitere Büroräume in Schulen gelten als lärmempfindliche Betriebsräume. Es kommt der Betriebszuschlag nach Art. 42 LSV zur Anwendung. Alle Räume mit einer kurzen Aufenthaltsdauer (Archiv, Kopierraum) werden als nicht lärmempfindlich beurteilt. Die lärmempfindlichen Räume, wie die Schulungsräume und die Bibliothek, sind bewusst an den ruhigeren Fassadenabschnitten angeordnet, so dass auch bei einer Nutzung am Abend keine massiven Störungen auftreten. Ein Gesuch für Erleichterungen nach Art. 31 der Lärmschutz-Verordnung ist somit nicht notwendig. Beim bestehenden Gebäude der FHGR gibt es an der Ostfassade Immissionsgrenzwerte (IGW), die um 1dB am Tag überschritten werden. Die an dieser Fassade angeordnete Räume sind untergeordnet oder Räume, an denen die IGW an den natürlich belüfteten Fenstern eingehalten werden.

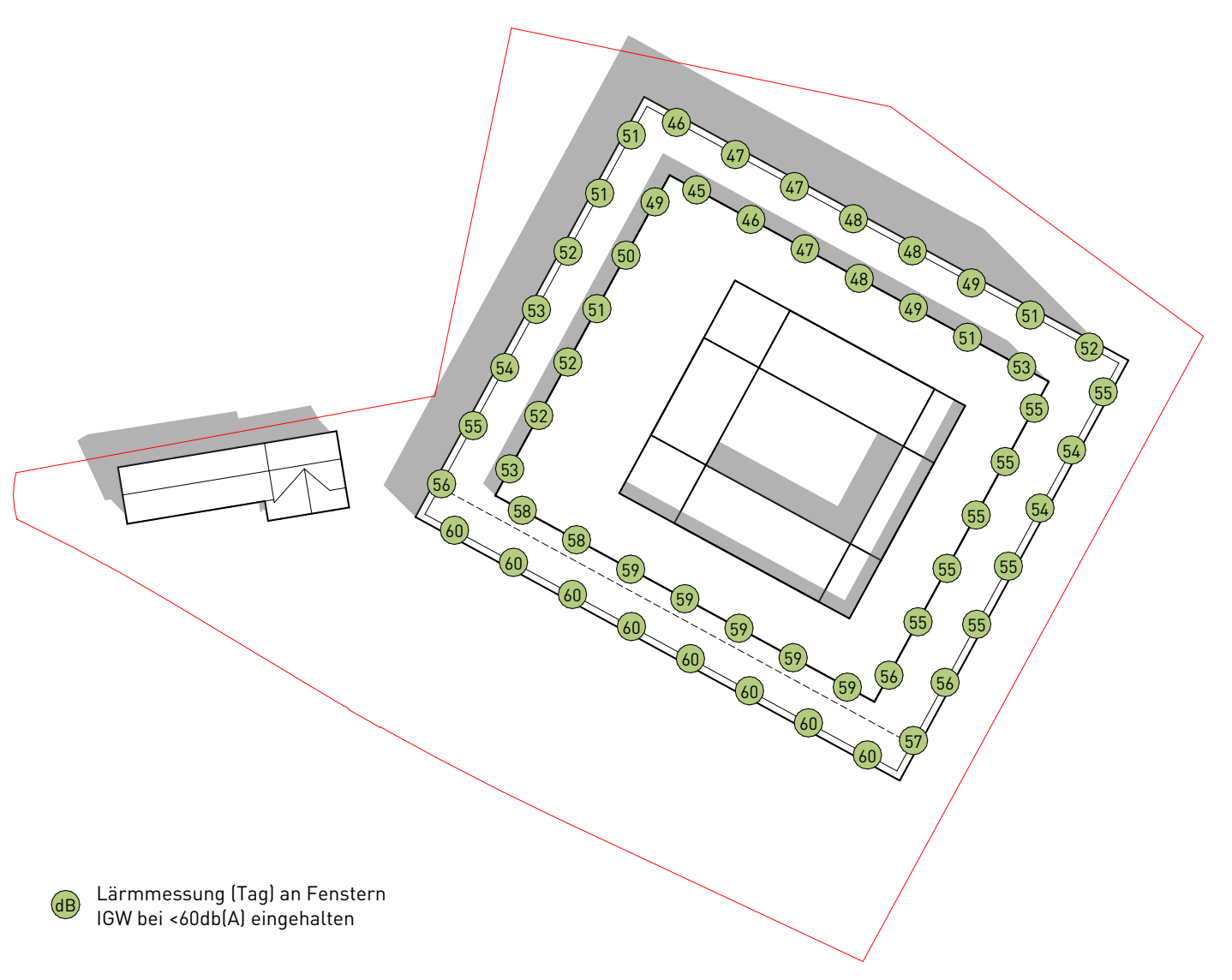
Raum- und Bauakustik
In den Gebäuden werden in den relevanten Räumen (Unterricht, Labor, Aula usw.) mit den in der Deckenuntersicht oder Holzkonstruktion integrierten, absorbierenden Flächen eine gute Raumakustik erzielt. Dies führt zu einer guten Grundbedämpfung und somit zu einer Reduktion des Lärmpegels und zur besseren Sprachverständlichkeit während des Unterrichtes. Die geplanten Trennwände und Trenndecken halten die Mindestanforderungen gemäss SIA 181 (2020) „Schallschutz im Hochbau" ein. Die haustechnischen Schächte, sind jeweils um die Treppenhäuser angelegt. Der Schallschutz der Gebäudehülle ist auf die Mindestanforderung gemäss SIA 181 (2020) ausgelegt. Feinabgestimmt wird das Akustikkonzept durch eine gezielte Auswahl der Möblierungselemente.

Nachhaltigkeit, Energie. Bauphysik
Der neue Gebäudekomplex auf dem Areal erreicht die vorgegebenen Ziele. Im Hinblick auf das Ziel Minergie-P-ECO werden bezüglich Energieeffizienz und Bauökologie umfangreiche Massnahmen ergriffen. Um eine hervorragende Energieeffizienz zu erreichen, wird darauf geachtet, einen kompakten Baukörper mit sehr guter Wärmedämmung der Gebäudehülle sowie optimaler Ausnutzung der Geschosse zu schaffen. Die geplanten Dämmstoffe entsprechen bezüglich Materialanforderungen und Dämmwerten den Minergie-ECO Anforderungen. Die Ansprüche der Bauökologie werden berücksichtigt, indem aufgrund des Statik- und Haustechnikkonzepts eine hohe Nutzungsflexibilität sichergestellt wird. Es werden ökologische Materialen und Massnahmen ergriffen, um den Bedarf an grauer Energie zu minimieren. Insbesondere sollen Räume im Erdgeschoss als öffentliche Räume geplant werden. Der sommerliche Wärmeschutz wird durch einen aussenliegenden, flexiblen Sonnenschutz und eine PV-Anlage an Fassade und Dach, eine energiesparende Beleuchtung sowie die Nutzung der Gebäudemasse kombiniert mit der Möglichkeit der Nachtauskühlung erreicht. Die Überhitzung der Innenräume wird durch Speicherkapazitäten in den mineralischen Bodenaufbauten (Holzzement), Decken und durch Bekleidung der inneren Wandflächen mit Lehmplatten vermieden.
Da eine gute Tageslichtversorgung ein wichtiger Beitrag für ein angenehmes Lern- und Arbeitsklima liefert, sind die Räume so angeordnet, dass eine gute Versorgung sichergestellt ist. In den Bereichen unmittelbar am Innenhof entsteht eine Kombination aus zenitalem Licht, das die anliegenden Bereiche und Räume mit Tageslicht versorgt, sowie direkte horizontale Sichtbezüge aus der Tiefe des Raumes nach Aussen gewährleistet. Die Qualität der Beleuchtung und der stets spürbare Kontakt zur Aussenwelt tragen erheblich zum Wohlbefinden der Nutzer bei. Durch eine helle und reflektierende Materialisierung der Oberflächen werden am Innenhof gelegene Räume mit Tageslicht optimal versorgt.

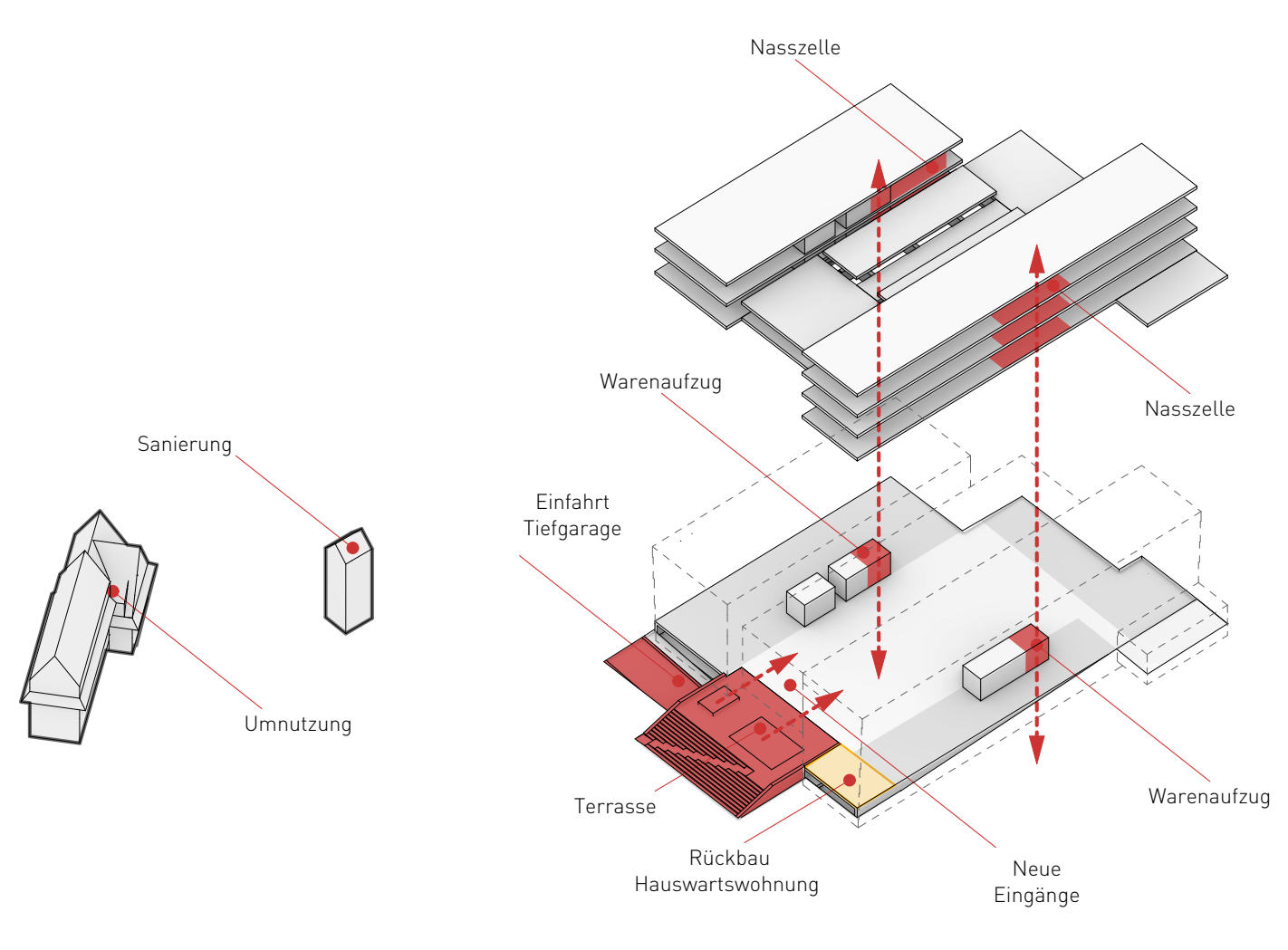
Die Unterhalts-, Betriebs- und Rückbaukosten übersteigen die Baukosten in den meisten Fällen deutlich. Um im Unterhalt, im Betrieb und im Rückbau Kosten zu sparen, wird die Lebens- und die Nutzungsdauer von Bauteilen bereits in der Planungsphase berücksichtigt. Durch das klare Trennen von kurzlebigen und langlebigen Bauteilen, können die Kurzlebigen ohne Eingriffe in die Primärstruktur erneuert und ersetzt werden, sofern erforderlich. Die Systemtrennung ist ein wichtiges Mittel zur Senkung der Lebenszykluskosten und zur Steigerung des Gebrauchswerts. Gebäudesubstanz und haustechnische Anlagen weisen unterschiedliche Lebenserwartungen auf. Erneuerungen von Installationen sind ohne Eingriffe in die Gebäudesubstanz möglich.
Der Bereich der Funktionalität der Liegenschaft ist aufgrund der guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr (Bus und Bahn) machbar. Laut der ÖV Güteklasse ARE liegt das Baufeld in der Klasse C, mittelmässige Erschliessung. Ebenfalls sollen die grosszügig geplanten Velo-Parkflächen, die in den Gebäuden sowie im Aussenraum verteilt sind, zur Benutzung einladen.

Eingriffstiefe

Die Umbaumassnahmen bei den bestehenden Gebäuden beschränken sich grundsätzlich auf die notwendigen, infrastrukturellen Anpassungen und die Nutzungsänderungen. Der Bestand P57 wird westlich um eine Terrasse erweitert, welche den Eingang zur unterirdischen Verbindung der beiden Perimeter überspannt und die Einfahrt zur Tiefgarage aufnimmt. Die bestehende Bibliothek wird dabei durch zusätzliche, raumhohe Öffnungen zum sekundären Eingangs- und Kommunikationsbereich geöffnet und zur neuen Terrasse orientiert. Die bestehende Hauswartwohnung wird rückgebaut und an die räumliche Struktur des südlichen Traktes angepasst. Die beiden Trakte werden in allen Geschossen mit neuen Warenliften und Nasszellen ausgerüstet. Bei dem Gebäudekomplex P68 werden Sanierungsmassnahmen ohne räumliche Veränderungen vorgesehen. Im ehemaligen Transformatorenhaus ist keine neue Nutzung geplant.


Lärmmessung (Tag) an Fenstern IGW bei <60db(A) eingehalten

Lärmsimulation Schema Situationsplan 1:1000



Eingriffstiefe Bestandsbauten Axonometrie

Gebäudetechnik

Wärme- und Kälteerzeugung
Laut Energierichtplan steht für das gesamte Areal ab 2022 ein sogenanntes Anergienetz (Grundwasser) ab dem Netz der IBC zur Verfügung. Das Grundwasser steht im Mittelpunkt des Wärme- und Kälteerzeugungskonzepts. Es dient als Wärmequelle für den Heizprozess und auch als Wärmesenke für den Kühlprozess.

Das Kühlnetz fungiert als reines Freecoolingsystem und kommt ohne Kältemaschinen aus. Die durch das Kühlnetz abtransportierte Wärmeenergie aus dem Areal wärmt das zufliessende Grundwasser auf, bevor es in der Wärmepumpe für die Wärmeerzeugung genutzt wird. Damit wird auf einfache Weise eine Wärmerückgewinnung der arealinternen Abwärme realisiert. Durch dieses Konzept wird bei der Wärme- und Kälteerzeugung gänzlich auf fossile Energieträger verzichtet. Der für die Wärmepumpen notwendige Strom wird in der Jahresbilanz gänzlich durch die neu vorgesehene PV-Anlage erzeugt. Die Abwärme aus gewerblicher Kälte dient der Vorwärmung der lokalen Trinkwasserspeicher. Damit sind im Konzept zwei gute und robuste Arten der Wärmerückgewinnung enthalten: einerseits systemisch, durch Vorwärmung des Grundwassers aus dem Freecoolingnetz zur Wärmepumpennutzung, andererseits durch direkte und lokale Wärmerückgewinnung aus der gewerblichen Kälteerzeugung.

Um die Verteilverluste gering zu halten und die Leistungsziffer der Wärmepumpe durch geringe Vorlauftemperatur optimieren zu können, werden die Wärmeabgabesysteme konsequent als Niedertemperatursysteme mit 36°C/28°C geplant. Kühlsysteme sind als Hochtemperatursysteme mit 14/20°C geplant, um das Potential der Grundwassernutzung voll auszunutzen.

Hiermit liegt ein nachhaltiges, einfaches und robustes Wärme- und Kälteversorgungskonzept vor, das fossile Energieträger vermeidet und die Einhaltung von Minergie-P-ECO oder Minergie-A-ECO sowie des SIA-Effizienzpfades Energie gut ermöglicht. Mit den gewählten Konzepten ist auch die angestrebte Zertifizierung nach SNBS 2.1 Bildungsbauten gut möglich. Zudem wird mit dem Energiekonzept ein wirtschaftlicher Betrieb bei niedrigen Unterhaltskosten sichergestellt.

Wärme- und Kälteverteilung
In Bereichen mit Personenaufenthalt (Unterricht, Säle, Büros, Empfang) sind kombinierte Heiz- und Kühldecken geplant. Damit können ganzjährig mit geringen Über- bzw. Untertemperaturen Kühllasten abgefahren und Wärmelasten gedeckt werden.
Dieses System passt auch bestens zur geplanten Grundwassernutzung. Eine sommerliche Überhitzung der Räume wird zusammen mit den passiven Kühlsystemen (aussenliegender Sonnenschutz, Eigenverschattung durch Fassadenelemente, hohe Baumasse) wirksam vermieden. In den Hörsälen werden auf Grund der hohen Kühllasten zusätzlich Kühldeckenelemente vorgesehen. Das Verteilnetz Wärme/Kälte im Gebäude wird dabei als 2-Leiter-Netz aufgebaut. Mit dem Verzicht auf ein 4-Leiter-Netz werden die Kosten und die graue Energie für die Gebäudeinstallation reduziert. Das Rohrnetz wird sowohl für die Wärme- als auch für die Kälteverteilung benutzt. Um trotzdem flexibel auf unterschiedliche Lastanforderungen innerhalb des Gebäudes reagieren zu können, werden die Gebäude mit vier Steigzonen, die jeweils einen Quadranten im Grundriss erschliessen, versorgt. Pro Steigzone wird dann ein Change-over-Ventil vorgesehen. So kann trotz des 2-Leitersystems z.B. auf der Nordseite noch geheizt werden, während auf der Südseite schon gekühlt wird. Durch möglichst hohe Kaltwassertemperaturen wird das Potential des Freecoolings bestmöglich ausgenutzt.
Über Verteilnetze in den Gebäuden werden die Luftkühler der Monoblocs mit 14/20°C versorgt. Für technische Kälte schlagen wir ein Verteilnetz mit 18/24°C vor. Damit können grosse Wärmelasten direkt wassergebunden abgeführt werden, womit eine klare Trennung zwischen Lüftungsanlagen und Kälteanlagen erfolgt, die die Wärmelastabfuhr gewährleisten.

Mit dem gewählten Konzept kann mit vertretbarer Technisierung und gutem Energieaufwand ein gutes Raumklima gewährleistet werden.

Nachtauskühlung
Im Sommer wird durch Nachtauskühlung die im Beton eingespeicherte Wärmeenergie abtransportiert, so dass die Betonmasse am nächsten Morgen wieder auf dem Temperaturausgangslevel ist und im Tagesverlauf neue Wärme einspeichern kann.

Raumlufttechnik
Die Lüftungszentralen befinden sich in den Untergeschossen. Pro Hauptnutzung (Unterricht / Büro, Hörsäle, Labore, Werkstätten, WC/Bad/Dusche, Kantine) sind separate Zentralengeräte geplant, die über Steigzonen bis in die jeweiligen Stockwerke die Verteilung gewährleisten. Mit der Anlagenaufteilung ist sichergestellt, dass den unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Nutzungen hinsichtlich Nutzungszeiten, Luftaufbereitung, Hygiene und Zulufttemperaturen Rechnung getragen wird.
Die Aussenluftansaugung erfolgt mit grossem Querschnitt im Aussenbereich, um Schneeansaugen wirksam zu vermeiden. Die Wahl des Ansaugpunktes wird der hohen Lärmbelastung des Standortes gerecht: es wird ein Ort gewählt, der wenig schallbelastet ist. Der Fortluftausblas erfolgt senkrecht über Dach.

Die Luftverteilung erfolgt hochflexibel und gleichzeitig konzeptionell einfach aufgebaut. Die Stockwerksgrundfläche wird in vier Quadranten aufgeteilt. Die Räume werden mit Zuluft versorgt. Räume mit hoher Personenanzahl werden mit CO2-abhängiger Regelung der Luftmenge ausgestattet. Die Abluft aus den Räumen strömt über schallgedämmte Überströmelemente in den Korridor. Hier temperiert die Abluft gleichzeitig den Betonkern. Die Abluft wird je Quadrant pro Stockwerk und im Innenhof gefasst. Die teilzentrale Abluftfassung ermöglicht gleichzeitig die thermische Aktivierung des Betonkerns und reduziert die Installationsdichte. Das wirkt sich auch positiv auf die Investitionskosten aus und die verringerte die graue Energie durch vermiedene Installationen.

Ausschliesslich Räume mit hoher Personendichte (z.B. Hörsäle) oder Räume mit Geruchsemissionen (z.B: Labore / Werkstätten), werden mit direkter Abluftfassung ausgestattet.

Wasserversorgung
Nach erfolgter Risikoanalyse gemäss EN 1717 werden bei Erfordernis eigene Wasserversorgungsnetze aufgebaut. Sie sichern das öffentliche Trinkwassernetz gegenüber Flüssigkeiten bis einschliesslich Flüssigkeitskategorie 5 ab (gemäss EN 1717).

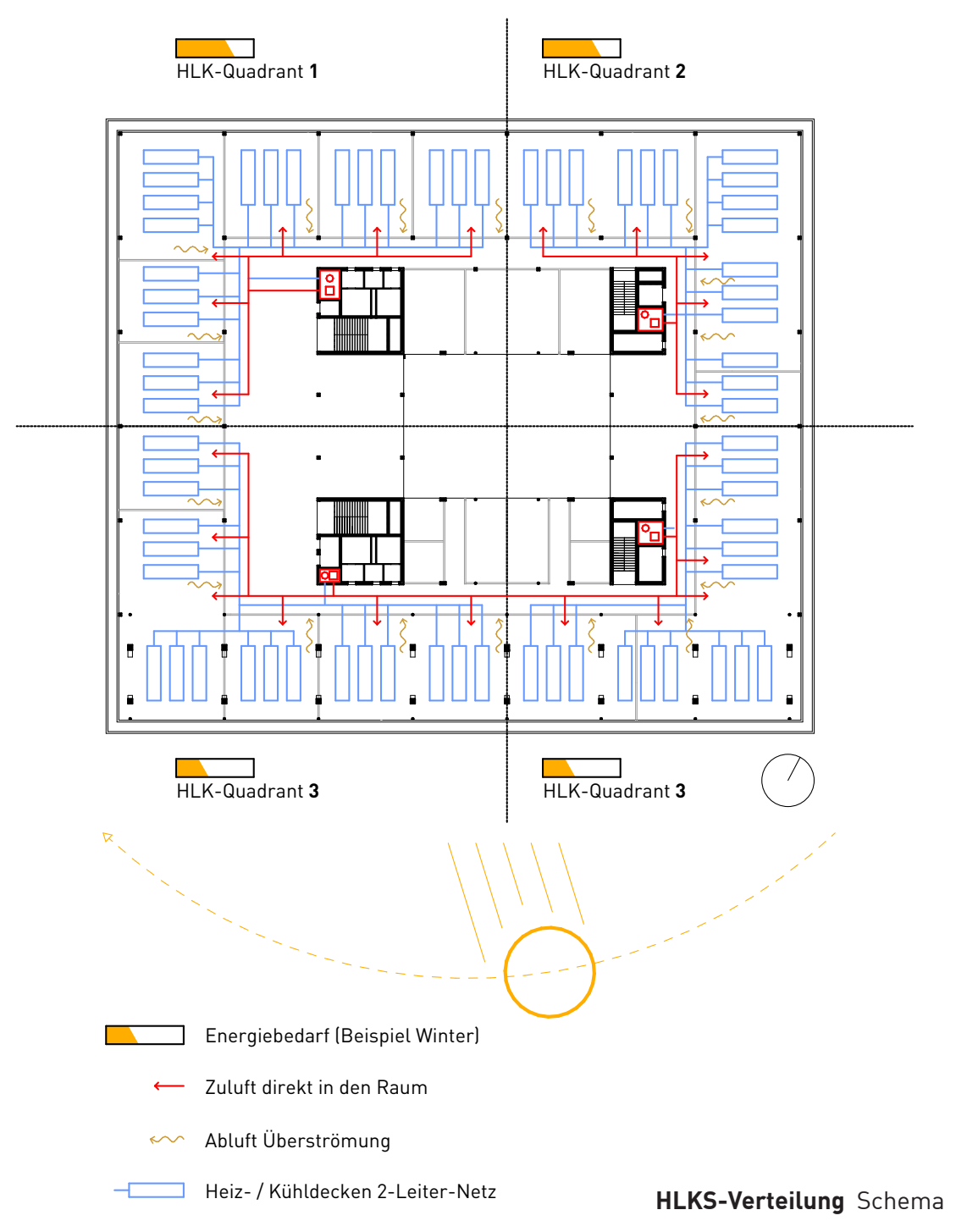
Trinkwarmwassererzeugung
Die Trinkwarmwassererzeugung erfolgt im Durchlaufsystem (Frischwassersystem) mit dem im Winter über die Wärmeversorgung und die Wärmerückgewinnung aus der gewerblichen Kälte geladenen Heizspeicher. Dies bedeutet, dass kein warmes Trinkwasser gespeichert wird. Es wird nur das Trinkwasser erwärmt, welches auch tatsächlich benötigt wird. Dies minimiert die Umlaufwassermenge und somit die Gefahr der Verkeimung. Zur Sicherstellung der Legionellenprophylaxe wird das System periodisch auf 65 °C erwärmt. Pro Gebäude wird eine Unterstation geplant.

Gebäudeautomation
Es ist ein modernes GA-System mit BACNet-Schnittstelle vorgesehen.

Steigschächte
Durch die systematische Anordnung der Steigschächte mit einer Platzreserve von 30% wird eine einfache horizontale Anbindung der einzelnen Bereiche sichergestellt. Hiermit wird den unweigerlich im Lebenszyklus des Gebäudes anstehenden räumlichen Veränderungen und damit den notwendigen technischen Umbauten Rechnung getragen. Veränderungen und Umbauten sind mit minimalem Aufwand und Betriebsunterbrechungen möglich. Die Anordnung der Hauptschächte ist in den Architektenplänen dargestellt.

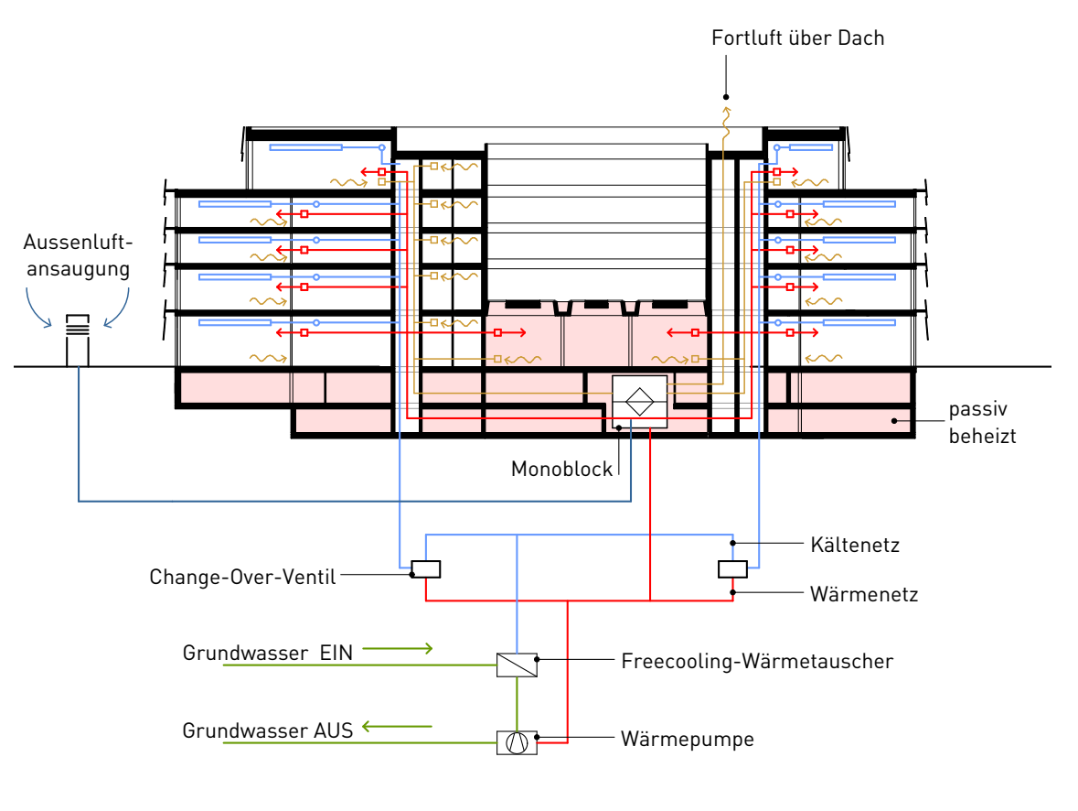
Systemtrennung
Das Haustechnikkonzept folgt dem Prinzip der Systemtrennung in Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur. Installationen sind konsequent als Aufputzinstallationen geplant, das ermöglicht einfache Zugänglichkeit und Austauschbarkeit.

Flexibilität
Das haustechnische Erschliessungskonzept erlaubt generell eine hohe Mass an Flexibilität. Angefangen bei der Anordnung der Zentralen, dem „backbone" der Wärme-, Kälte- und Stromversorgung und weiterführend bei der sektorenweisen Versorgung durch Steigzonen, die in sich Reserven für weitere Ausbauten aufweisen. Die durch das Prinzip der Systemtrennung gut zugänglichen Installationen ermöglichen eine einfache Anpassung von Installationen bei Erweiterungen und/oder Änderungen in der Nutzung.



Energiebedarf (Beispiel Winter)
Zuluft direkt in den Raum
Abluft Überströmung
Heiz-/Kühldecken 2-Leiter-Netz

HLKS-Verteilung Schema



HLK-Konzept Schemaschnitt 1:1000

Brandschutz

Objekte
Das bestehende und das neue Schulgebäude werden nach VKF je als Gebäude mittlere Höhe eingestuft. Der Neubau hat zwei Geschosse unter Terrain und fünf Geschosse über Terrain, die innenliegenden Räume in den Obergeschossen werden über einen zentralen, oben offenen Innenhof belichtet (Breite > 5 m). Die flexibel kombinierbaren Räume mit einer erhöhten oder grossen Personenbelegung (bis 900 Personen) werden im Erdgeschoss platziert, mit ebenerdigen Fluchtwegen und/oder Notausgängen direkt ins Freie. Bei beiden Bauten wird ein bauliches Standard-Brandschutzkonzept umgesetzt.

Tragwerk
Das Tragwerk von beiden Bauten ist oder wird als massive Stahlbetonkonstruktion erstellt. Die notwendige Feuerwiderstandsanforderung (R 60) wird erfüllt.
Primäre Brandabschnittsbildung
Die einzelnen Geschosse, die Räume mit grosser Personenbelegung und die Spezialräume (z.B. Werk-, Laborräume), sowie alle Räume unterschiedlicher Nutzung und alle Haustechnikräume werden als separate Brandabschnitte ausgebildet. Die zusammenhängenden Brandabschnittsflächen messen jeweils weniger als 3'600 m2.

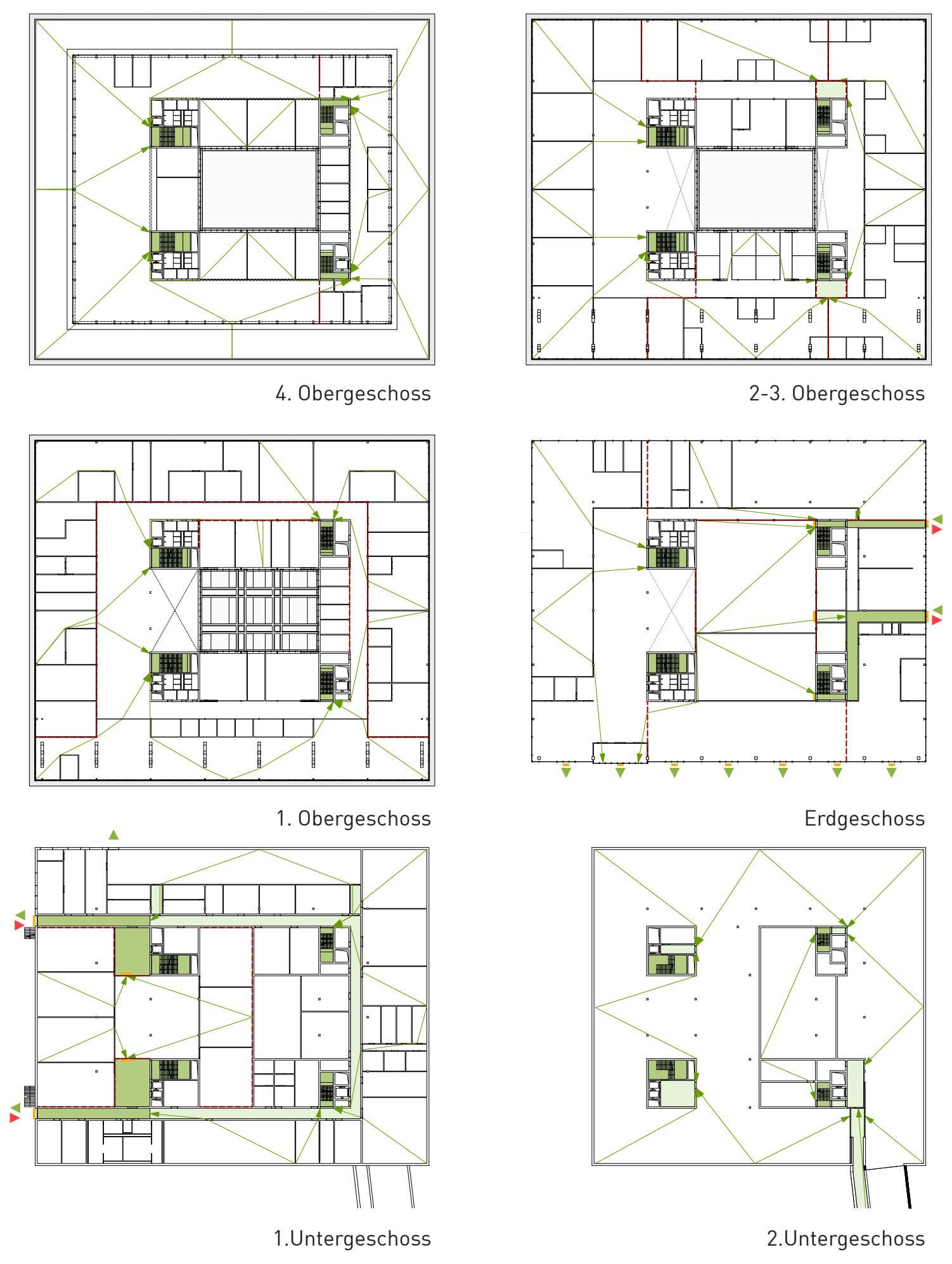
Fluchtwege
Wo möglich werden grosszügige Nutzungseinheiten ausgebildet. Dies gewährleistet eine freie Nutzung der internen Verkehrszonen und eine hohe Flexibilität für räumliche Anpassungen in der Zukunft. Die Erschliessung / Entfluchtung erfolgt beim Neubau über 4 vertikale Fluchtwege und punktuell über direkte Notausgänge aus den Nutzungen. Bei Bestandsbau werden die 2 vertikalen Fluchtwege beibehalten. Die Fluchtwegebreiten sind auf die Räume mit einer erhöhten oder grossen Personenbelegung ausgelegt.

Technischer Brandschutz
In den Fluchtwegen, in den Räumen mit grosser Personenbelegung, in der Autoeinstellhalle und in den Laborräumen (Arbeitssicherheit) wird eine Sicherheitsbeleuchtung installiert. Die beiden Tiefgaragen werden mit einer Sprinkleranlage geschützt, somit muss in diesem Bereich keine RWA-Anlage vorgesehen werden. Der Neubau wird mit einer Brandmeldeanlagen überwacht (erforderlich in den Räumen mit grosser Personenbelegung und somit in dem ganzen Gebäude aus organisatorischen Überlegungen sinnvoll).

Die notwendige RWA in die flexibel kombinierbaren Räume mit grosser Personenbelegung wird als LRWA konzipiert (Lüfter der Feuerwehr, 8-facher Luftwechsel; Einblasöffnungen, via Notausgänge aus der Mensa und Verbindungstüren in den Mobiltrennwänden; Abströmöffnungen, via Oblichter in den Innenhof).
In den vertikalen Fluchtwegen werden zuoberst RWA-Abströmöffnungen installiert.

Intervention
Die Intervention erfolgt primär über die Ausgänge aus den vertikalen Fluchtwegen, die Gebäude verfügen somit über mehrere mögliche Hauptzugänge für die Feuerwehr. Im Bereich der Interventionszugänge werden mehrere Bewegungsflächen für Feuerwehrfahrzeuge vorgesehen (Abmessung min. 11.00 x 6.00 m, Fz mit 18 t, max. 60 m bis zu jedem Interventionszugang). Entlang von mindestens einer Fassade werden Stellflächen für den Einsatz mit Hubrettungsfahrzeugen vorgesehen (Abmessung min. 11.00 x 6.00 m, Fz mit 18 t, Achsabstand zu Fassade 5.0 bis max. 6.5 m).

🟩 FW vertikal
▨ FW horizontal
– – Trennung BA
◀ NA
◀ Intervention
🟧 TB >1.2m


4. Obergeschoss

2.-3. Obergeschoss

1. Obergeschoss

Erdgeschoss

1.Untergeschoss

2.Untergeschoss

Brandschutz Schemata 1:1000

Elektroanlagen

Grundsatz
Durch die konzeptionelle Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und wartungstechnischen Aspekten in der Betriebsmittelwahl und der Netzstruktur, werden die elektrotechnischen Installationen dem aktuellsten Stand der Technik entsprechen und Raum für zukünftige Erweiterungen, Ausbaureserven oder Anpassungen zulassen. Für die bedarfsgerechte Regulierung des Gebäudes wird ein integriertes und durch jedermann bedienbares Gebäudeautomationssystem eingesetzt. Wir schaffen durch systemtechnische Unterstützung die optimalen Voraussetzungen für die verschiedenen Nutzergruppen und berücksichtigen durch eine sorgfältige Auswahl der Systeme, der Netzstruktur und der Betriebsmittel die ökologische Nachhaltigkeit im Gesamtsystem.

Die in die Fassade integrierten bifazialen PV-Module werden einen substanziellen Beitrag zu einer positiven Energiebilanz beitragen und gleichzeitig ein Statement für Technik und Innovation abgeben.

Gebäudeerschliessung und Hauptverteilung
Direkt anliegend an die Kernzonen sind Steigzonen für Stark-, Schwachstrom sowie Sicherheit vorgesehen. Der Traforaum befindet sich im 2.Untergeschoss, zugänglich durch eine Revisionsöffnung der Tiefgarage. Die Hauptverteilungen sowie die Räume für die Kommunikations- und Sicherheitsanlagen (USV) sind direkt daneben geplant. Die Gebäude werden grundsätzlich mit sämtlichen Medien von diesen Räumen aus erschlossen. Dank der kompakten Bauweise und der gegen das Zentrum gerückten Treppenkerne, kann die elektrische Erschliessung über zwei, diagonal versetzte Steigzonen mit daran angegliedertem Elektro und Kommunikationsräumen erfolgen. Es werden auf den Stockwerken nirgends Kabellängen von mehr als 75m benötigt. Die Erschliessung der Endgeräte erfolgt über Boden- bzw. Brüstungskanäle. Die Starkstromerschliessung erfolgt über ein zweistufiges Stromschienensystem. Dieses System garantiert eine grösstmögliche Flexibilität bei der Einrichtung der Labore und bringt im Weiteren auch diverse Vorteile bezüglich des Brandschutzkonzepts. Die erste Stufe besteht aus den beiden vertikalen Stromschienen. Diese bilden das Rückgrat der Gebäudeerschliessung und sind auf schätzungsweise je ca. 500A ausgelegt. Abgehend werden grosse Stromschienen (ca. 250A) jeweils horizontal, quer durch die angrenzenden Labore und Büroteile geführt. Grossverbraucher (Anschlusswert über 63A) können direkt an diese Schienen angeschlossen werden. In jedem Labor verläuft längs zur Achse, am jeweils gewünschten Ort, die Verteilstromschiene an der dann die benötigten Steckdosen, Mediensäulen, etc. angeschlossen werden können. Aus Sicherheitsgründen kann diese Verteilstromschiene mittels Drehschalters beim Eingang des Raumes ein- und ausgeschaltet werden. Der jeweilige Zustand wird optisch signalisiert.

Beleuchtung
Mittels eines innovativen und bedarfsgerechten Beleuchtungskonzeptes mit entsprechendem Verschaltungsprinzip, kann auf individuelle Situationen und Nutzungen eingegangen werden. Um den Anforderungen bezüglich Nachhaltigkeit gerecht zu werden, passt sich die Raumbeleuchtung der Tageslichteinstrahlung an. Damit wird der elektrische Energieverbrauch und auch dessen Wärmelast auf ein Minimum reduziert.

Kommunikation
Den Backbone der Kommunikation bildet ein TCP/IP-Netzwerk aus Gebäude- und Etagenverteiler, welche mittels Multimode Glasfasern vernetzt sind (gemäss - IT Konzept). Auf dieser Grundlage können für den Nutzer spezifische Systeme, wie z.B. ein LAN, WLAN und eine Inhouse-Mobile-Anlage aufgebaut werden. Weiter bietet dieses Konzept Ausbaureserven für künftige Kommunikationsanwendungen.

Gebäudeautomation
Alle gebäudetechnischen Anlagen (Beleuchtung, Raumautomation, aussenliegender Sonnenschutz, Transportanlagen) werden durch eine moderne und offene Gebäudeautomation gesteuert, überwacht und reguliert. Dazu wird dem Teil Gebäudeinformatik grosse Bedeutung beigemessen, indem nicht nur die klassischen Gebäudetechnikanlagen HLKSE, sondern auch die Raumautomation, die Solarstromgewinnung, das Energie-Monitoring sowie Safety & Security miteingeschlossen werden.

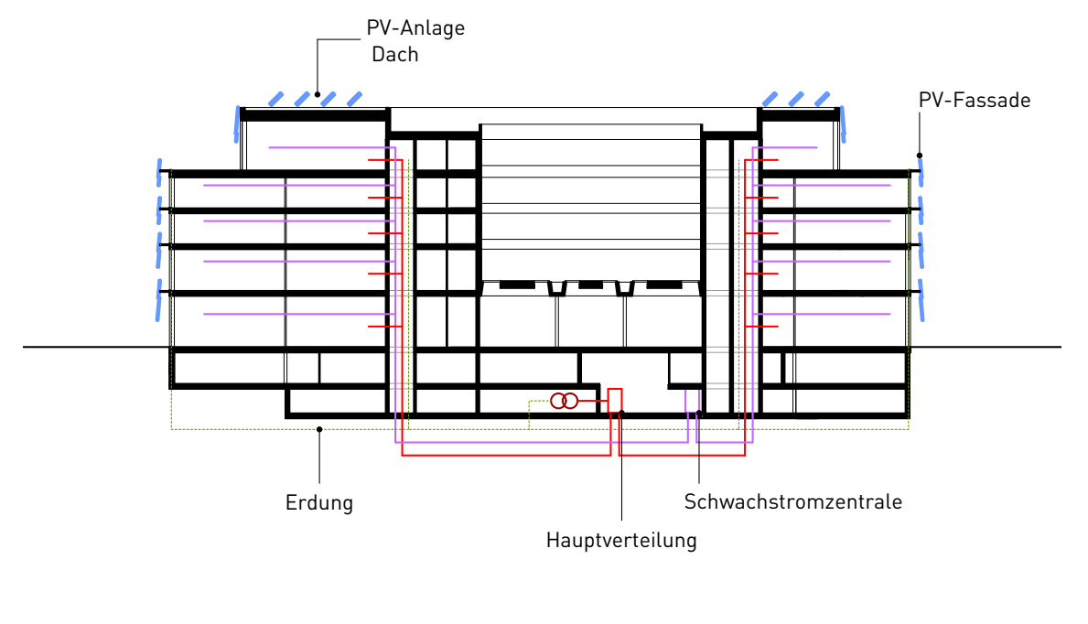
Photovoltaik

Um die Energiestrategie des Bundes zu unterstützen und auch den Projektvorgaben zu entsprechen, soll sowohl auf den Dachflächen des Bestandes wie auch auf dem Neubau PV-Anlagen erstellt werden. Als technische, innovative Komponenten sind bifaziale PV-Module an der Fassade geplant.

PV-Anlage auf dem Dach
Die PV Anlage wird parallel zur Gebäudeausrichtung als Süd-West Ausrichtung mit einer minimalen Aufständerung von 15° ausgeführt werden. Auf dem Bestandesbau stehen dafür zwei Dachflächen mit Total rund 1'300m2 und auf dem Neubau rund 1'800m2 zur Verfügung. Es besteht also ein Potenzial für eine Anlage von rund 320kWp. Die mittlere Einstrahlung auf den Dächern an dieser spezifischen geografischen Lage beträgt pro Jahr 1'238 kWh/m2. Somit kann mit aktuell wirtschaftlichen Modulen, mit einem Ertrag von rund 310'000kWh gerechnet werden.

PV-Anlage an den Fassaden
An der Fassade des Neubaus sollen bifaziale PV-Module eingesetzt werden. Bifaziale „zweigesichtige" Module nutzen nebst der direkten Sonnenstrahlung auf der Vorderseite auch das indirekte und diffuse Licht auf der Rückseite und haben dadurch je nach Gegebenheit nochmals zusätzlich 10-30% höheren Wirkungsgrad. Ebenfalls ein grosser Vorteil dieser Module besteht darin, dass sie zum einen eine Grundverschattung erzeugen und zum anderen trotzdem noch ausreichend Tageslicht in die Räume durchlassen. Die dem Projekt zur Verfügung stehenden Flächen und daraus zu erwartenden Erträgen sind in der Tabelle ersichtlich. Die Berechnungen wurden anhand der öffentlichen GIS- Datenbank von den Bundesämtern für Energie, Meteorologie und Landestopagrafie durchgeführt. Somit sind sowohl die lokalen Wetterbedingungen wie auch die Verschattung durch die Landestopografie berücksichtigt.

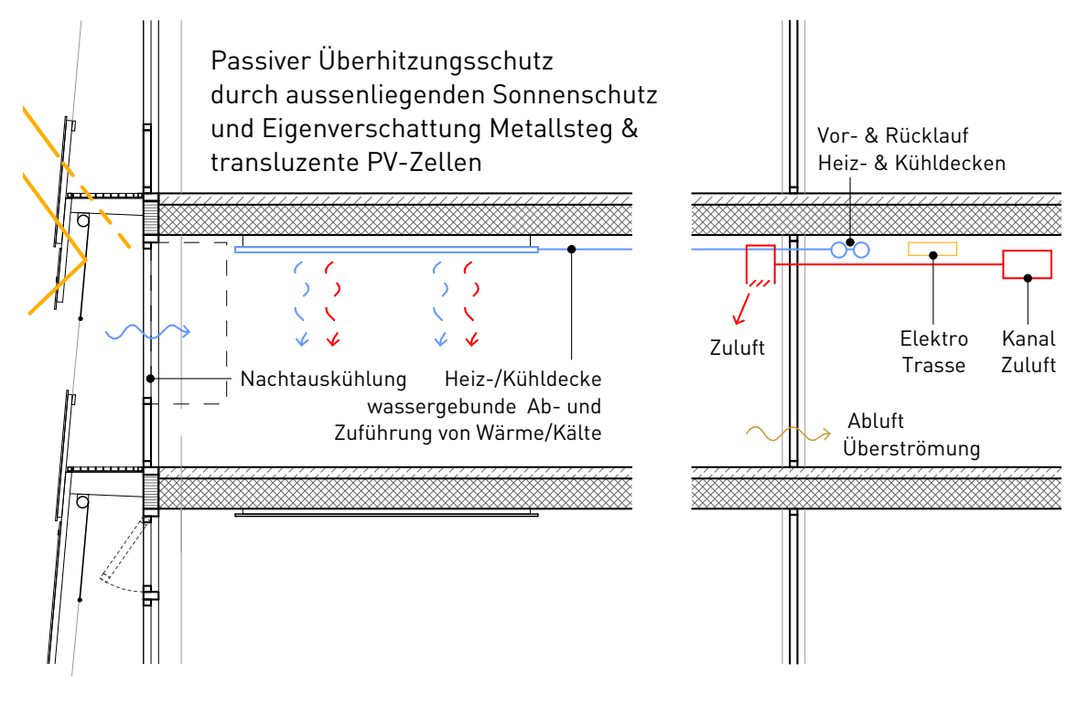
PV-Anlage Total
Auf dem Planungsperimeter stehen somit ein Potenzial von rund 1.1MWp zur Verfügung. Mit der Anlage könnte Total mit einem Jahresertrag von über 760'000kWh erzeugt werden. Zu beachten ist, dass die beiden eher in Nordrichtung zugewandten Fassaden verhältnismässig geringe Erträge (rund 50% weniger als die anderen Fassadenteile) erzielen. Ansonsten wären Erträge von über 900 kWh / kWp realisierbar.
Die Anlage als Ganzes wird, dank des sehr hohen Eigenverbrauchsanteil, wirtschaftlich rentabel betreibbar sein.



Prinzip Elektroanlagen Schema

SW-Fassade 208°	1'100m2	Ca. 600Module	210kWp	164'000kWh
SO-Fassade 118°	900m2	Ca. 500Module	180kWp	144'000kWh
NO-Fassade 28°	1'100m2	Ca. 600Module	210kWp	86'000kWh
NW-Fassade 298°	900m2	Ca. 500Module	180kWp	75'000kWh

PV-Anlage Fassaden Tabelle


Passiver Überhitzungsschutz durch aussenliegenden Sonnenschutz und Eigenverschattung Metallsteg & transluzente PV-Zellen
Vor- & Rücklauf Heiz- & Kühldecken
Nachtauskühlung
Heiz-/Kühldecke
wassergebunde Ab- und Zuführung von Wärme/Kälte
Zuluft
Elektro Trasse
Kanal Zuluft
Abluft Überströmung

Raumversorgung HLK Schemaschnitt