

stu.+



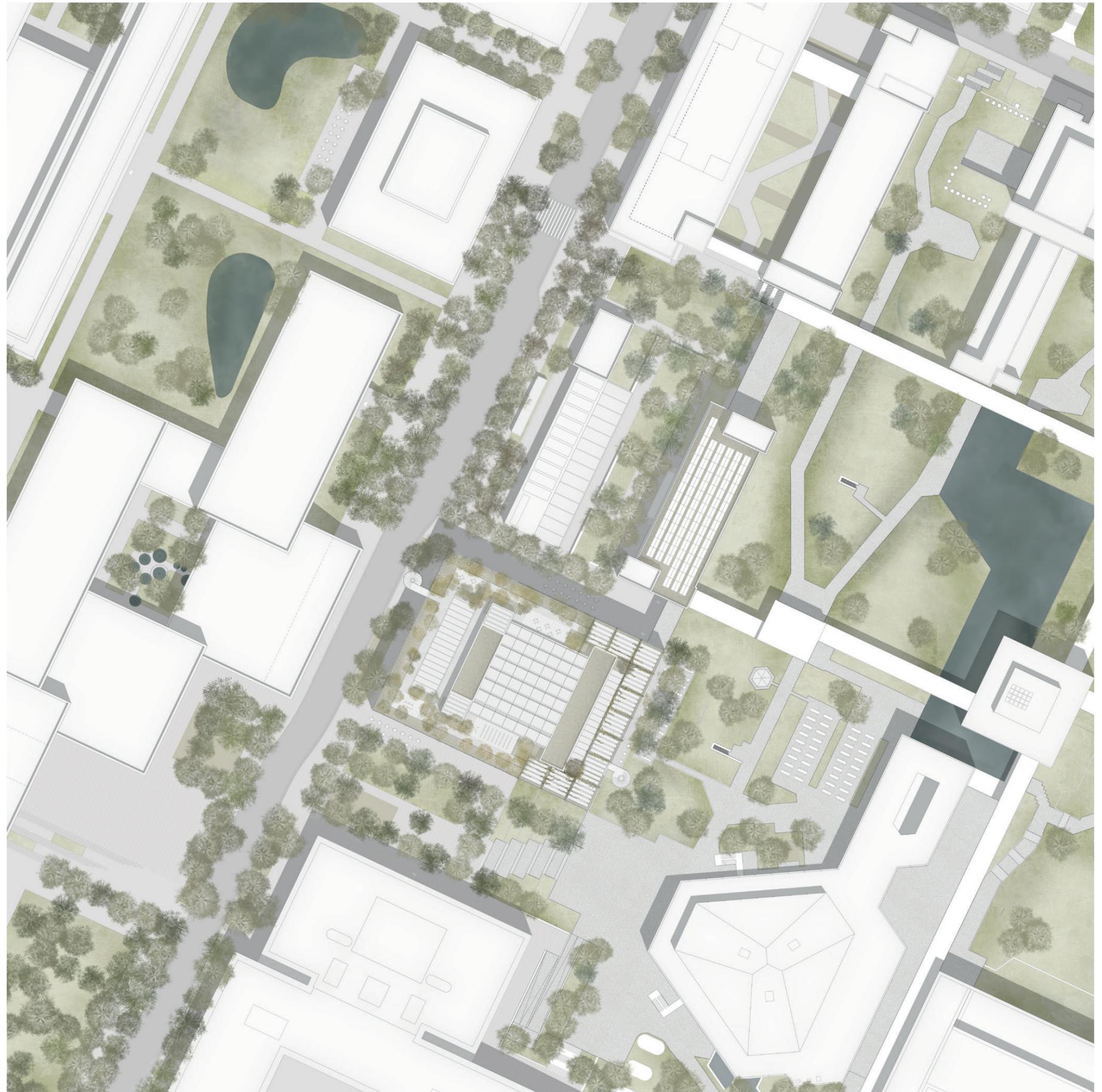
Städtebau

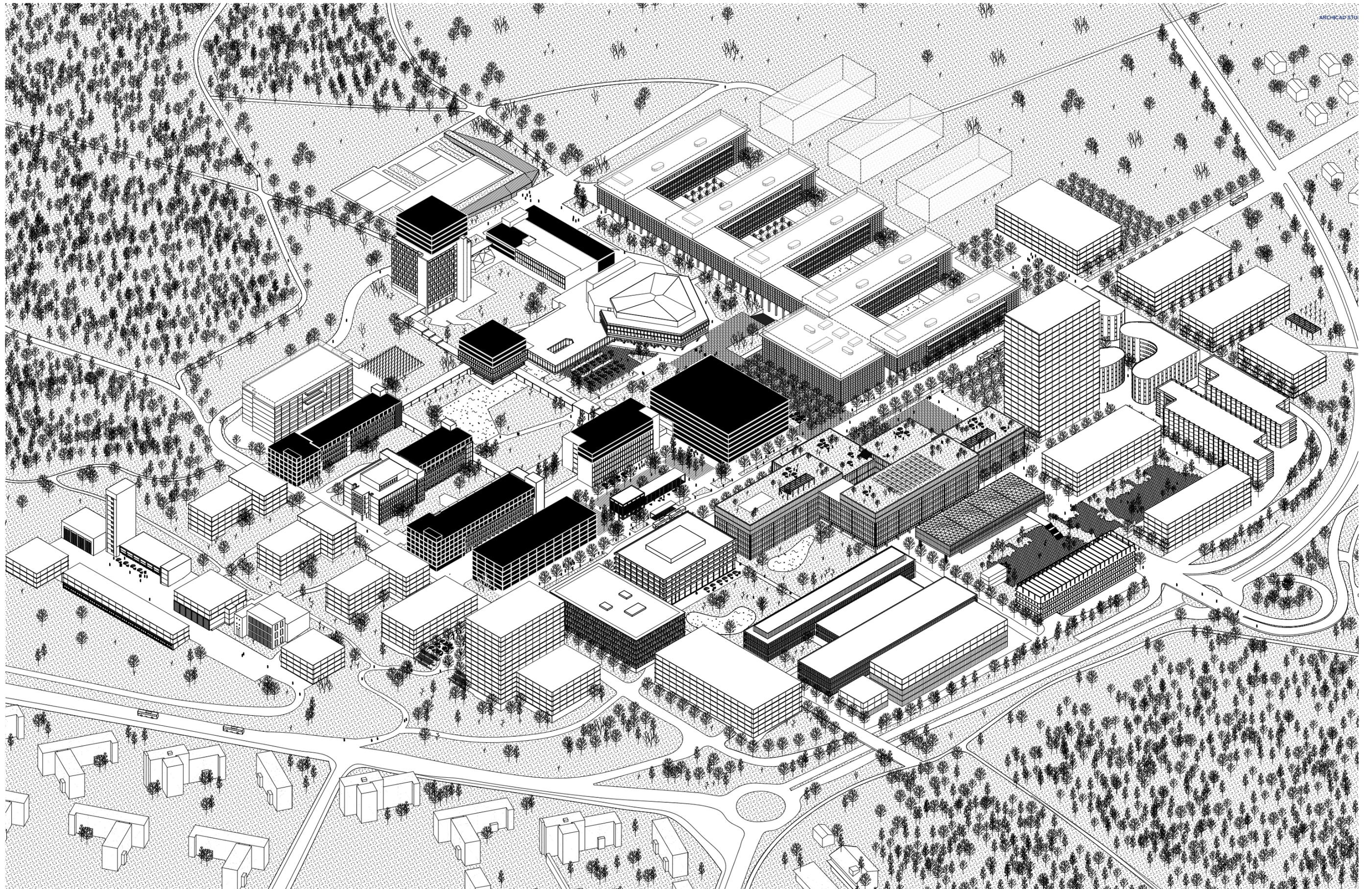
Wolfgang-Pauli-Strasse: Brücke zwischen Affoltern und Höngg

Der Masterplan Hönggerberg-Brücken schlägt einen porösen, der Öffentlichkeit zugänglichen Campus vor, welcher durch verschiedene Freiräume und Öffentlichkeiten geprägt ist. Während längliche Baukörper eine städtebauliche Brücke von Affoltern nach Höngg schlagen, bieten Freiraumkorridore und grüne Adern in Ost-West-Richtung dem Naturraum Durchlässigkeit vom Hönggerberg-Wald zum Käferberg-Wald. Durch eine Fokussierung und Klärung des Verkehrs sowie der Hierarchisierung der Funktionen gemäss Zonen, entsteht eine belebte Achse im Zentrum und beruhigte Freiräume in zweiter Reihe, welche zum Erholen und fokussierten Arbeiten einladen.

Das Zentrum des Campus Hönggerberg bildet neu die Wolfgang-Pauli-Strasse, welche durch Hochpunkte und öffentliche Gebäudesockel zur Hauptachse des Campus gebildet wird. Die aktuelle Hauptachse in Ost-West-Orientierung bleibt als „Forum“ erhalten, soll aber als beruhigter Bereich hauptsächlich dem Verweilen dienen. Am Kreuzungspunkt dieser zwei Achsen entsteht ein städtebaulicher Schwerpunkt, welcher durch die höchste Bebauungsdichte und durch die wichtigen Gebäude (das HIL, das HCI, das HPH und das neue SCL) gebildet wird.

Entlang der neuen Hauptachse werden zwei Plätze ausgebildet, welche als Begegnungs- und Verweilzone zu unterschiedlichen Tageszeiten für vielfältige Funktionen genutzt werden können. Gleichzeitig dienen sie als Ankunftsort für die Buslinien 80, 69 und 32.





ÜBERSICHTSAXONOMETRIE HÖNGGERBERG



PERSPEKTIVE WOLFGANG - PAULI-STRASSE

Programm

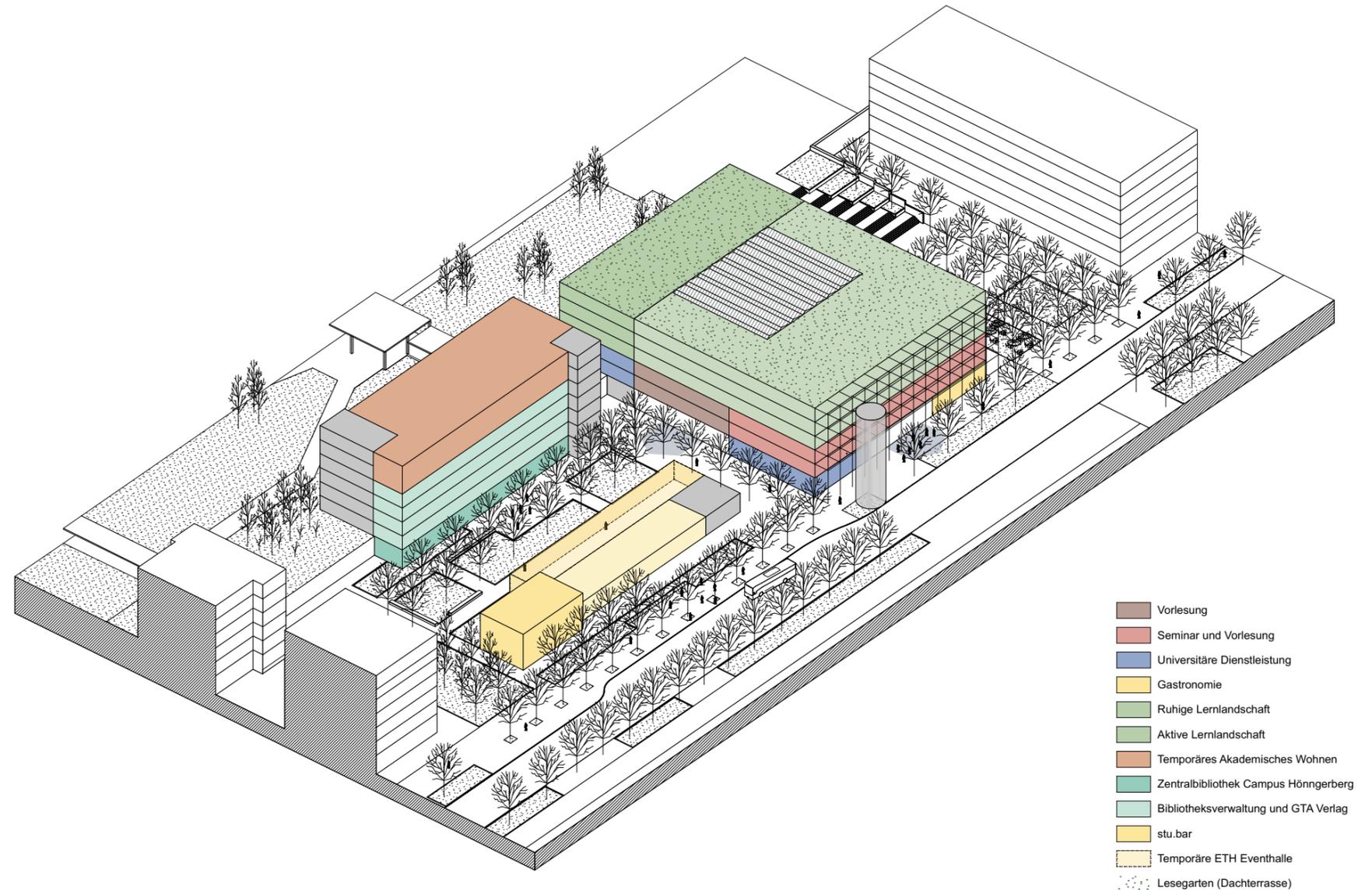
stu.+

stu. ist ein Campuskonzept, welches flächendeckend die Studierenden in die Campusentwicklung und den Campusbetrieb mit einbezieht. Es zielt darauf ab, die Eigenverantwortung der Studierenden zu fördern und die Lehre, wie die Forschung an die neue Lern- und Arbeitsrealität anzupassen.

Stu. besteht aus seiner Vielzahl an verschiedenen Institutionen, und Programmen, welche durch Studierende organisiert und betrieben werden. Durch diese Institutionen soll die Kommunikation und die interdisziplinäre Arbeit zwischen den Studierenden gestärkt werden. Ebenso werden die Innovationsfähigkeit und Aktualität der ETH gesteigert und Raum für Kreativität geschaffen.

stu.link

stu.link ist eine digitale Plattform, über welche sich die Studierenden in den vom stu.konzept integrierten Institutionen anmelden und informieren können. Sie dient der Vernetzung der Studierenden und deren Organisation. Über eine App können die Studierenden sich über institutsübergreifende Veranstaltungen im stu.-Kosmos informieren und Plätze, sowie Räume reservieren. Durch die Zentralisierung von Arbeits- und Gruppenräumen in einem Haus, kann eine Mehrfachnutzung und eine maximale Effizienz von Arbeits- und Veranstaltungsräumen erreicht werden. Gleichzeitig können die Studierenden sich über das Angebot und über Veranstaltungen anderer Studenten informieren und an deren Veranstaltungen (Gastvorträge, Themenabende, Podiumsdiskussionen, Ausstellungen) teilnehmen.



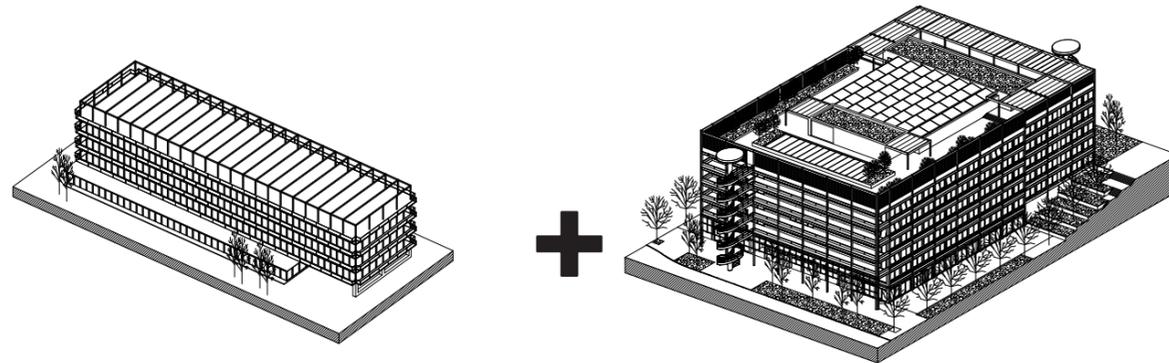
Programm

das stu.learning-center (SLC)

Im Zentrum des Campus und im Zentrum des stu.-Konzeptes steht das neue stu.learning center. Zusammen mit dem HIL, dem HCI und dem HPH bildet das SLC ein Teil des neuen städtebaulichen Schwerpunktes. Das stu.learning-center ist ein hybrides, von den Studierenden selbst betriebenes Learning Center und bietet allen Studierenden der ETH einen Ort des Lernens, des Austausches und der Erholung. Es dient als Ergänzung zu dem auf praktische Arbeit ausgerichteten Student Project House. Das stu.learning-center beinhaltet verschiedenen Bereiche welche dem Fokussieren Arbeiten, dem fokussierten Austausch oder der Erholung dienen können. Dabei sind die Räume aus dem regulären Betrieb der ETH ausgenommen und werden von den Studierenden und Studierendenvertretungen gebucht und bespielt. Das stu.learning-center bietet unterschiedliche Bereiche mit Einzel-, Gruppenarbeitsplätzen, Fokuszellen, Seminar- und Vorlesungsräumen und dienenden Funktionen wie einer Lounge für Pausen und Erholung, Gastronomie und Dienstleistungen.

Raumskulptur

Das SLC wird geprägt durch seine Gebäudestruktur. Ein Ring aus Arbeitszonen legt sich um ein zentrales Atrium. Dieser Raum bildet als vertikal verbindendes Element das Zentrum des Gebäudes und öffnet sich im EG in drei Richtungen und verbindet das Atrium mit den umliegenden Freiräumen. Die Landschaft um das Gebäude herum wird in das Atrium gezogen und leitet durch das Gebäude durch. Innen und Aussen fangen an zu verschmelzen. An die Eingangshalle mit Spinten und einem Infopoint schliesst sich die Welcome Hall mit dem zentralen Auditorium an. Diese Halle dient Welchselausstellungen und öffentlichen Vernissagen und Vorträgen ähnlich dem Foyer im ETH Hauptgebäude. Dabei wird der schon vorhandene, in das UG führende Innenhof des HPI-Bestandes genutzt. Über dem Atrium öffnet sich eine Terrassenlandschaft als Vorzone zu den Lernlandschaften und den Seminarräumen, welche informellem Austausch dienen soll. Das Atrium wird über eine schettdachähnliche Verglasung belichtet und entlüftet.



Student Project House

Fokus auf praktische Projekte
Werkstätten und Veranstaltungsräume
Studentenverband, Entrepreneurclub

Student Learning Center

Fokus auf theoretischen Austausch
Lernen, Vorträge, Ausstellungen, Freizeit
ETH Welcome Hall

Hybride Lernlandschaft, Lesegarten und vertikale Strasse

An das Atrium angeschlossen liegen die unterschiedlichen Nutzungsbereiche des SLC. Diese teilen sich im Wesentlichen in drei Zonenarten ein: Easy-to-Work, Easy-to-learn und Easy-to-be-free-Zonen. Über die stu.+App können einzelne oder mehrerer Arbeitsplätze reserviert werden. So können Gruppen unterschiedlicher Grösse oder einzelne Personen einen Platz zum Studieren nutzen.

Easy-to-be-free-Zone

Im EG und im östlichen Teil der ersten zwei Obergeschosse ist die Easy-to-be-free-Zone angeordnet. Diese dient dem Entspannen und dem Versorgen der Studenten mit Dienstleistungen und Gastronomie. In dieser Zone ist das stu.cafe, die stu.lounge und der ETH Store angeordnet.

Easy-to-learn-Zone

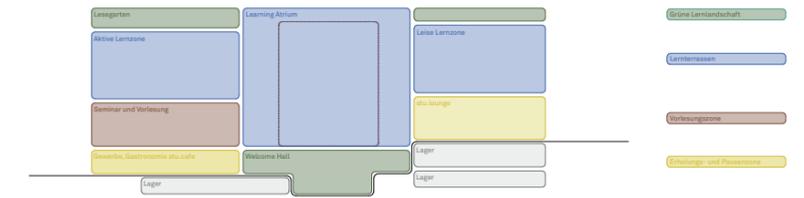
Diese Zone ist zum aktiven Arbeiten und Lernen gedacht. Sie liegt in den oberen Geschossen an der Westseite und besteht aus einer Vielzahl an Einzel- und Gruppenarbeitsplätzen, sowie Seminar- und Vorlesungszonen. Diese laute Landschaft kann von Studenten über die stu.+App reserviert werden.

Easy-to-work-Zone

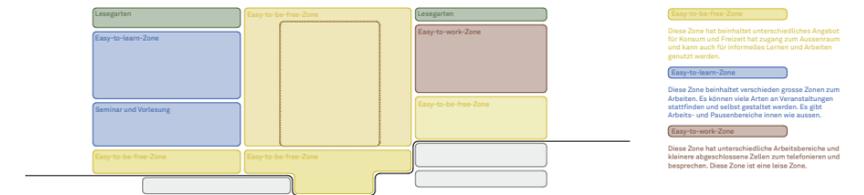
Um Fokussiert arbeiten zu können gibt es auch Zonen, in denen ruhiger ist. In den Easy-to-work-Zonen ist wie in einer Bibliothek leise zu kommunizieren. Spezielle Sprechboxen können für Telefonate und Besprechungen frei genutzt werden.

Lesegarten

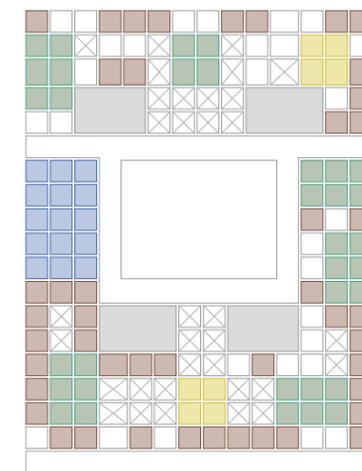
Auf dem Dach des SLC ist ein Lesegarten mit verschiedenen Zonen ausgebildet. Dieser Garten ist 24/7 geöffnet und kann ausser von den Kernen durch eine Aussen-treppen erschlossen werden. Im lesegarten können die Studierenden im Freien lernen und Studieren. Auch hier sind Einzel-, Gruppen- und Seminarzonen in unterschiedlicher Grösse angeordnet. Über zwei grosse Freitreppen von der Wolfgang-Pauli-Strasse und dem Steingarten aus, kann der Dachgarten 24h von der Öffentlichkeit genutzt werden und liefert den Besuchern einen idyllischen Ausblick über den Campus.



FUNKTIONSDIAGRAMM



ZONENDIAGRAMM SLC

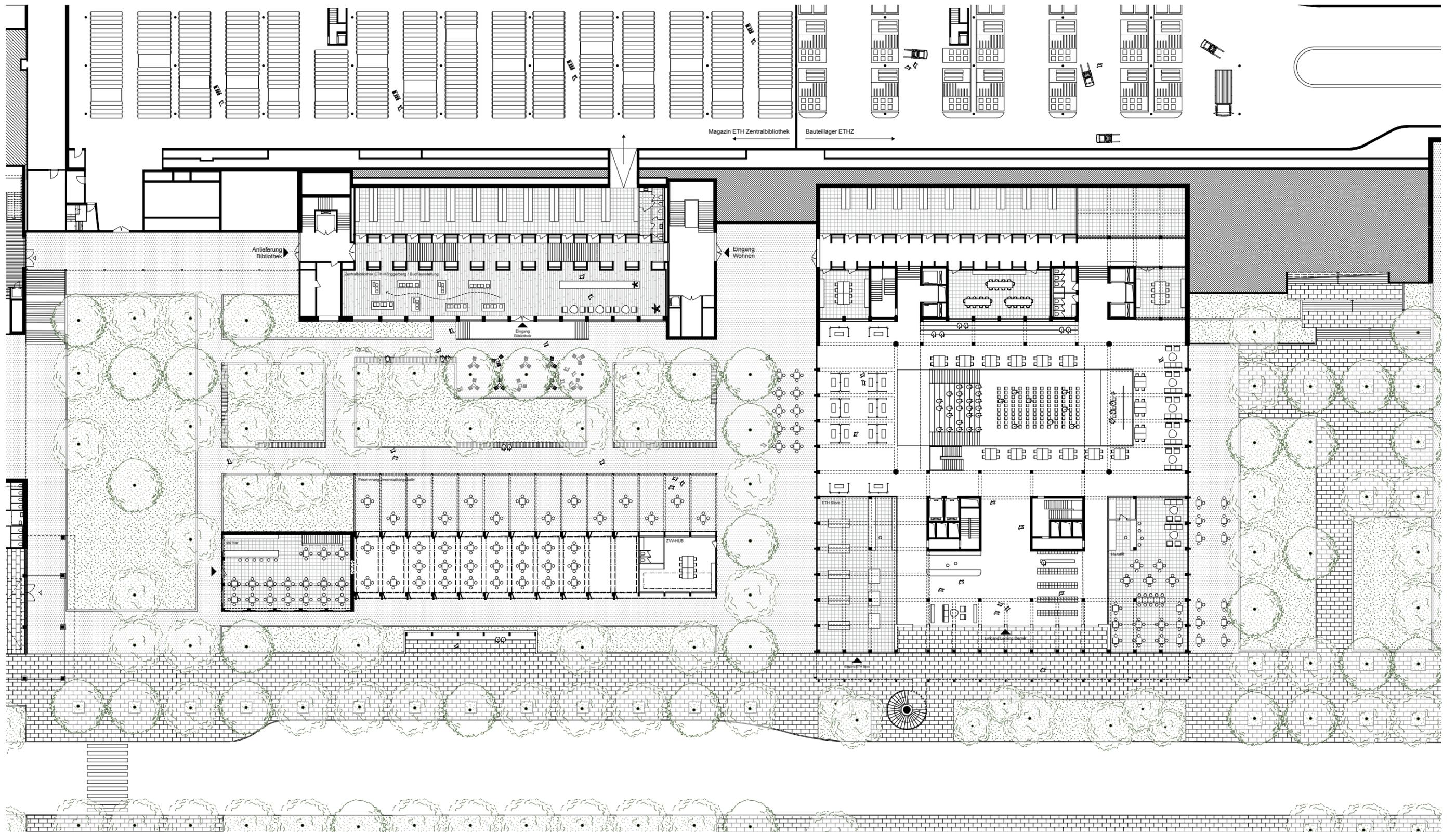


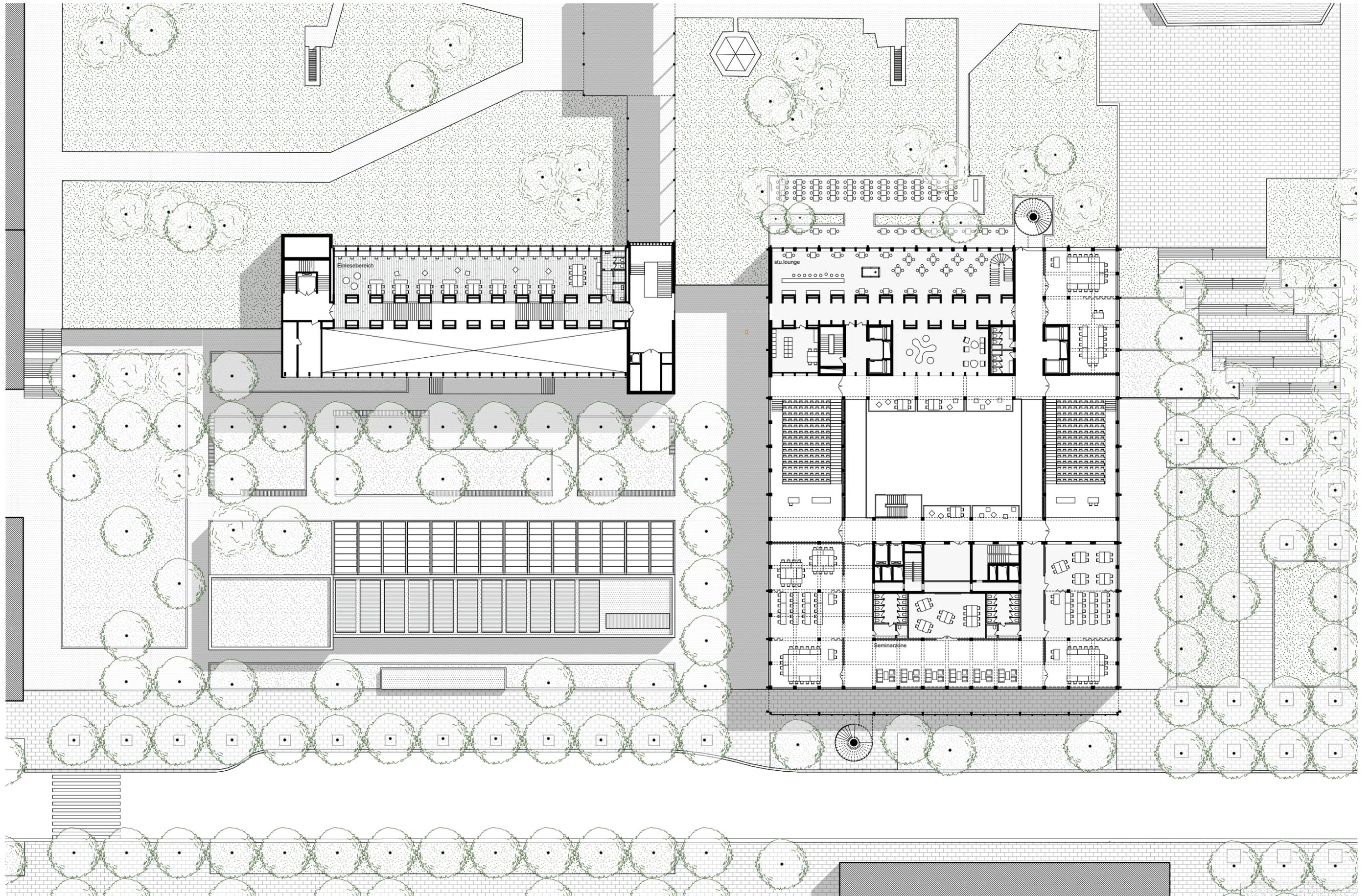
1-2 PERSONEN (Brown square)
2-4 PERSONEN (Yellow square)
6-12 PERSONEN (Green square)
15-30 PERSONEN (SEMINAR) (Blue square)

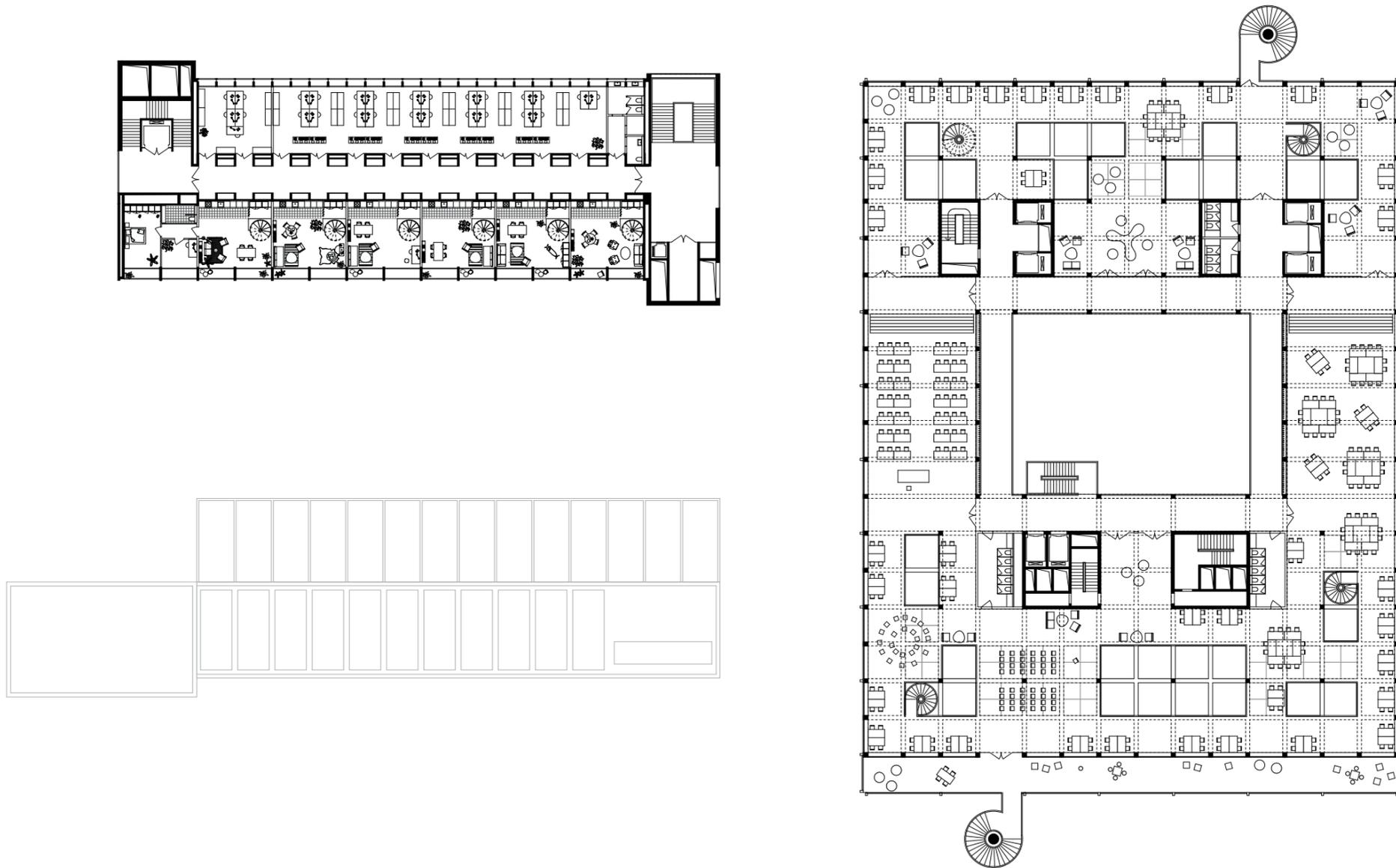
RESERVATIONSPLAN

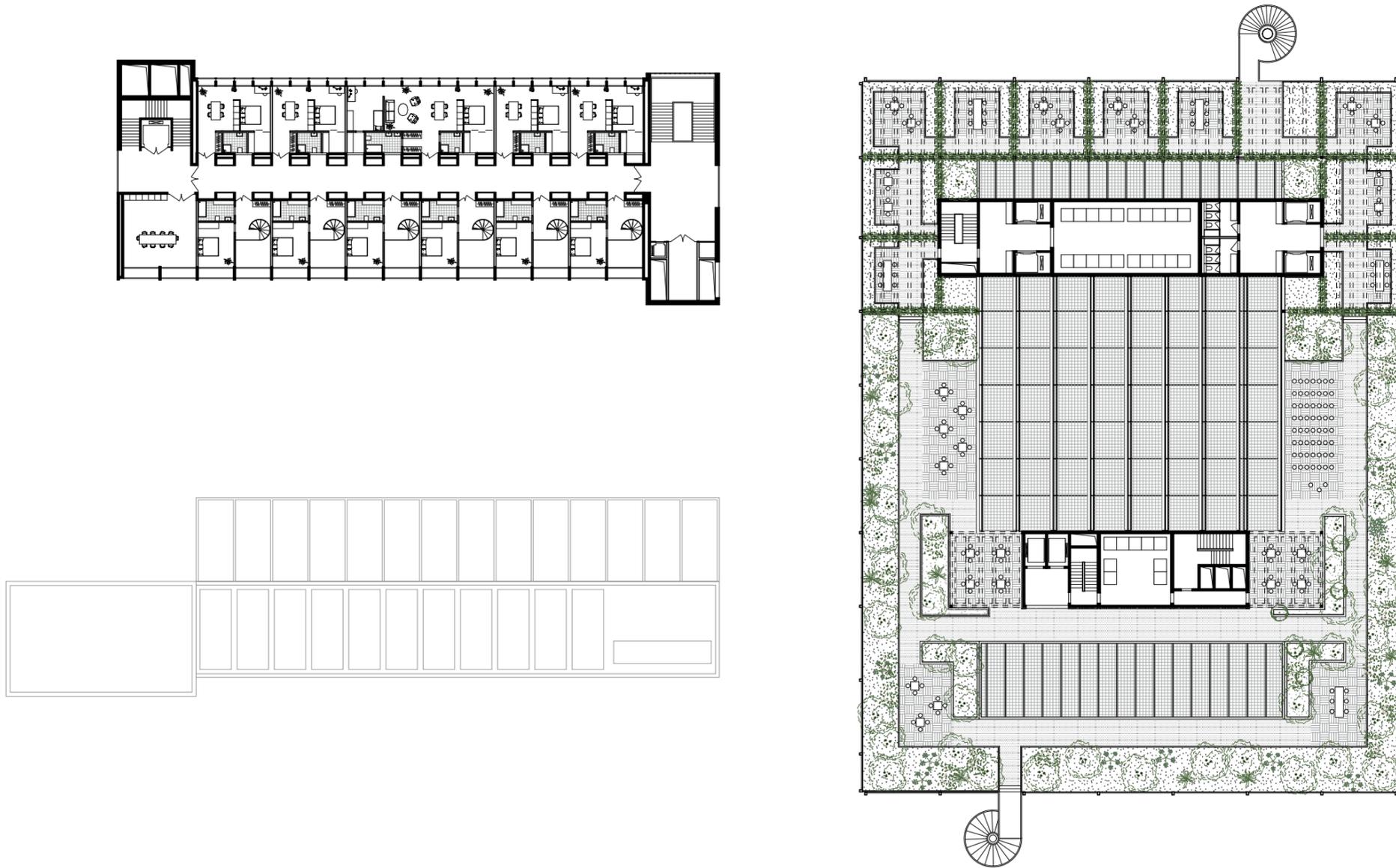


PERSPEKTIVE STEFANO-FRANCINI-PLATZ







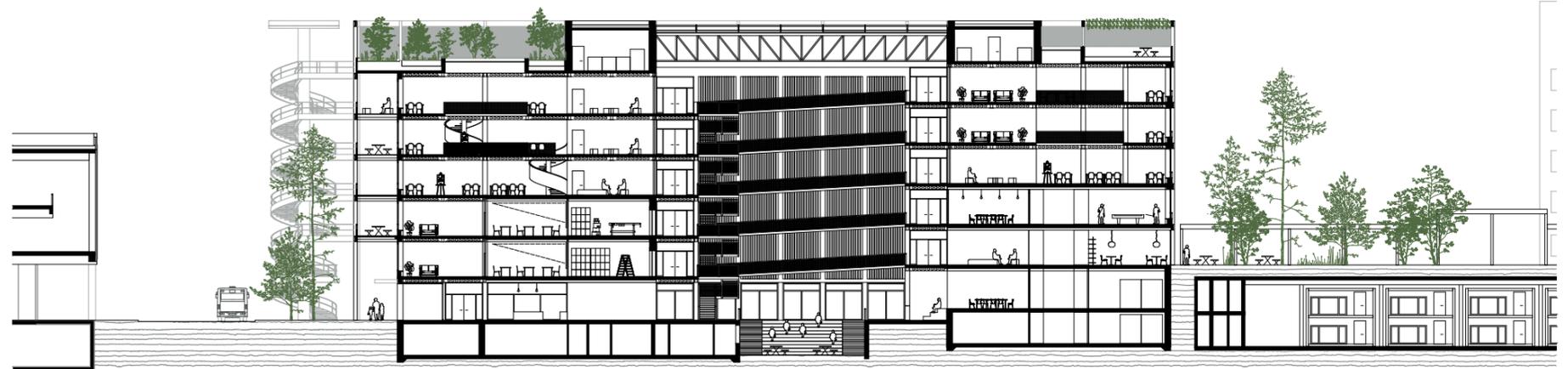


**Temporäres Wohnen:
auf dem Weg zum 24h Campus**

Der Masterplan 2040 von EM2N hat zum Ziel den Campus als akademische Insel vom Stadtleben abzuschneiden. Als Grenze sollen eine Allee und ein Grüngürtel zu den angrenzenden Quartieren Affoltern und Höngg den Campus von der Stadt entkoppeln. Die früher anerkannte Strategie hat sich heute als Fehler herausgestellt und passt nicht mehr zu den auch in der Arbeitswelt vertretenen Verschmelzung von Arbeiten, Freizeit und Wohnen. Der Campus der heute hauptsächlich als Lehr- und Forschungscampus genutzt wird, ist Abends verlassen und ungenutzt. Gleichzeitig hat die Stadt Zürich steigende Mietpreise und eine Verantwortung gegenüber den Bewohnern bei Gelegenheit Flächen dem Wohnen zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig eröffnet dies die Möglichkeit den Campus zu einem 24h belebten Ort zu entwickeln und dadurch die Attraktivität für Studierende und Öffentlichkeit zu steigern. Neben akademischem Wohnen in den Schwellenbereichen zum Höngg und nach Affoltern wird eine über dem Campus eingeführte Wohnebene für akademisches Mittelfristiges Wohnen (z.B. Gastprofessuren) eingeführt. Sie ist Teil eines umfassenderen Wohnkonzeptes für den Campus und fördert eine ganztägige Belebung. Die Wohnungen verfügen über ein separate Erschliessung und nutzen die Dachflächen der Gebäude als privaten Aussenraum und Rückzugsort für die auf dem Campus lebenden Personen.



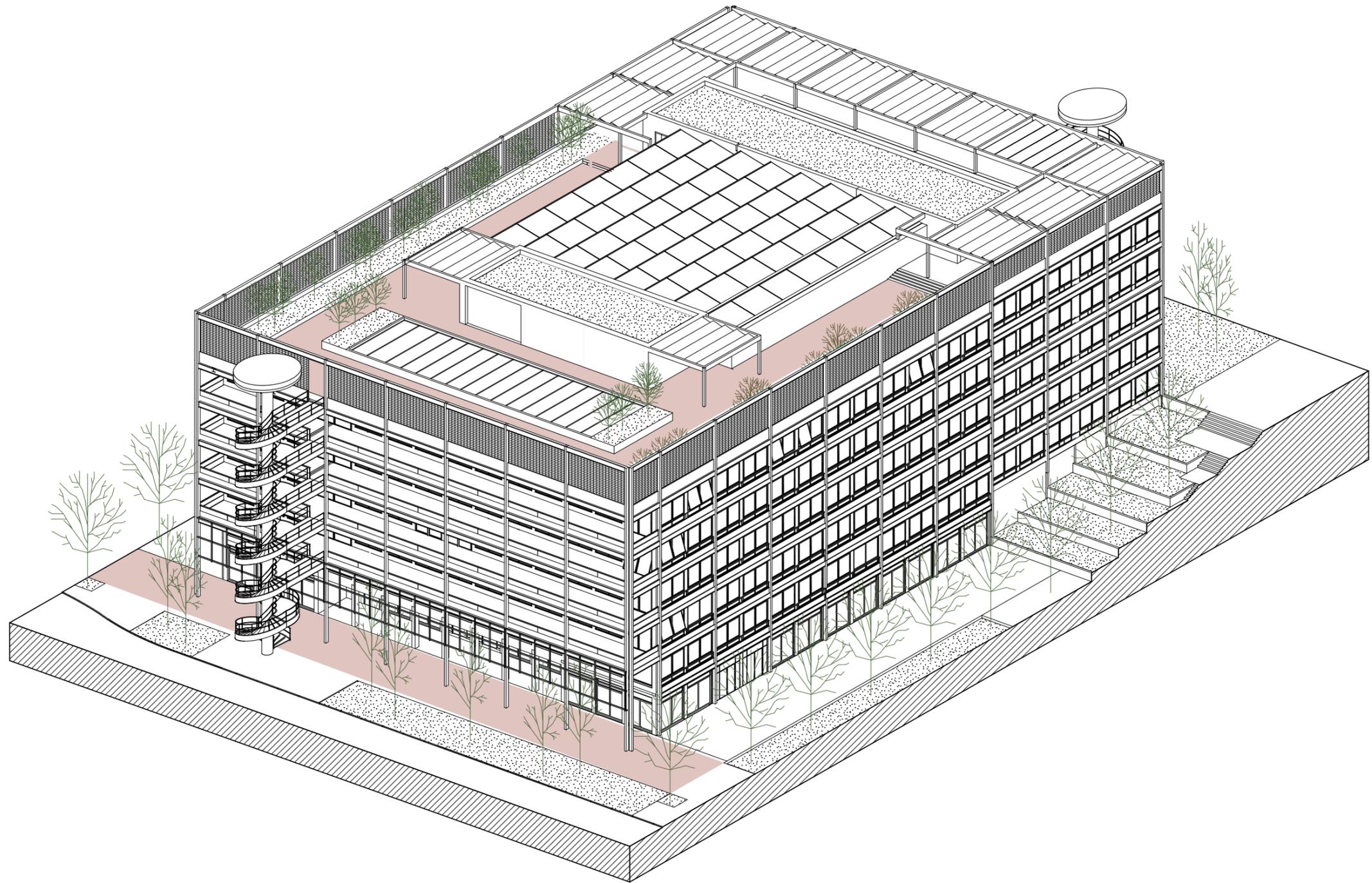
QUERSCHNITT BIBLIOTHEK 1:500

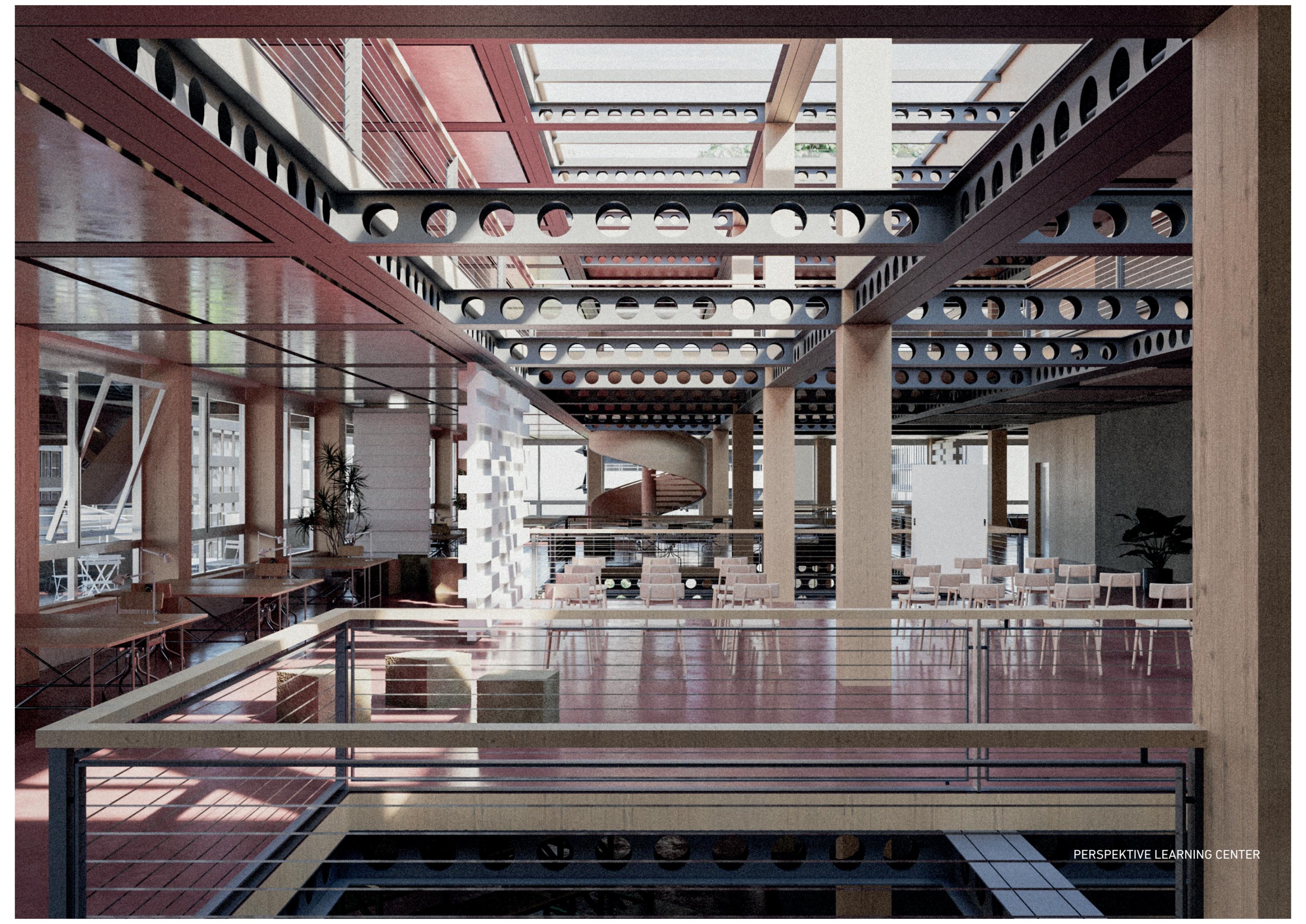


QUERSCHNITT SLC 1:500



LÄNGSSCHNITT SLC 1:500









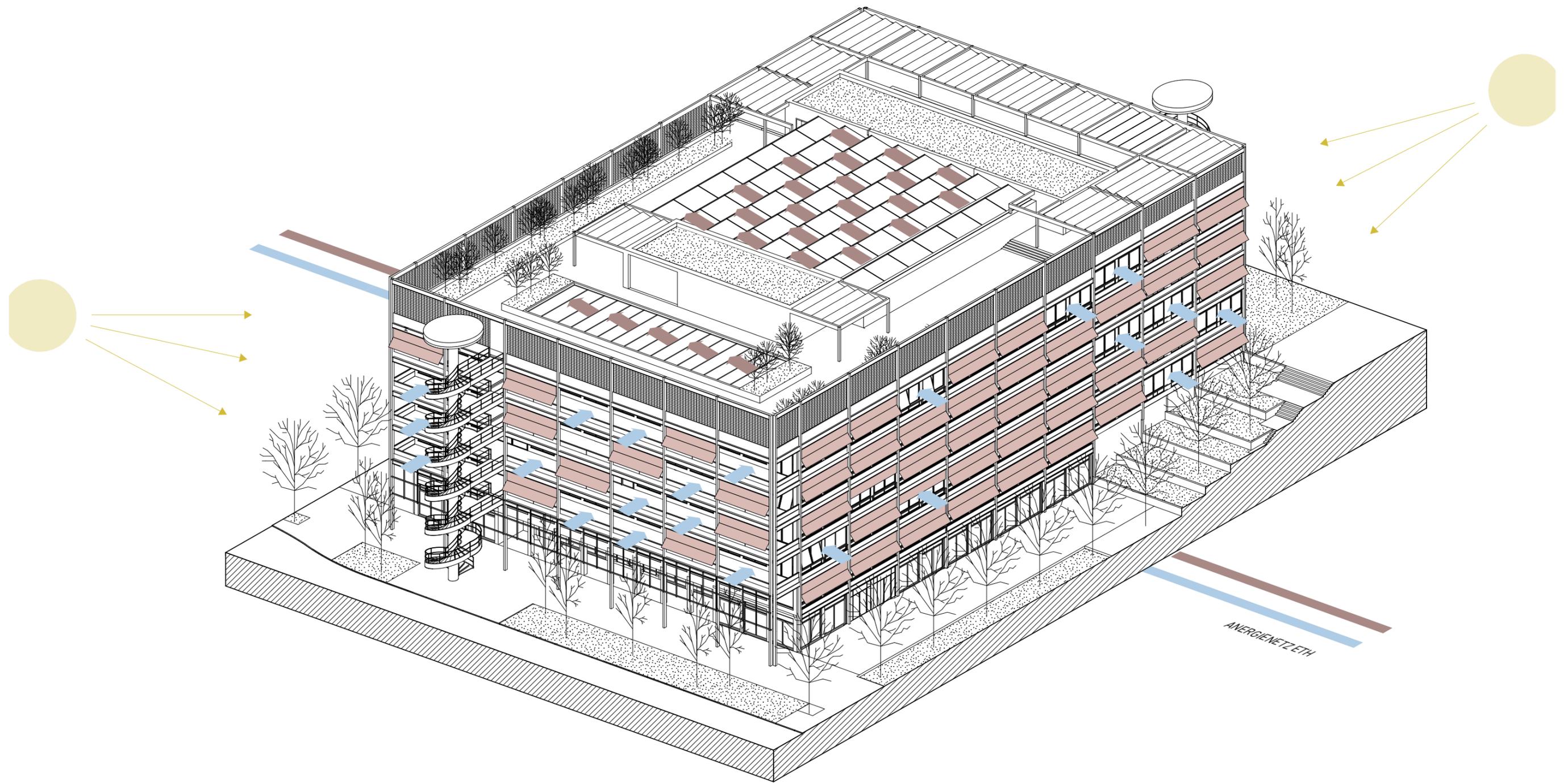
ANSICHT OST (STEINERGARTEN) 1:500



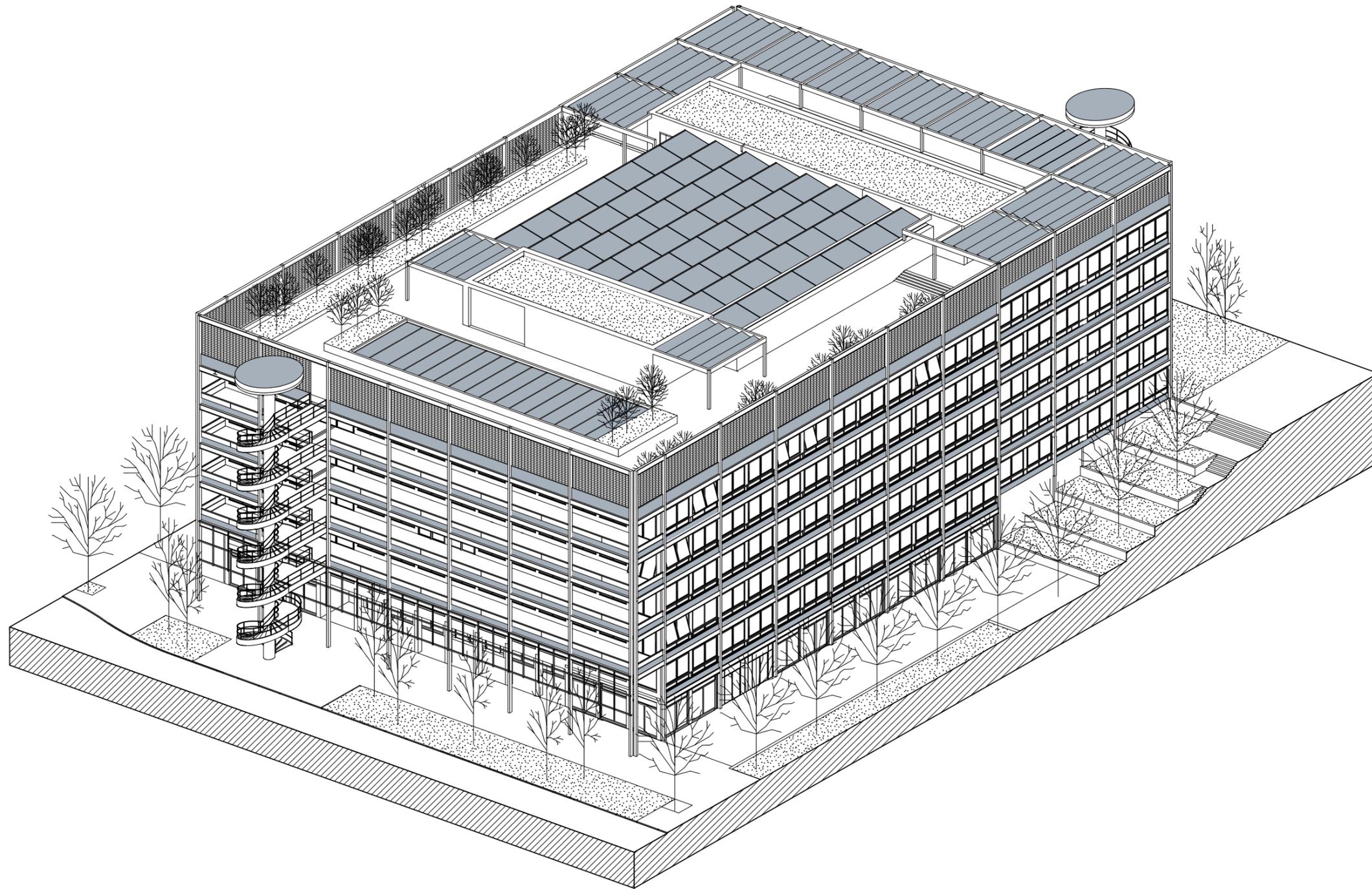
ANSICHT WEST (WOLFGANG-PAULI-STRASSE) 1:500



PERSPEKTIVE BIBLIOTHEKSGARTEN



LÜFTUNGS- UND VERSCHATTUNGSKONZEPT



Re-Use

ETH Bauteillager

Unter der ETH Höggerberg liegen weite Flächen an ungenutzten Parkplätzen, welche in den kommenden Jahren umgenutzt werden sollen. Um den Steiner-Garten, welcher einen Grossteil der Tiefgarage bedeckt, nicht durch Einschnitte für Lichthöfe zu verändern, schlagen wir in unserem Städtebauprojekt vor, die nördlichen Teile der Tiefgarage durch ein Archiv und einen Eisspeicher zu nutzen. Im südlichen Teil der Tiefgarage, welche näher an der Erschliessung liegt, wird ein neues Bauteillager eingeführt. Durch Heraustrennen der Zwischendecke, entsteht eine grosse, zweigeschossige Halle, mit grosser Spannweite zwischen den Stützen, welcher optimalen Raum für eine grosse Anzahl an Bauteilen bietet. Dieses wird kontinuierlich mit freiwerdenden Bauteilen der umgebauten ETH-Gebäude gefüllt. An dieses angeschlossen ist eine ETH Interne Bauteilaufbereitungswerkstatt um einen effizienten Ablauf möglich zu machen. Diese Bauteillager ist Grundlage für ein umfassendes, campusweites Re-Use-Konzept für die ETH.

ETH Re-Use-Konzept

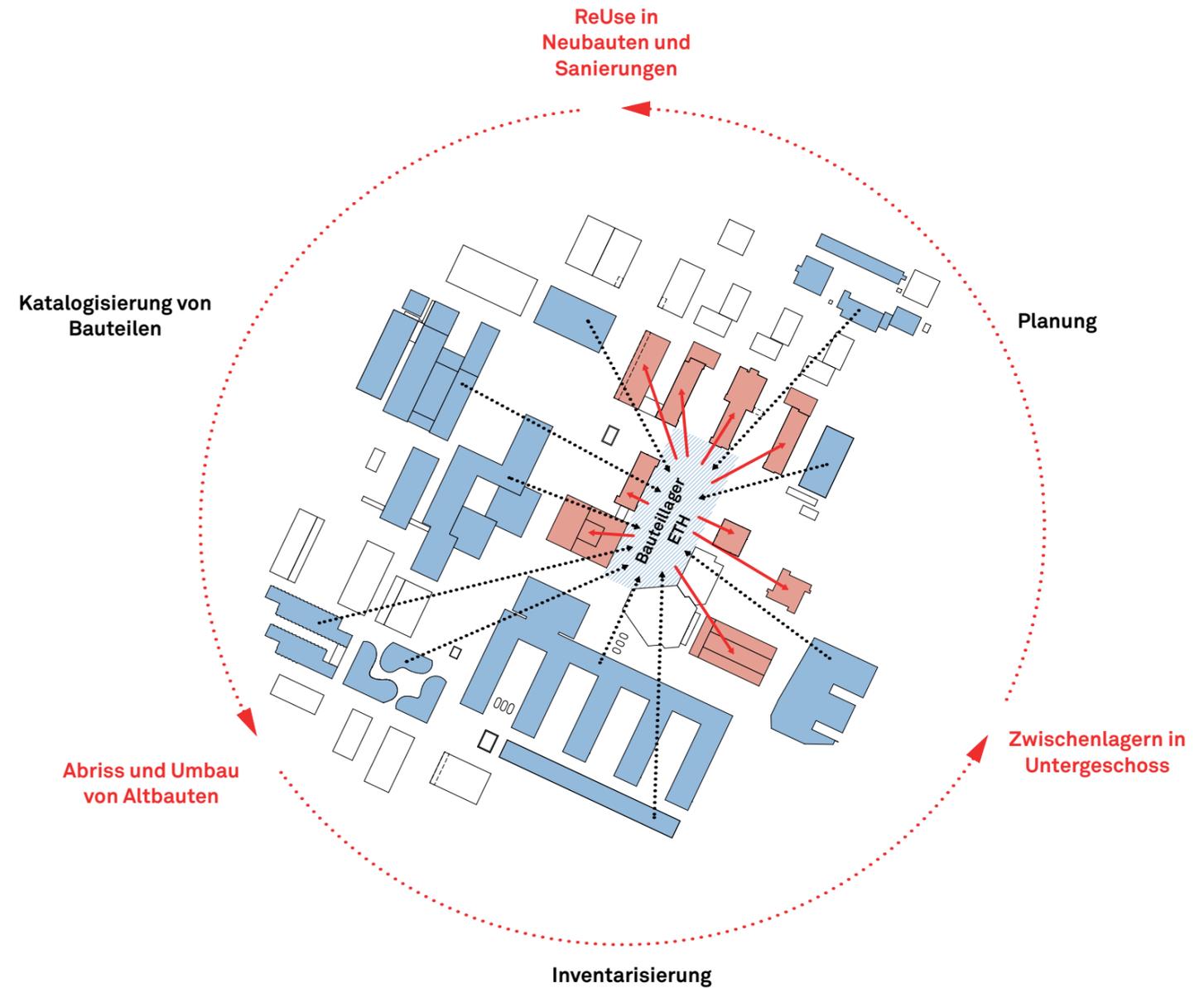
Die ETH Zürich hat durch ihre Grösse Vorteile und kann campusweite Konzepte entwickeln, welche Synergien zwischen den Gebäuden herstellen und Nutzen. So passiert es bereits bei dem Campuseigenen Energienetz, bei denen die ETH Gebäude eine gemeinsame Wärme- und Kälteversorgung nutzen und so hoch effizient arbeiten. Dies war ein Meilenstein auf dem Weg, die ETH klimaneutral im Betrieb machen. Nun steht der zweite Meilenstein an, der es ermöglichen soll, klimaneutrale Gebäude zu erstellen und auch bei der Erstellung der Gebäude CO2-neutral zu arbeiten. Dabei ergibt sich die Möglichkeit, dass die ETH als staatliche Universität eine Leuchtturmfunktion übernimmt und mit positivem Beispiel vorangeht.

Grundlage dafür bildet ein neues Bauteillager in der ehemaligen Tiefgarage der ETH Höggerberg.

Die ETH besitzt ein grosses Immobilienportfolio und entwickelt sich ständig weiter. Kontinuierlich werden Gebäude umgebaut, saniert oder neu entwickelt. Dabei wird aktuell noch auf neu produzierte Bauteile zurückgegriffen.

Um vielfältige Vorteile zu nutzen, schlagen wir vor ein Campusweites Re-Use-System einzuführen, wie es am Beispiel des SLC exemplarisch entwickelt wurde.

Im neu entwickelten Re-Use-System sind verschiedene Schritte auszuführen. Dieses System soll die Grundlage für alle neuen Gebäude der ETH bilden.



Vorteile Bauteillager

- Vorbildfunktion und Innovationsfähigkeit der Institution ETH
- Einsparen von CO2-Emissionen durch Wiederverwendung
- Vermeiden durch Anschaffungskosten von Bauteilen (Kalkulierbare Kostenstelle)
- Vermeidung von Entsorgungskosten
- Kalkulierbare Verfügbarkeit und Qualität der Bauteile
- Kurze Transportwege und dauerhafte Verfügbarkeit

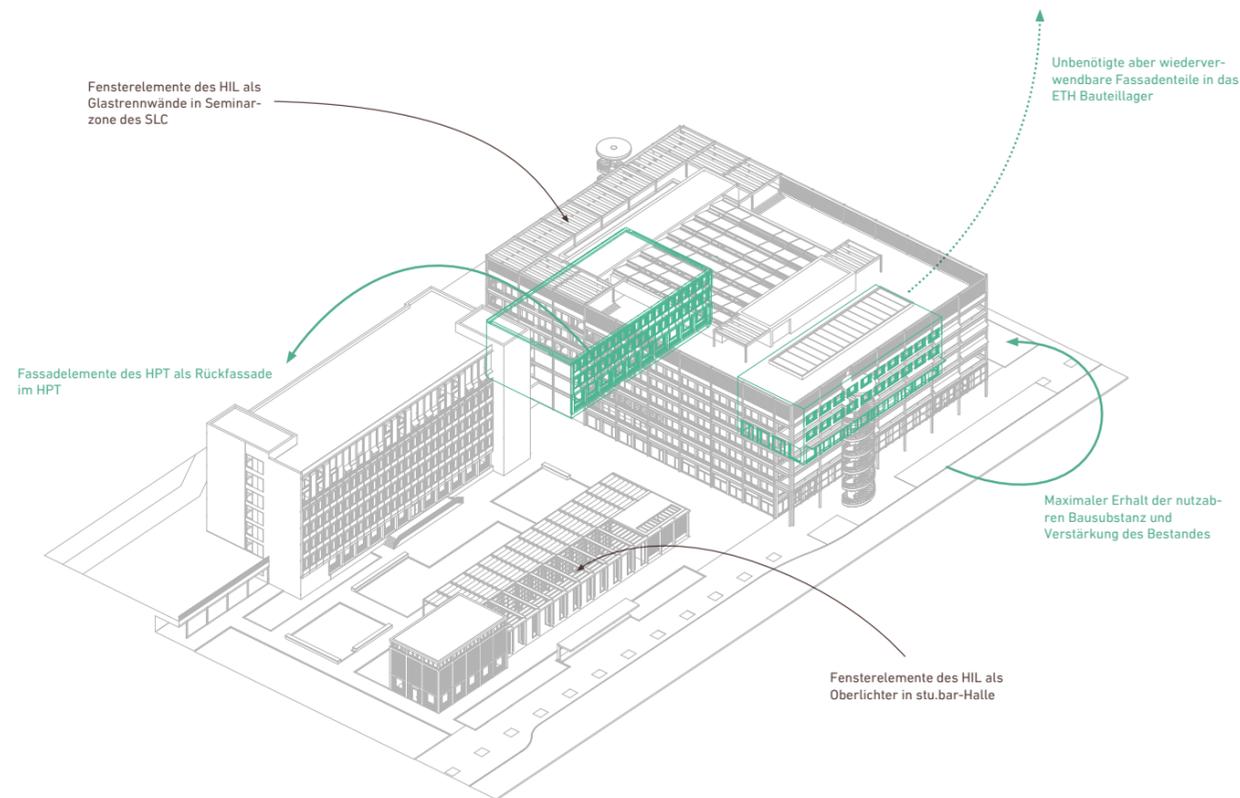
- Eventuell Ertrag durch Verkauf von Bauteilen
- Eventuell Ertrag durch Aufbereitung von Bauteilen
- Eventuell Ertrag durch Lagerung von Campus Fremden Bauteilen

Re-Use am Beispiel des SLC

Das SLC als grossvolumiger Bau verbindet die Bestandsbauten HPI und HPT zu einem Gebäude. Nach einer Einschätzung der Bausubstanz wird der Bestand bis auf die Struktur zurückgebaut. Die Fassaden des HPT sind nicht mehr funktionsfähig. Die Untergeschosse werden weitestgehend erhalten. Das HPI wird bis auf die Ost-Fassade auch bis auf die Struktur zurückgebaut. Die funktionsfähigen Fenster und Ausbauelemente werden während des Bauprozesses im Bauteillager eingelagert. Die Sichtbetonfassade wird von der Struktur abgelöst und in möglichst grosse Teile geschnitten.

Die Bauteile werden inventarisiert. Im Neubau setzt sich die neue demontierbare Leichtbaustruktur an die Bestandsbauten. Über Pufferzonen mit Sondermass, werden Bestand und Neubau miteinander verbunden. Alle anderen Gebäudeteile werden im standardisierten System ausgeführt.

Für den Innenausbau und die Fassade werden die Teile aus dem Bauteillager genutzt und durch neue Teile ergänzt. Vorrangig werden die alten Teile des Bestandes im Gebäude genutzt. Zusätzlich wird auf Teile des vorher umgebauten HILs zurückgegriffen. Funktionsfähige Fassadenelemente wie die Fenster des HPI werden möglichst direkt wieder in die Fassade integriert. Teile, die ihre Funktion nicht mehr erfüllen, werden mit minimalen Umbauten wiederverwendet und einem anderen Zweck zugeführt. So werden die Fenster des HIL als Innentrennwände im SLC oder als Oberlichter in der Werkhalle der stu.bar verwendet. Fassadenelemente in die Aufstockung des HPT integriert. Die Akustikelemente der HIL-Decke als akustikoptimierte Trennwände im Innenraum des SLC. Die ehemalige Sichtbetonfassade des HPI wird als Plattenwerkstoff in das SLC gehängt und als thermischer Speicher aktiviert. Ungenutzte Elemente bleiben inventarisiert und für spätere Neu- und Umbauten genutzt.



Gesamtheitliches Re-Use-Konzept ETH

Schritt 1:

- 1.1. Herauslösen der Funktionsfähigen Fenster
- 1.2. Rückbau von Vorgehängter Fassade
- 1.3. Zerteilen von Sichtbetonfassade in einzelne Plattenelemente
- 1.4 Entsorgen der unbrauchbaren Materialien

Schritt 2:

- 2.1. Zwischenlagern der Bauteile in Bauteillager der ETH (Ehemalige Tiefgarage)
- 2.2. Instandsetzung von Bauteilen in eigener ETH Bauteilwerkstatt

Schritt 3:

- 3.1. Inventarisieren der Bauteile
- 3.2. Erstellen eines Bauteilausweises mit QR-Code auf Bauteil

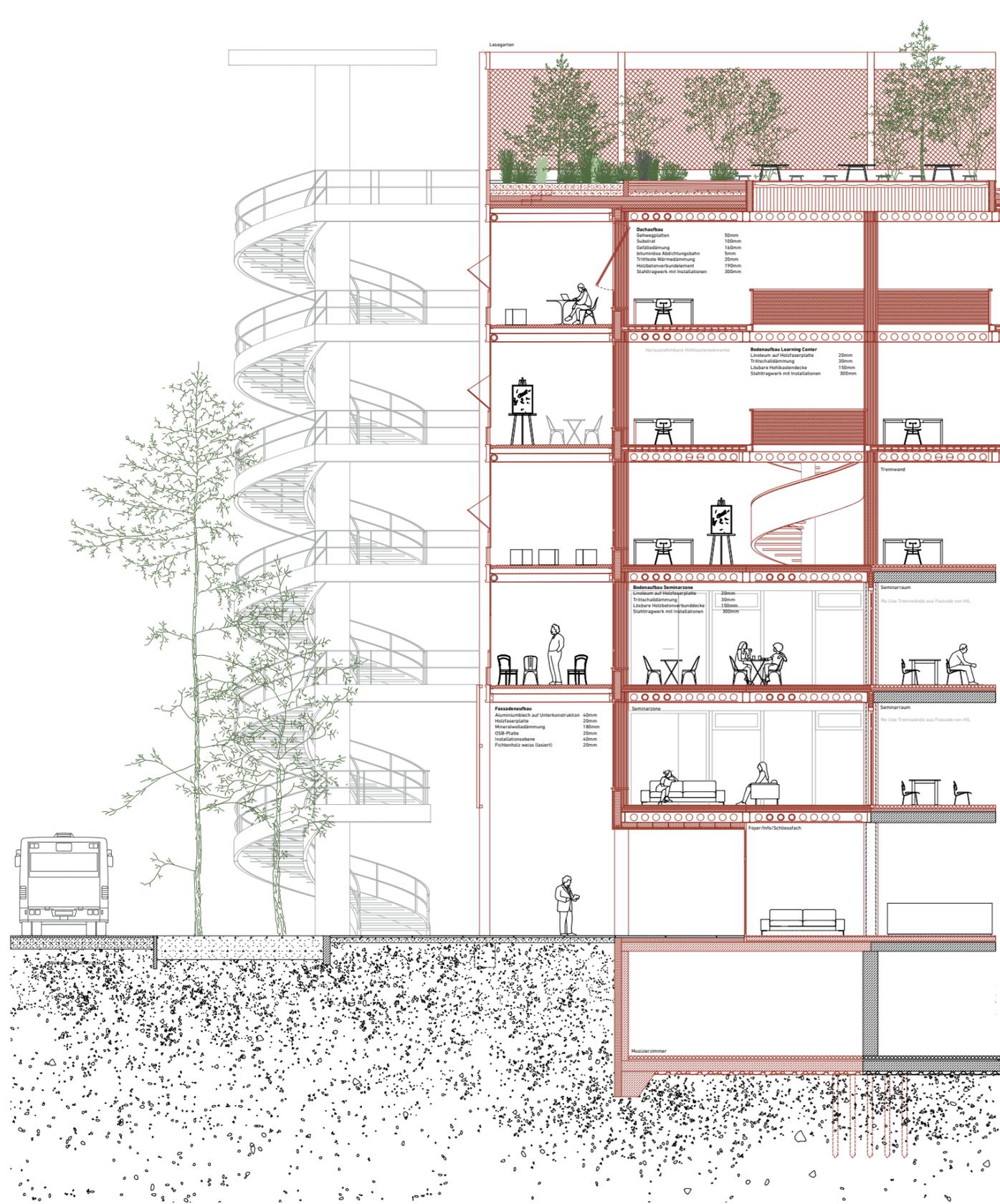
Schritt 4:

- 4.1. Integrative Planung des Neubaus
- 4.2. Wiederverwendung der Bauteile in Neubauten der ETH
- (4.3. Verkauf von Bauteilen an Aussenstehende)

Vorteile des ETH Bauteillagers:

- Vorbildfunktion und Innovationsfähigkeit der Institution ETH
- Einsparen von CO2-Emissionen durch Wiederverwendung
- Vermeiden durch Anschaffungskosten von Bauteilen (Kalkulierbare Kostenstelle)
- Vermeidung von Entsorgungskosten
- Kalkulierbare Verfügbarkeit und Qualität der Bauteile
- Kurze Transportwege und dauerhafte Verfügbarkeit

- Eventuell Ertrag durch Verkauf von Bauteilen
- Eventuell Ertrag durch Aufbereitung von Bauteilen
- Eventuell Ertrag durch Lagerung von Campus Fremden Bauteilen



Materialisierung und Ausdruck

Technische Universität: Präzession und Dauerhaftigkeit

Für Albert Heinrich Steiner war es bei der Entwicklung des Campus Höggerberg wichtig, dass ein Ensemble aus verschiedenen, aber zusammengehörigen Bauten in einer Grünen Parklandschaft entsteht. Die Gebäudekubatur, wie auch die Materialität unterstützen die Zusammengehörigkeit. Von den neueren Gebäuden nimmt nur das HCI von Mario Campi Bezug auf die von Steiner entworfenen Themen. Die projektierten Gebäude inklusive des SLC sollen die Technische Hochschule in ihrem Äusseren Erscheinungsbild widerspiegeln und erhalten eine langlebige metallische Fassade, welche Dauerhaftigkeit und Präzession ausstrahlt.

In die Fassade eingearbeitet Hi-Tech PV- und Verschattungselemente unterstützen diesen Charakter. Dabei nimmt die Fassade das Raster des HCI auf und führt mit den horizontalen PV-Bändern zusätzlich eine horizontale Gliederung ein. So schafft es das Gebäude als Transferbau zwischen dem HCI und den Steinergebäuden zu vermitteln und fügt sich selbstverständlich ein, ohne sich im Ausdruck in der Vergangenheit zu verorten.

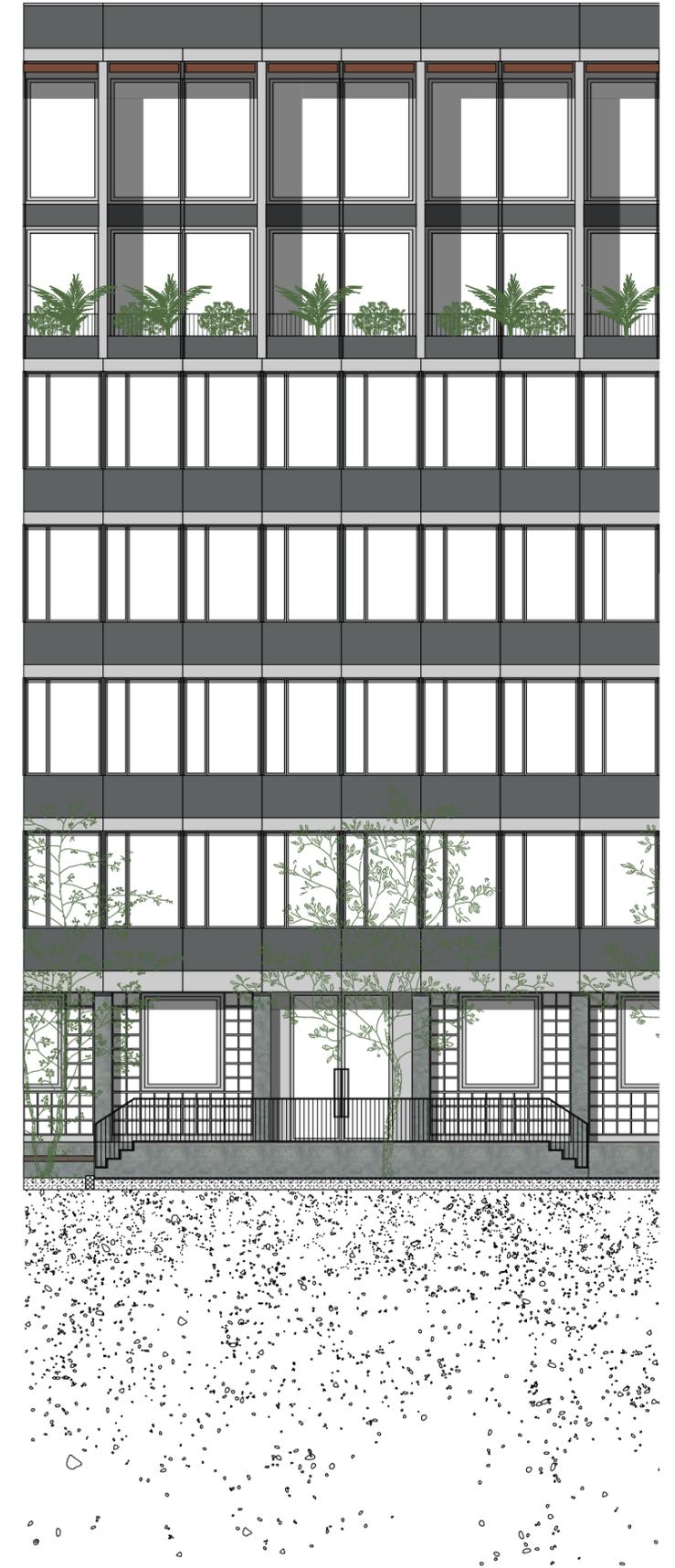
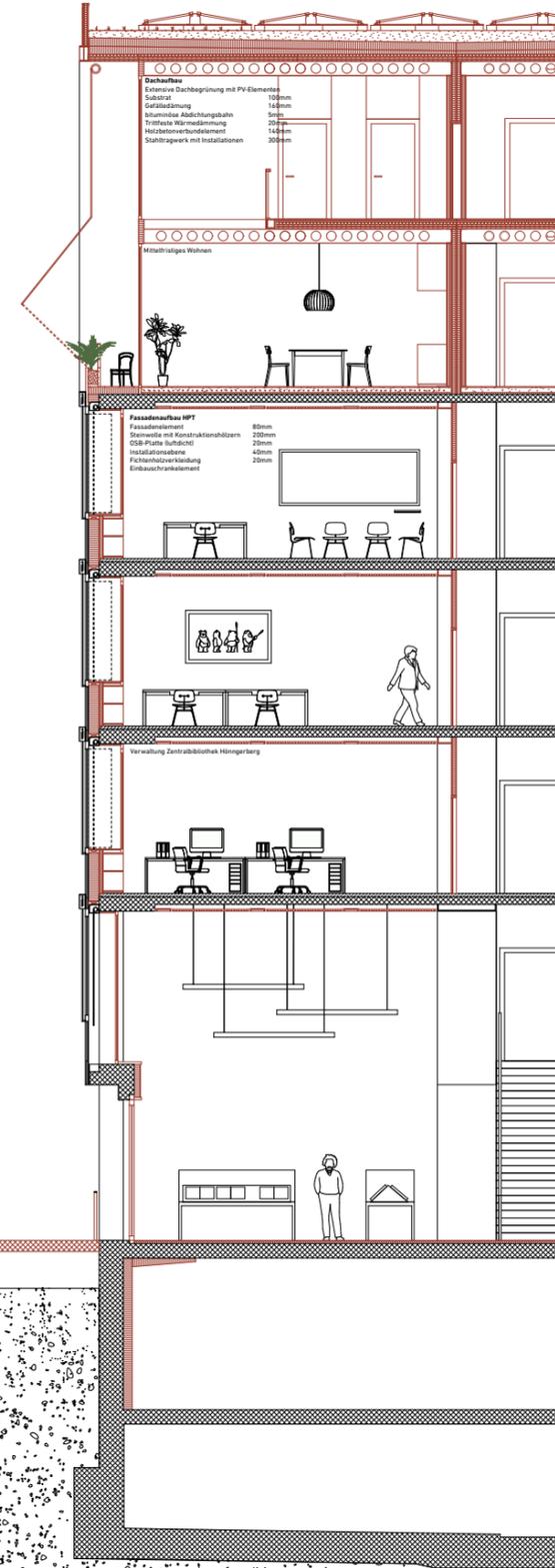
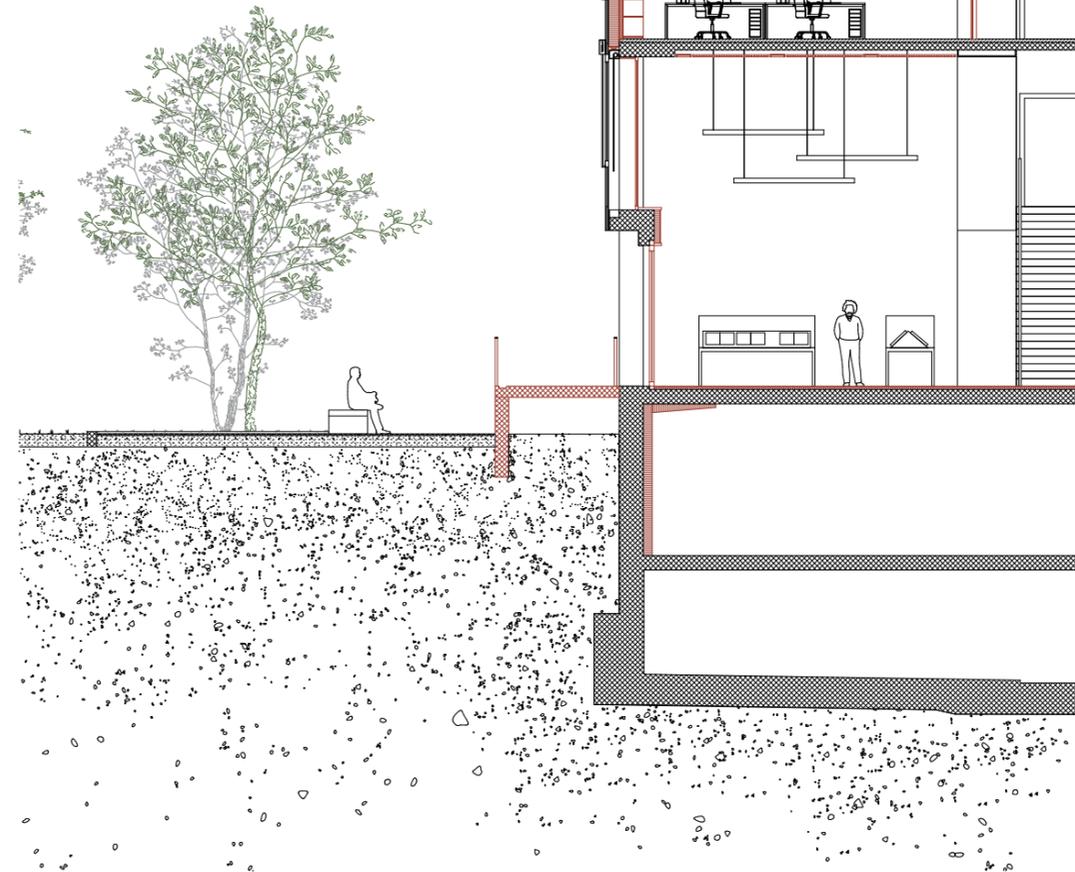
Bricolage als Campusidee

Während das Gebäude mit der Fassade sich in den Campus einbettet, kommt im Innenraum ein warmer und vielfältiger Raumeindruck zu Stande. Eine Bricolage-Landschaft aus Holz, Metall, Beton, Glas, Stein und Linoleum bietet einen anregenden Raum zum Austausch und Arbeiten zwischen den Studierenden. Während sich die Neubauteile in Holz und Stahl vom Beton-Bestand abheben und ihn ablesbar machen, verbinden grosszügige vertikale Atrien die Räume mit spannenden Blickverbindungen. Um eine lebendige Innenwelt zu schaffen wechseln sich grosszügige und kleinteiligere, ein- und mehrgeschossige Räume ab und schaffen eine anregende Innere Arbeits- und Freizeitwelt, welche Innovativen Austausch fördert und der Kreativität keine Grenzen setzt.

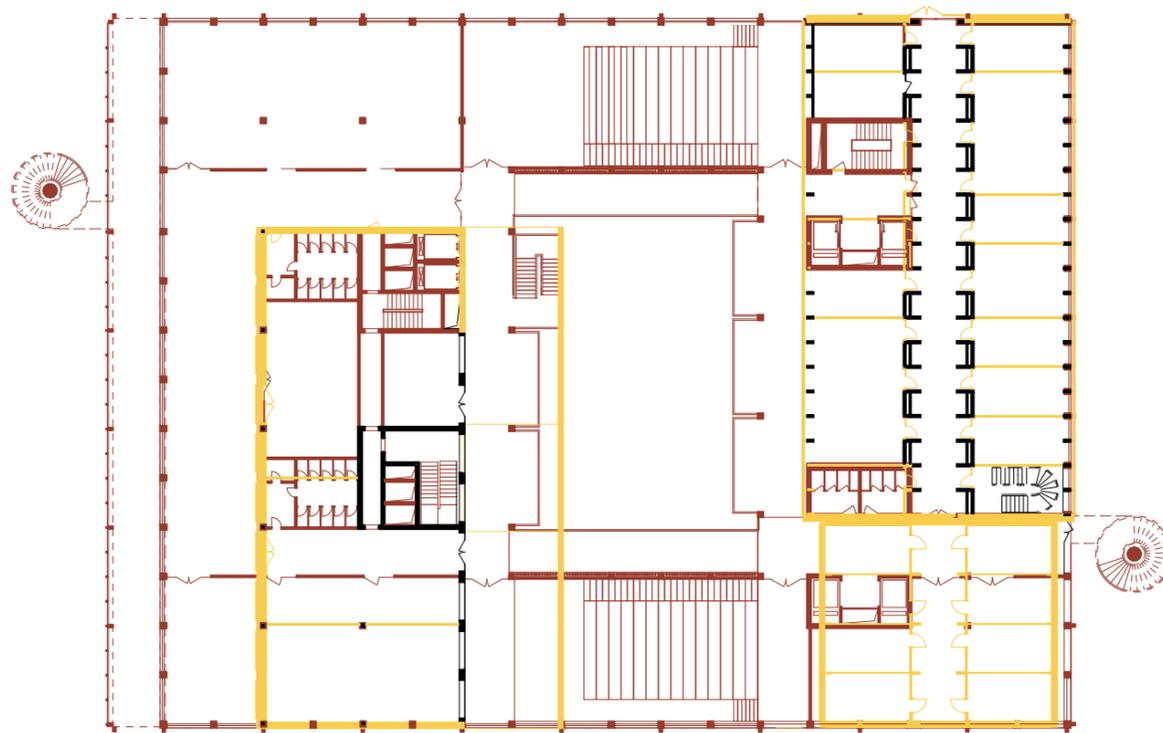
Durch die Verwendung von Re-Use Bauteilen wie die Fassadenelemente des HIL oder den Deckenelementen kommt ein neues Layer hinzu.

Wo möglich wird die aus denkmalpflegerischer Sicht bedeutende Fassade der Steinerbauten erhalten. Dies wird durch eine zweite Fassadenschicht im Bereich der Büroeinheiten der ETH Bibliothek ermöglicht.

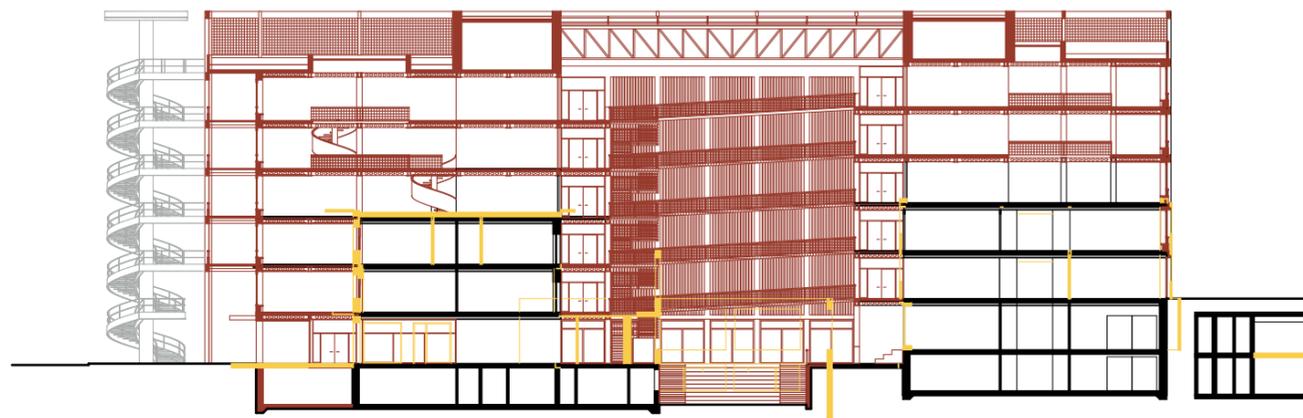
Die Neubauteile beziehen sich in Materialität, Fassadenstruktur, Tiefe sowie hell-dunkel Kontrast auf die Bestandsbauten und treten mit den Steinerbauten in direkten Dialog.



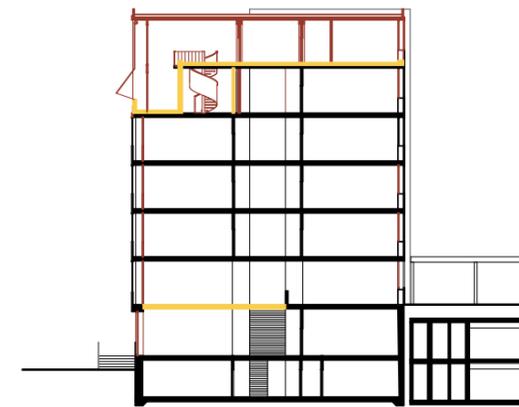
KONSTRUKTIVER SCHNITT HPT



SCHEMA GRUNDRISS 1.OG SLC
BESTAND-ABRISS-NEUBAU



SCHEMA SCHNITT SLC
BESTAND-ABRISS-NEUBAU



SCHEMA SCHNITT HPT
BESTAND-ABRISS-NEUBAU

Tragstruktur

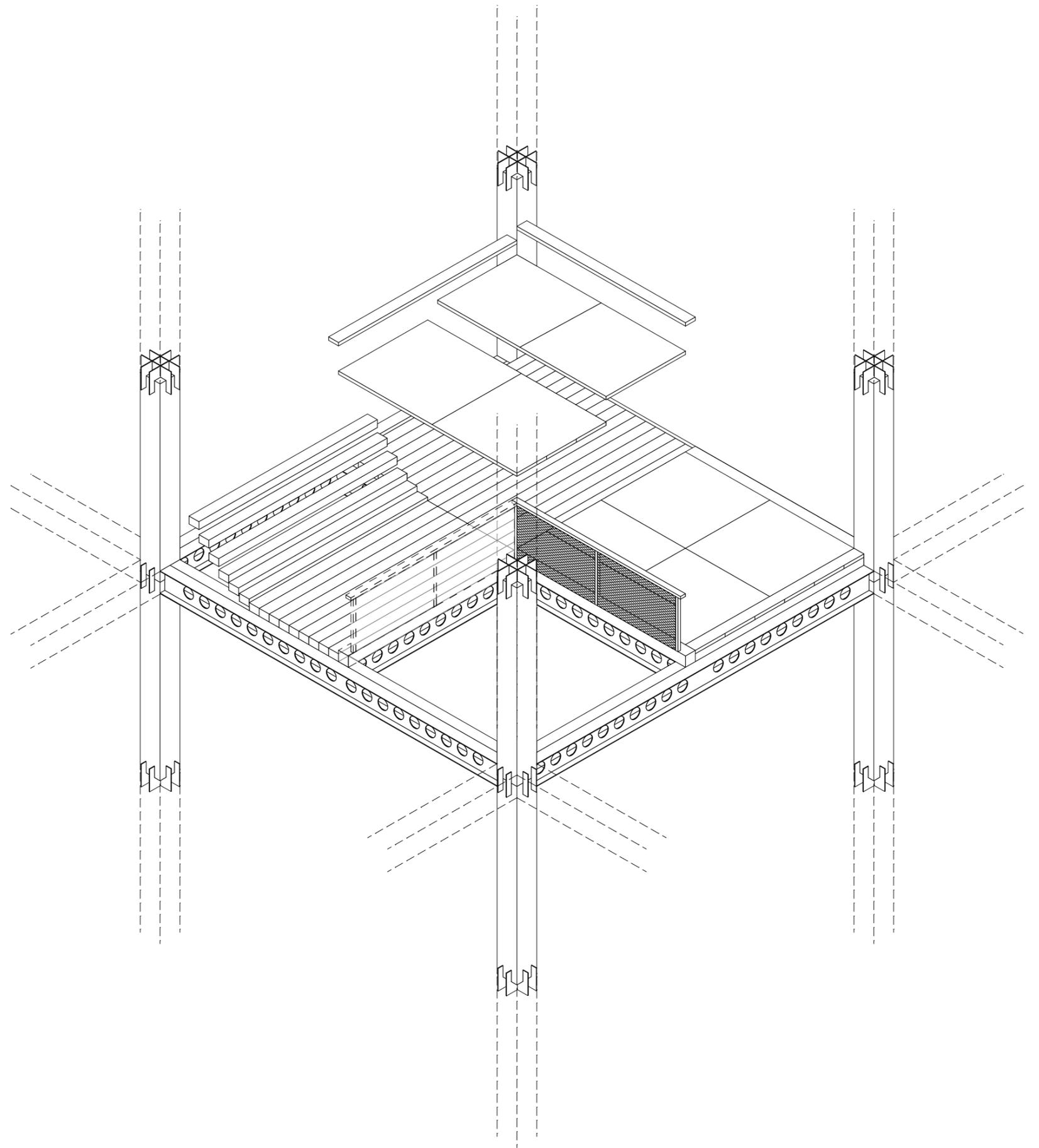
Bauen mit System

Das SLC und die Aufstockung des HPT nutzen ein neues Baukastensystem, welches vollkommen demontierbar und wiederverwendbar ist. Dabei werden die Materialien Holz, Beton und Stahl nach ihren Eigenschaften eingesetzt und schaffen auf diese Art ein vielfältiger Ausdruck. Nachdem der Bestand soweit es möglich ist erhalten wird, und nachträglich für die neuen Lasten verstärkt wird, setzt sich der neue Gebäudeteil auf und an den Bestand. Die auf Druck beanspruchten Stützen, sowie die Untersicht der Decken, sind in Holz ausgeführt und liefern eine warme Innenraum Atmosphäre. Auf die standardisierten 3,5m langen und 40cm breiten Holzstützen setzt sich ein Rost aus U-Profilen im Raster von 3,6m x 3,6m. Diese nehmen die auseinandernehmbaren Holzbetonverbunddecken auf, welche vollkommen Recyclebar sind.

Da dieses System auf das uniweite 7,20m Raster angepasst ist, lässt es sich campusweit einsetzen und so den Campus nachhaltig verdichten.

Wandelbarkeit

Die demontierbare Struktur ermöglicht neben dem Abbau nach dem das Gebäude am Ende seiner Lebenszeit angekommen ist, auch den kontinuierlichen Umbau während des Betriebs. Die leichten eingelegten Deckenplatten aus Holzhohlkastenelementen können eingesetzt und herausgenommen werden und sich so die Räume an unterschiedliche Situationen anpassen. Während des Semesters soll eine vielfältige Lernlandschaft entstehen. Bei Prüfungen flächig grosse Hallen, ohne Mehrgeschossigkeiten. Auch punktuell grössere oder kleine Deckendurchbrüche können nach Bedarf realisiert werden.

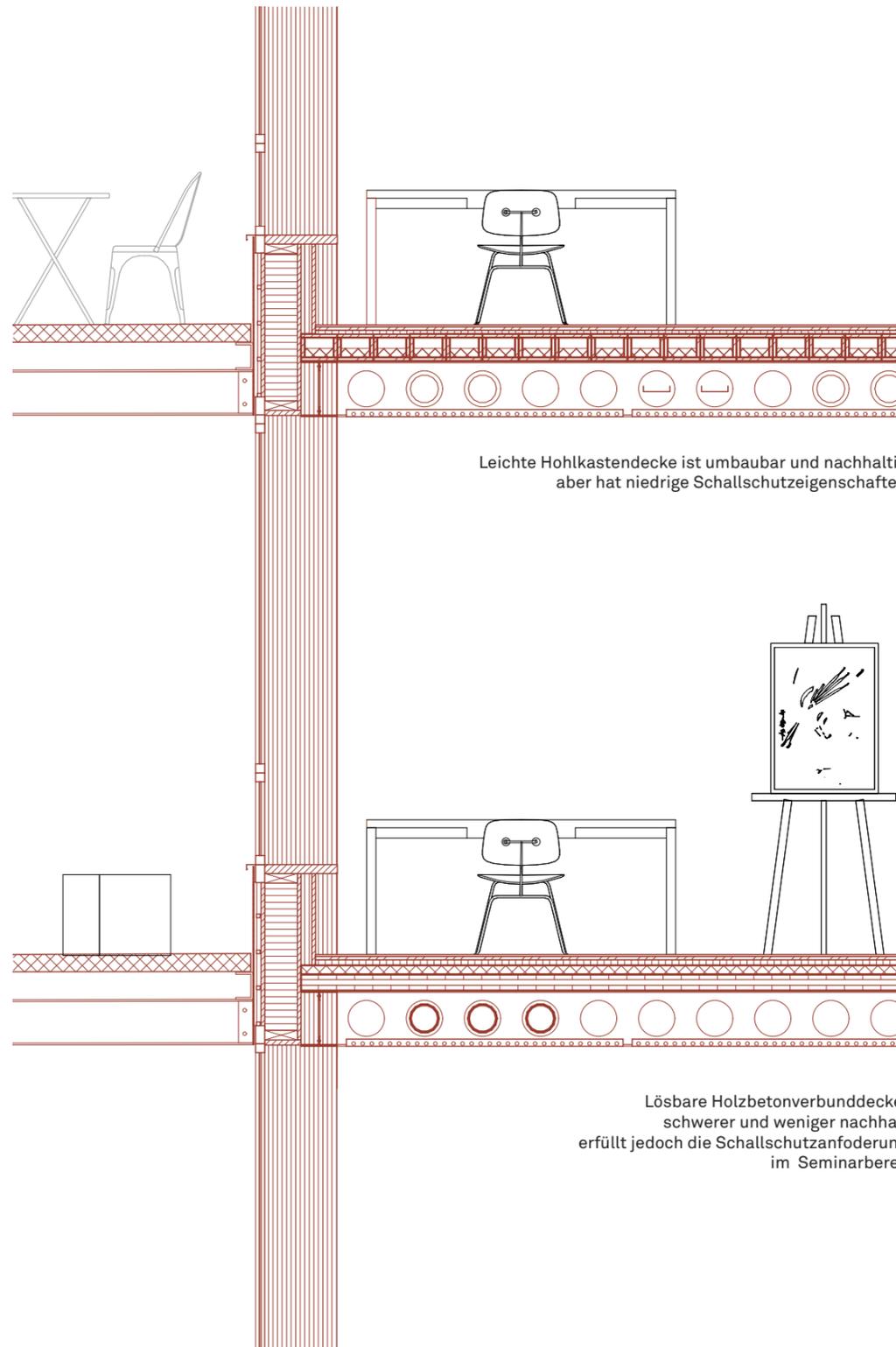


Bauen mit zwei Systemen

Das Learning Center besteht aus einem 3 Dimensionalen Raumgerüst, welches nach bedarf verändert werden kann. Um dies zu ermöglichen gibt es unterschiedliche Zonen im Grundriss. Entlang der Fassade und den Kernen gibt es eine fixierte Zone mit Haustechnik Elementen. Dazwischen sind die flexiblen Rastereinheiten angeordnet. Diese bauen auf ein 3,6mx3,6m Raster auf. Auf perforierten Stahlträgern liegen leichte Hohlkastenelemente auf. Diese sind mobil und können herausgenommen werden. Darauf legt sich eine ebenfalls lose verlegte Abdeckebene aus HDF-Platten mit Linoleumbelag. Alle Teile sind so dimensioniert, dass sie von wenigen Menschen bewegt werden können. Die Linoleumplatten liegen dabei quer über den Hohlkastenelementen um ein Durchbiegen der Elemente und einen unebenen Boden zu verhindern.

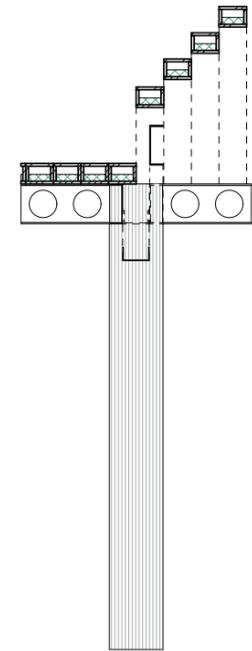
In den unteren Seminarzonen, in denen erhöhte Schallschutzanforderungen nötig sind, wird eine schwerere und weniger Nachhaltige Holzbetonverbunddecke auf dem selben Stahlraster verwendet. Bei Bedarf kann auch das Learningcenter mit diesen Ausgestattet und so zu einem klassischen Bürogebäude umgebaut werden. Sowohl die Hohlkastenelemente als auch die Holzbetonverbundelemente sind CO2-sparender als koventionielle Flachdecken und sparen bis zu 35% Treibhausgase ein. Die Träger sind als aufgelöste dünnwandige Doppelträger aus U-Profilen ausgeführt. Diese sind perforiert um Material und Gewicht einzusparen. In die 20cm breite Fuge zwischen zwei Trägern kann gegebenenfalls eine Schalldicht abgeschlossene Trennwand eingebaut werden.

Das selbe Bausystem kann auch in der Aufstockung des HPT für die Wohnaufstockung verwendet werden.

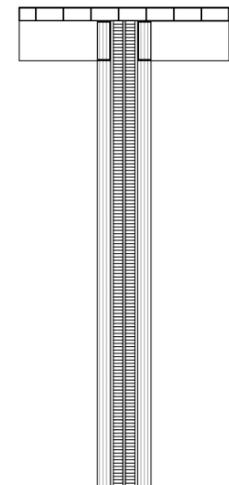


Leichte Hohlkastendecke ist umbaubar und nachhaltig aber hat niedrige Schallschutzeigenschaften

Lösbare Holzbetonverbunddecke ist schwerer und weniger nachhaltig, erfüllt jedoch die Schallschutzanforderungen im Seminarbereich.



Während des Betriebs umbaubarer Knoten

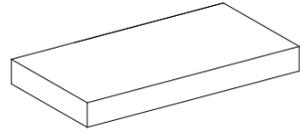


Schalldichter Trennwandanschluss mit aufgelöstem Stahlträger

Vergleich Treibhausgasemissionen

Tragwerke

7,2mx7,2m



Flachdecke Beton

Fläche:	51,84m ²
Dicke	0,26m
Volumen :	
Betonplatte:	51,84m ² *0,26m =13,48m ³
Dichte:	
Beton	2300kg/m ³
Bewährung	7'850kg/m ³
Gewicht:	
Beton:	13,48m ³ *2300kg/m ³ =31.004kg
Bewährung:	120kg/m ³ *13,48m ³ =1617kg

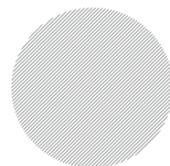
Gewicht Gesamt:
31'004kg+1617kg
=32'621kg
=629,3kg/m²

Treibhausgasemissionen

Beton:	0.101kg CO ₂ -eq
Bewährung:	1.52kg CO ₂ -eq
Treibhausgasemissionen:	
Beton:	31'004kg * 0.101kg CO ₂ -eq =3131kg
Bewährung:	1617kg * 1.52kg CO ₂ -eq =2.457,8kg

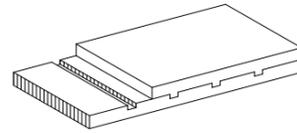
Treibhausgasemissionen Gesamt:
5.588kg CO₂-eq
=107,8kg CO₂-eq/m²

-höchstes Gewicht
-höchster Aufbau
+thermische Masse



CO2-Emissionen: 100%

Flachdecke Beton
107,8kg CO₂-eq/m²



Stahlträger mit Holzbetonverbund

Fläche:	51,84m ²
Dicke	0,14m
Hochbaubeton (ohne Bewehrung):	0,05m
Brettsperholz:	0,09m
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	0,4m
Volumen :	
Beton:	51,84m ² *0,05m=2,6m ³
Brettsperholz	51,84m ² *0,09m=4,67m ³
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	0,03m ³ /Träger
Dichte:	
Hochbaubeton (ohne Bewehrung)	2300kg/m ³
Brettsperholz:	453kg/m ³
Baustahl:	7'850kg/m ³
Gewicht:	
Hochbaubeton (ohne Bewehrung):	2,6m ³ *2300kg/m ³ =5980kg
Brettsperholz:	4,67m ³ *453kg/m ³ =2115,5kg
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	8x0,03m ³ *7'850kg/m ³ =1884

Gewicht Gesamt:
5980kg+2115,5kg+1884kg
=9.979,5kg
=192,5kg/m²

Treibhausgasemissionen pro kg

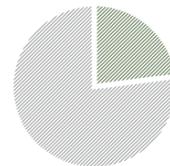
Hochbaubeton (ohne Bewehrung):	0.101kg CO ₂ -eq
Brettsperholz:	0.397kg CO ₂ -eq
Stahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	1.52kg CO ₂ -eq

Treibhausgasemissionen:

Hochbaubeton (ohne Bewehrung):	5980kg * 0.101kg CO ₂ -eq =604kg
Brettsperholz:	2115,5kg * 0.397kg CO ₂ -eq =840kg
Stahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	1884kg * 1.52kg CO ₂ -eq =2'863kg

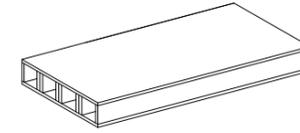
Treibhausgasemissionen Gesamt:
4307 kg CO₂-eq
=83,05kg CO₂-eq/m²

+mittleres Gewicht
+besserer Schallschutz
-keine Thermische Masse



CO2 Einsparung gegenüber
Betonflachdecke: 23,0 %

Holzbetonverbunddecke und perforierter Stahlträgerrost
83,05kg CO₂-eq/m²



Stahlträger mit Hohlkastendecke

Fläche:	51,84m ²
Dicke:	0,14m
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	0,4m
Volumen :	
Dreischichtplatte:	2x51,84m ² *0,025m=2,6m ³
36xFichtenholzbalken:	36x0,11m*0,02m*3,6m=0,29m ³
18xAbbruch-Beton (Schallschutz):	18x0,16m*0,05m*3,6m=0,52m ³
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	0,03m ³ /Träger
Dichte:	
Fichtenholz:	465kg/m ³
Dreischichtplatte:	453kg/m ³
Abbruch-Beton (Schallschutz)	2300kg/m ³
Baustahl:	7'850kg/m ³
Gewicht:	
Fichtenholz:	0,29m ³ *465kg/m ³ =134,85kg
Dreischichtplatte:	2,6m ³ *453kg/m ³ =1178kg
Abbruchbeton:	0,52m ³ *2300kg/m ³ =1196kg
8xStahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	8x0,03m ³ *7'850kg/m ³ =1884kg

Gewicht Gesamt:
134,85kg+1178kg+1196kg
+ 1884kg
=4392,85kg
=84,7kg/m²

Treibhausgasemissionen pro kg:

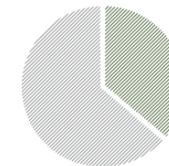
Dreischichtplatte:	0.471kg CO ₂ -eq
Fichtenholz, gehobelt, kammergetrocknet	0.174kg CO ₂ -eq
Abbruch-Beton (Schallschutz):	0.101kg CO ₂ -eq
Stahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	1.52kg CO ₂ -eq

Treibhausgasemissionen:

Dreischichtplatte:	1178kg * 0.471kg CO ₂ -eq =554.8kg
Fichtenholz, gehobelt, kammergetrocknet:	134,85kg*0.174kg CO ₂ -eq =23,4kg
Abbruch-Beton (Schallschutz):	1196kg * 0.101kg CO ₂ -eq =120,8kg
Stahlträger I-Profil gelocht (400mm*200mm)	1884kg * 1.52kg CO ₂ -eq =2'863kg

Treibhausgasemissionen Gesamt:
3554 kg CO₂-eq
=68,56kg CO₂-eq/m²

+Geringstes Gewicht
+Geringste CO2 Menge
-keine Thermische Masse



CO2 Einsparung gegenüber
Betonflachdecke: 36,4 %

Hohlkastendecke (Holz) und perforierter Stahlträgerrost
68,56kg CO₂-eq/m²