

## **Bachelor-Thesis an der Hochschule Luzern - Technik & Architektur**

**Titel** Interim Campus Horw

**Diplomandin/Diplomand** Sigrist, Lukas

**Bachelor-Studiengang** Bachelor Architektur

**Semester** FS21

**Dozentin/Dozent** Wülser Stefan

**Expertin/Experte** Baumgartner Marianne

### **Abstract Deutsch**

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

### **Abstract Englisch**

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Ort, Datum Horw, 25.06.2021

© hier Vorname und Name erfassen, Hochschule Luzern – Technik & Architektur

---

Alle Rechte vorbehalten. Die Arbeit oder Teile davon dürfen ohne schriftliche Genehmigung der Rechteinhaber weder in irgendeiner Form reproduziert noch elektronisch gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Sofern die Arbeit auf der Website der Hochschule Luzern online veröffentlicht wird, können abweichende Nutzungsbedingungen unter Creative-Commons-Lizenzen gelten. Massgebend ist in diesem Fall die auf der Website angezeigte Creative-Commons-Lizenz.

Bachelor-Diplomarbeit 2021

Lukas Sigrist

# **INTERIM CAMPUS HORW – DAS POTENTIAL DER STRUKTURELLEN FÜGUNG**

Luzern, 25. Juni 2021

Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
Institut für Architektur – Bachelor Architektur

Bachelor-Diplomarbeit 2021

Lukas Sigrist  
Riffigstrasse 28  
6020 Emmenbrücke  
+41 79 606 05 94  
lukas.sigrist@stud.hslu.ch

# IN INTERIM CAMPUS HORW — DAS POTENTIAL DER STRUKTURELLEN FÜGUNG

Dozent: Stefan Wülser  
Begleitender Ingenieur: Pius Renggli  
Diplomexpertin: Marianne Baumgartner

Horw, 25. Juni 2021

Hochschule Luzern - Technik und Architektur  
Institut für Architektur - Bachelor Architektur

## INHALT

13 - 20	Enleitung
21 - 36	Entdecken
37 - 66	1. Entwurfsdiskussion
67 - 106	Zwischenkritik
107 - 150	2. Entwurfsdiskussion
151 - 198	Schlussabgabe
199	Schlusswort







## **EINLEITUNG**

- **Aufgabenstellung**
- **Bestand Campus HSLU**
- **Gemeinde Horw**

# AUFGABENSTELLUNG

Auf dem Areal des Campus Horw sind tiefgreifende Veränderungen und Erweiterungen für die beiden Abteilungen Technik & Architektur (HSLU) und die Pädagogische Hochschule Luzern (PHLU) in Planung. Um den Schulbetrieb während der Bauzeit sicherzustellen, soll ein Interimsgebäude errichtet werden, welches zwei zentrale Angebote des täglichen Hochschullebens aufrechterhalten kann: Gastronomie und soziale Interaktion.

Ausgehend von der Konstruktion des Gebäudes gilt es, den spezifischen Anforderungen an einen intelligenten Provisoriumsbaus gerecht zu werden. Die Modularität des Entwurfs sowie die Anforderungen der Vorfabrikation und Montage sind dabei genauso zu berücksichtigen wie der Anspruch an einen identitätsstiftenden Entwurf als erster Baustein des neuen Campus. Die Diplomandinnen und Diplomanden sind aufgefordert, sich fundiert mit den drängenden Themen der Nachhaltigkeit und Wiederverwendung von Baustoffen und Bauteilen auseinanderzusetzen.

Im Vordergrund der Aufgabe steht die Vision nach einer offenen, prinzipiell multifunktionalen und aneignbaren Struktur, die Platz bietet für zahlreiche Nutzungen, die den Hochschulalltag bereichern. Dabei wird das atmosphärische und tektonische Potenzial der konstruktiven Fügung und der Repetition auf verschiedenen Massstabsebenen ausgelotet. Der Diplomentwurf gibt zudem Antworten auf eine intelligente Integration der haustechnischen Anlagen, erarbeitet Vorschläge für die Möblierung und Beleuchtung der Innenräume und legt einen weiteren Fokus auf die Gestaltung der umgebenden Aussenräume.

Uns interessiert aber auch die Fragestellung nach der städtebaulichen Einordnung des Interimsbaus im Kontext des Hochschulareals. Gelingt es gar bei der per Definition ortsunabhängigen Konstruktion des «Provisoriums», dem Anspruch an kontextuelles Bauen gerecht zu werden? <sup>1</sup>

# BESTAND CAMPUS HSLU

Grundsätzlich sind Unterrichtsräume gegen Süden (Seesicht), Zeichensäle gegen Norden und Laborteile gegen Osten orientiert. Grosslabors sind mit Oblicht, Hörsäle künstlich belichtet, während Mensa und Aula durchgehend Ost-West-Orientierung aufweisen.

Infolge der Hanglage sind die Trakte in Ost-West-Richtung in der Höhe gestaffelt. In Nord-Süd -Richtung sind dagegen die Teile gleicher Nutzung (Unterricht bzw. Grosslabor) durchgehend auf je einer Horizontal-Ebene verbunden.

Die Erschliessung erfolgt ab öffentlichem Busnetz (Haltestelle unmittelbar am Süd-West-Zugang) direkt auf der Ebene der Unterrichts-Trakte, denen im Westen, ebenfalls a Niveau, Mensa und inter disziplinäre Hörsäle vorgelagert sind. Ebenfalls von der Technikumsstrasse aus erreichen Besucher mit Autos die etwa 300 Parkfelder.

Die Erschliessung der unteren Ebene (Anlieferung, Gross-labor) erfolgt ebenfalls à Niveau dem Bahntrassee entlang von Norden. Die entsprechende Fussgängerverbindung vom Bahnhof bzw. vom Zentrum von Horw her verläuft parallel dazu. Die Führung der Fussgängererschliessung nimmt auch Rücksicht auf die übergeordneten Funktionen innerhalb des Siedlungsgebietes und gestattet hier eine willkommene, verkehrsfreie Fussgänger Querverbindung.

Die Forderung nach weitgehender innerer und äusserer Flexibilität und nach möglichst uneingeschränkter Erweiterbarkeit führte sowohl bei den stationären, tragenden wie bei den beweglichen, nicht tragenden Elementen durchgehend zu einfachsten Grundformen und Konstruktionen. Der modulare Aufbau gewährleistet Veränderungen und Ergänzungen in allen Fachunterrichtseinheiten, welche sich auch durch die Kontinuität ihrer Ausstattungen auszeichnen. <sup>1</sup>

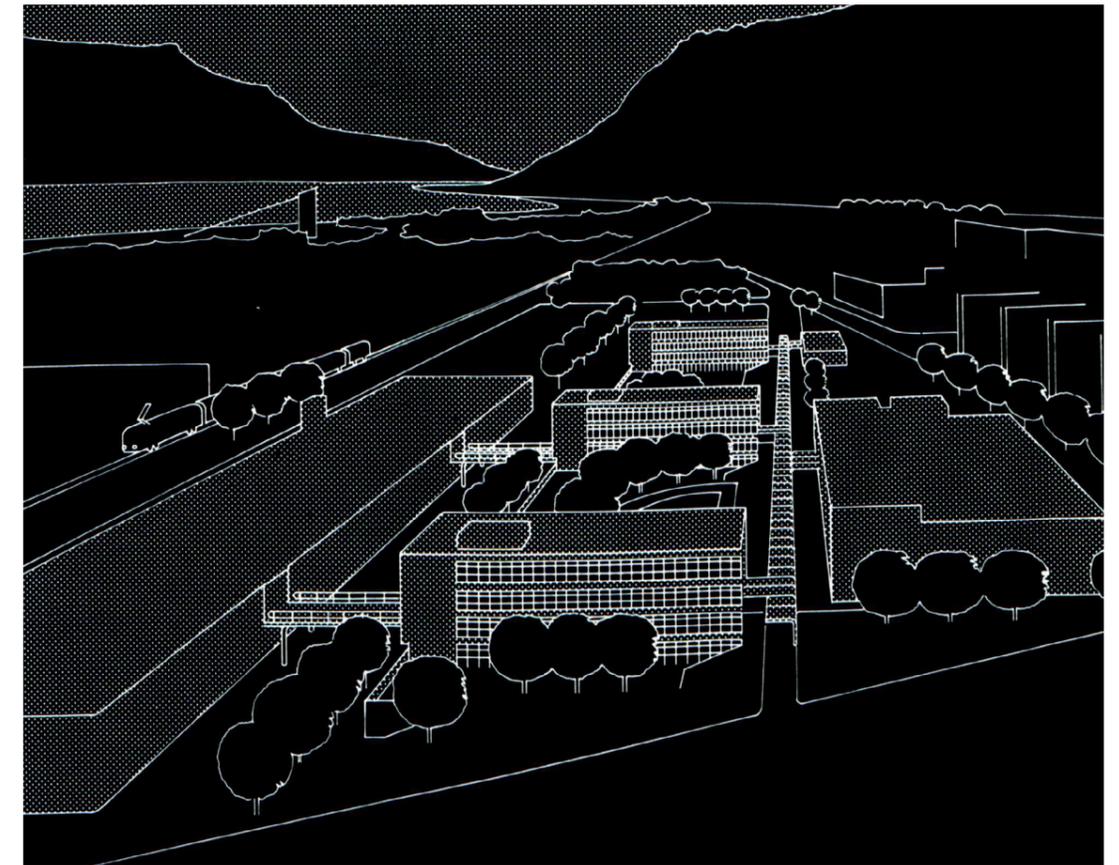


Abb. 1: Projektskizze Campus Horw

## GEMEINDE HORW

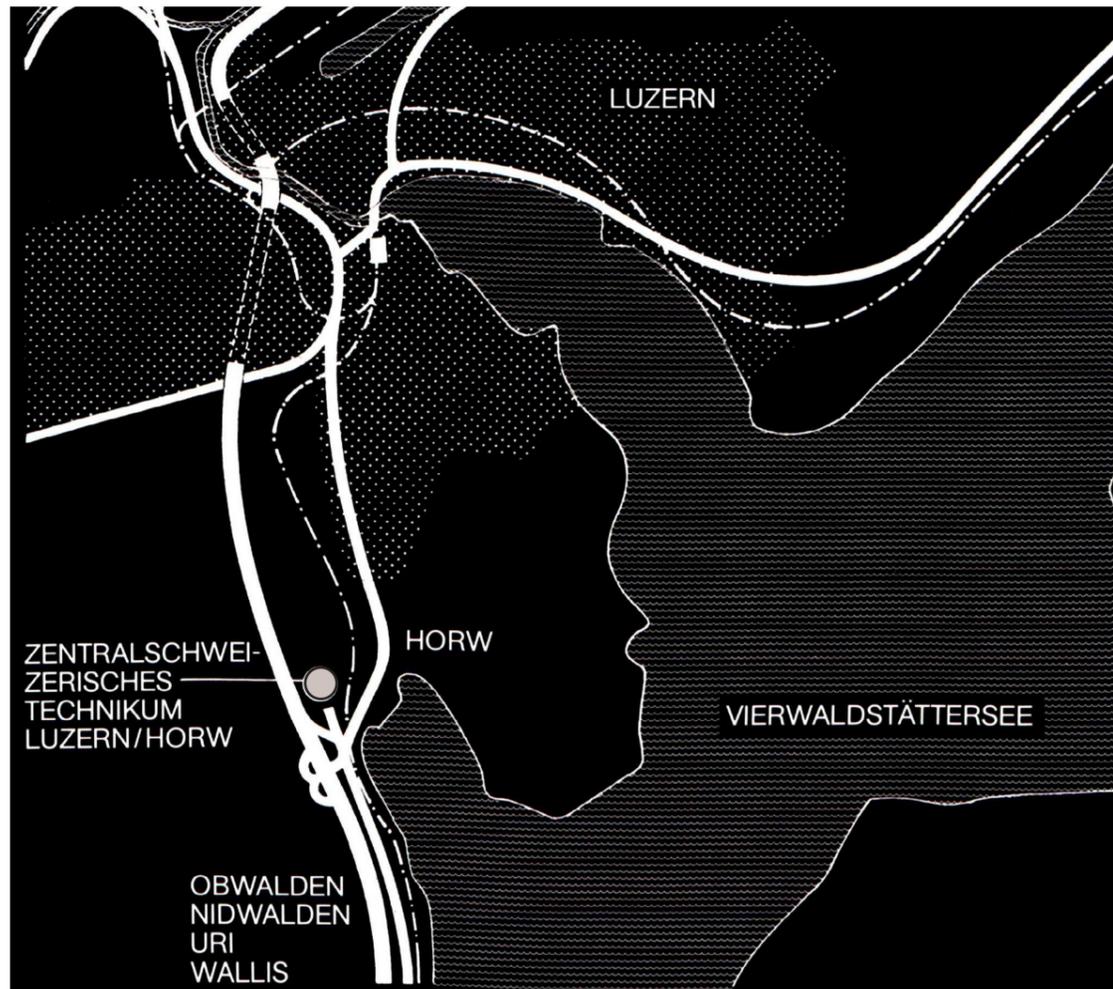


Abb. 2: Lageplan Campus Horw

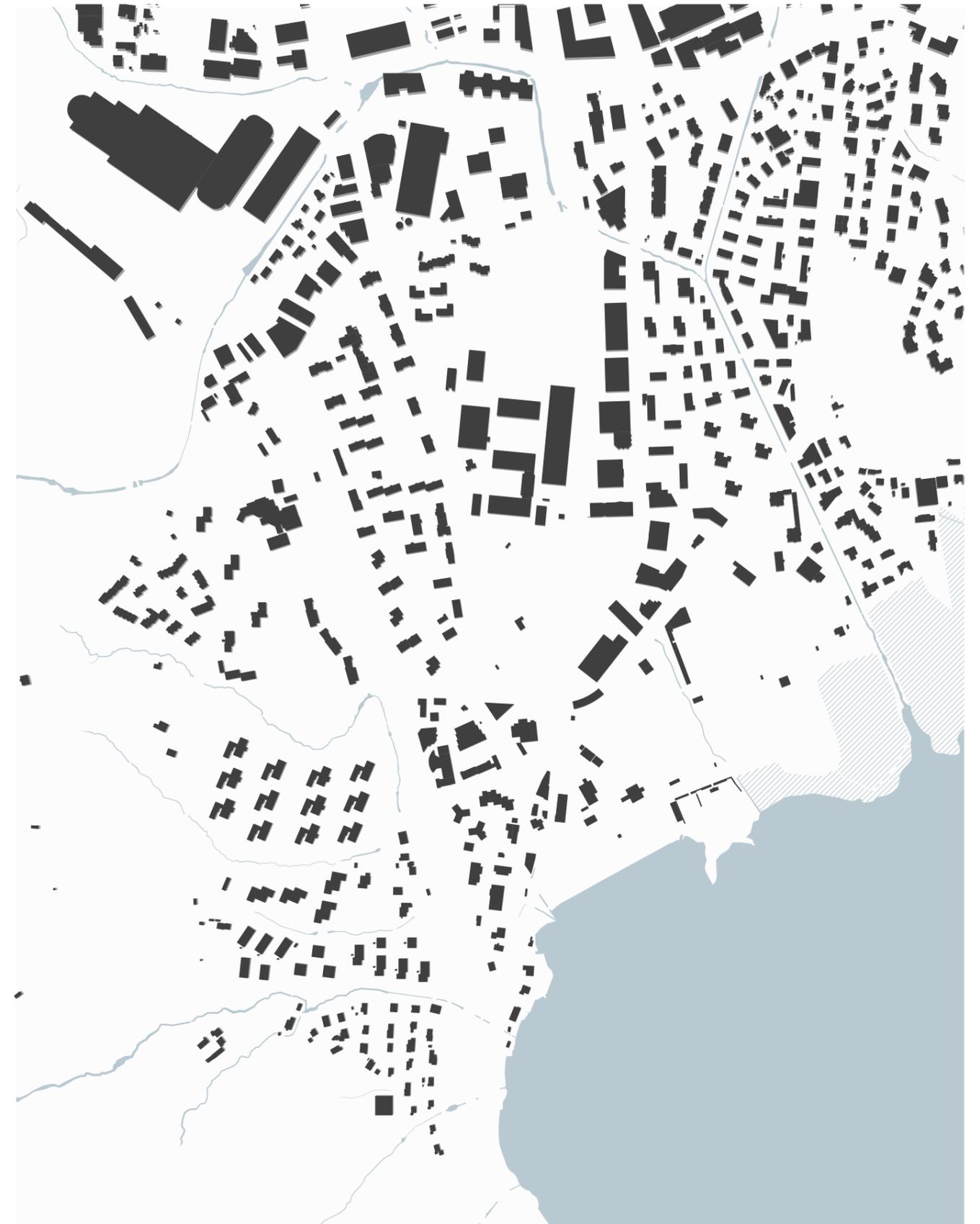
Der Name Horw ist erstmals in einer Urkunde von 1231 namentlich erwähnt. Die Bedeutung dieses Worts lässt sich vom 4. Jahrhundert her verfolgen: Das gotische Wort «hur-win» bedeutet Schlamm oder Sumpfboden. Über «horawin» im 9. Jahrhundert wandelte es sich im Mittelhochdeutschen zu «hor, horwes». Der lange Zeit sumpfige Talboden zwischen Pilatus und Halbinsel ist also für den Namen Horw verantwortlich. Die zwischen 1890 und 1924 durchgeführten Bachkorrekturen und die Allmendentwässerung machten die Besiedlung von grossen Teilen des Talbodens erst möglich.<sup>3</sup>

Durch die Zunahme der Bevölkerung und die veränderte Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur verschwindet der Dorfcharakter allmählich aus den meisten Quartieren. Aber Horw ist nicht zu einer Stadt geworden, auch wenn die Gemeinde inzwischen über 14'000 Einwohnerinnen und Einwohner zählt. Die Nähe von Luzern mag ein Hinderungsgrund dafür sein, aber sie macht eine Entwicklung zur Stadt auch nicht notwendig. Als Agglomerationskerngemeinde zählt Horw zu einem Typus, welcher fast 60 % der Schweizer Bevölkerung auf 12 % der Landesfläche beherbergt. Typisch für diese Gemeinden ist auch der hohe Pendleranteil. Das Projekt «Horw Mitte» zielt auf eine weitere Urbanisierung mit einer verdichteten Bauweise um den Horwer Bahnhof.<sup>4</sup>

Horwer Vereine übernehmen viele Aufgaben und Funktionen. Als Netzwerke schaffen sie soziale Beziehungen. Sie verbinden Gleichgesinnte, schaffen Sportangebote und fördern den Nachwuchs. Vereine setzen sich für Mitmenschen und Umwelt ein. Heute bereichern rund 120 Vereine und Organisationen das Leben in Horw, sei es sportlich, kulturell, gesellschaftlich, kirchlich, gemeinnützig, wirtschaftlich oder politisch.<sup>5</sup>

## ENTDECKEN

- Analyse
- Entwicklung Luzern Süd



Schwarzplan



# ANALYSE | HISTORISCHE ENTWICKLUNG

1930



Abb. 3: Horw 1930

1960



Abb. 5: Horw 1965

1970



Abb. 7: Horw 1978

2021



Abb. 9: Horw 2019



Abb. 4: Historische Karte 1930

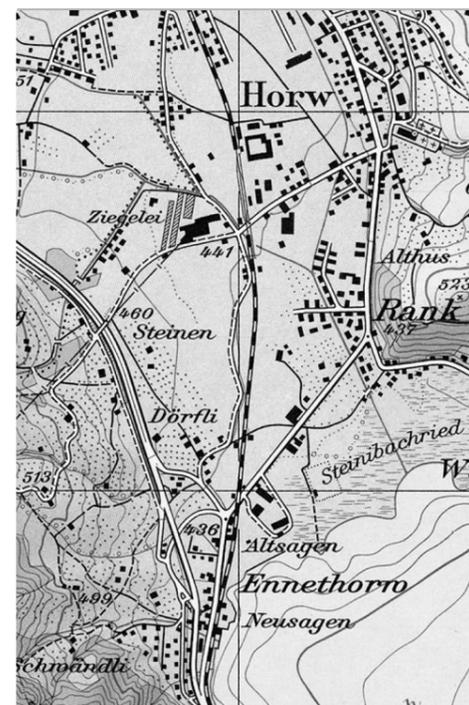


Abb. 6: Historische Karte 1960



Abb. 8: Historische Karte 1970

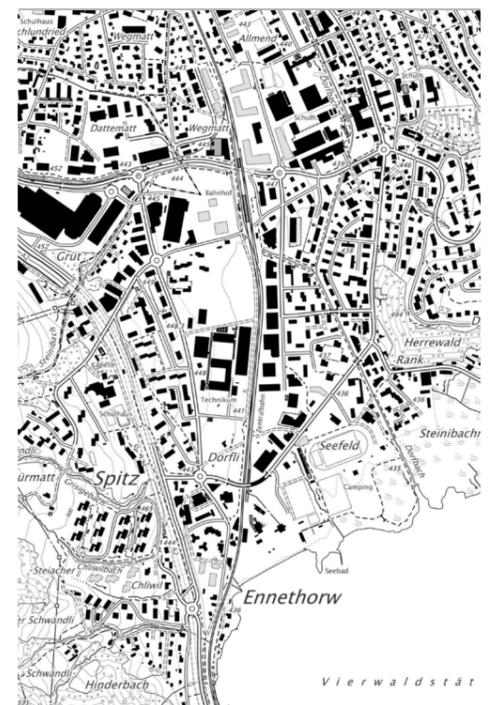
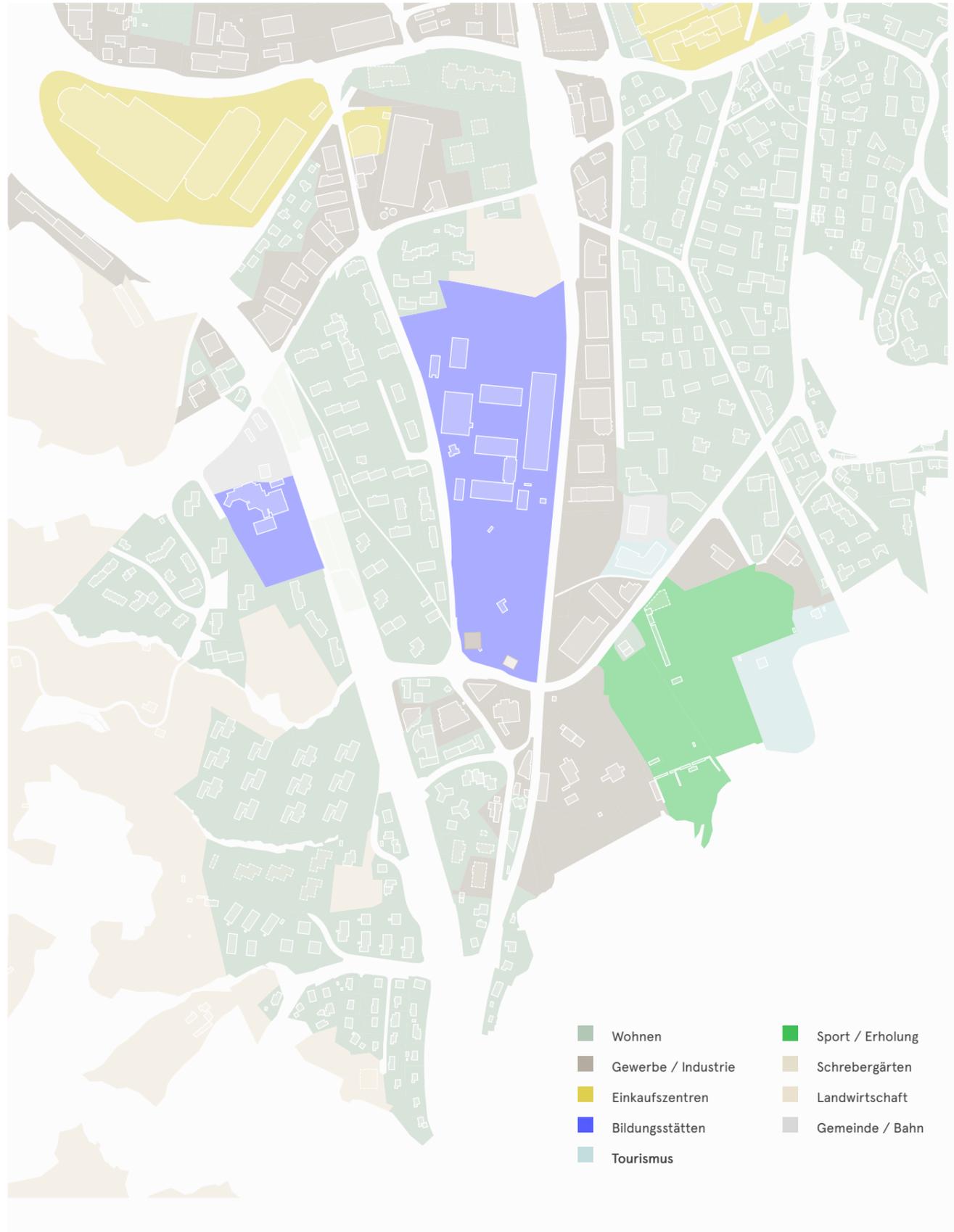


Abb. 10: Aktuelle Karte 2021



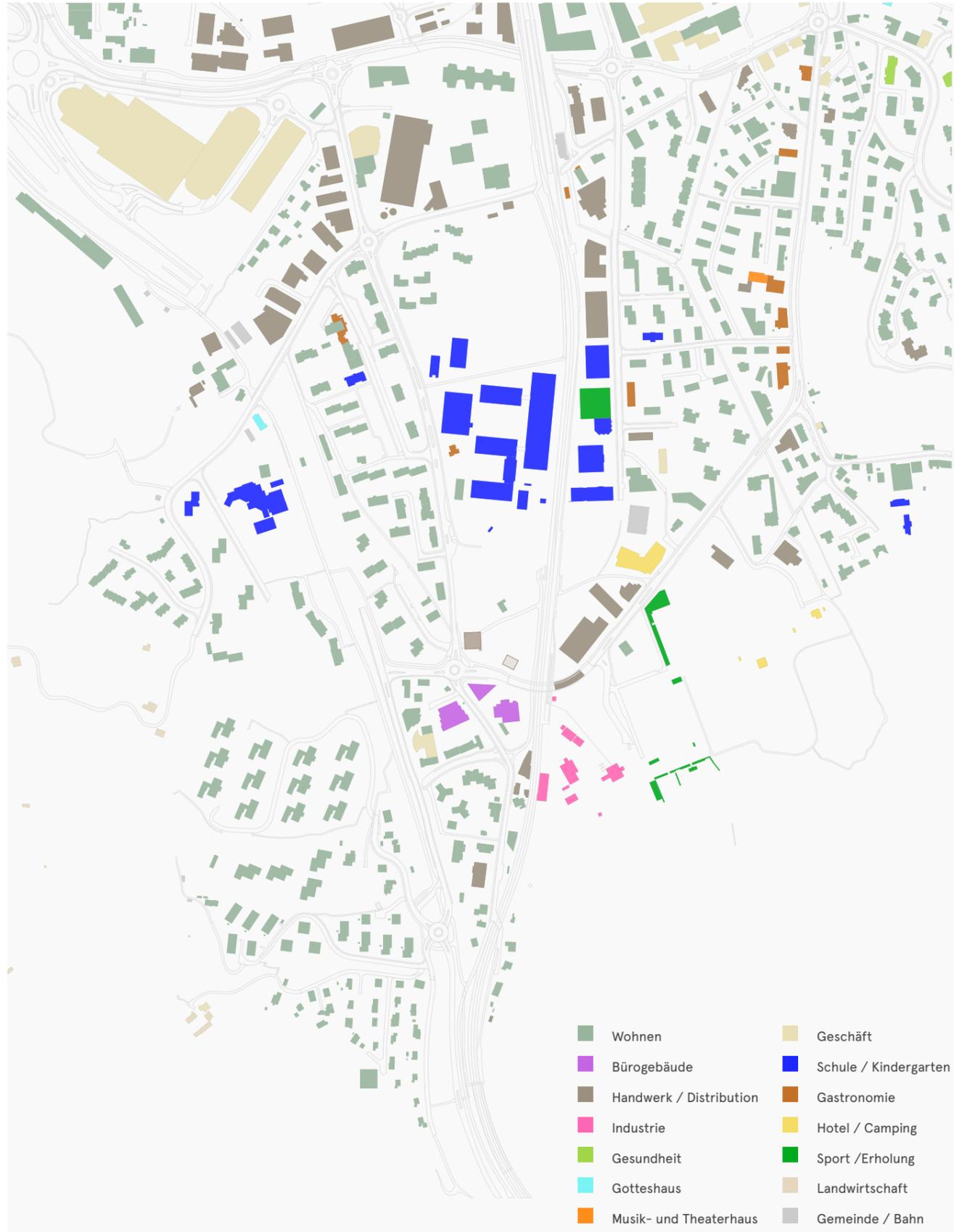
## ANALYSE | NUTZUNGEN

«Umgangssprachlich steht der Begriff Agglomeration stellvertretend für jenes faserige und löchrige urbane Niemandsland, das geprägt ist durch ein kaum kohärentes Nebeneinander von Autobahnen, Gewerbebezonen, Industrie- und Logistikarealen, Tankstellen, Hochspannungsleitungen, Einkaufszentren, alten Dorfkernen, Wohnsiedlungen und Einfamilienhäuser, unterbrochen von offenen Grünflächen und Wäldern.»<sup>6</sup>

Das im Zitat beschriebene, enge Nebeneinander von diversifizierten Nutzungen ist in Horw stark vertreten. Gewerbe- und Wohnnutzung scheinen beinahe ineinander zu verschmelzen.

Die Verteilung der Nutzungen entlang des Seeufers wird als besonders interessant empfunden. Das Strandbad, welches eine Touristenattraktion ist, wird von gewerblicher Nutzung umrandet. Diese Gewerbezone wiederum verläuft dann unmittelbar in die Wohnzone.

In die östliche Richtung verläuft der Siedlungsrand von einem Wohngebiet zu einer landwirtschaftlichen Nutzung. Private Gärten grenzen dabei unmittelbar an das Ackerland.



## ANALYSE | KONTEXT

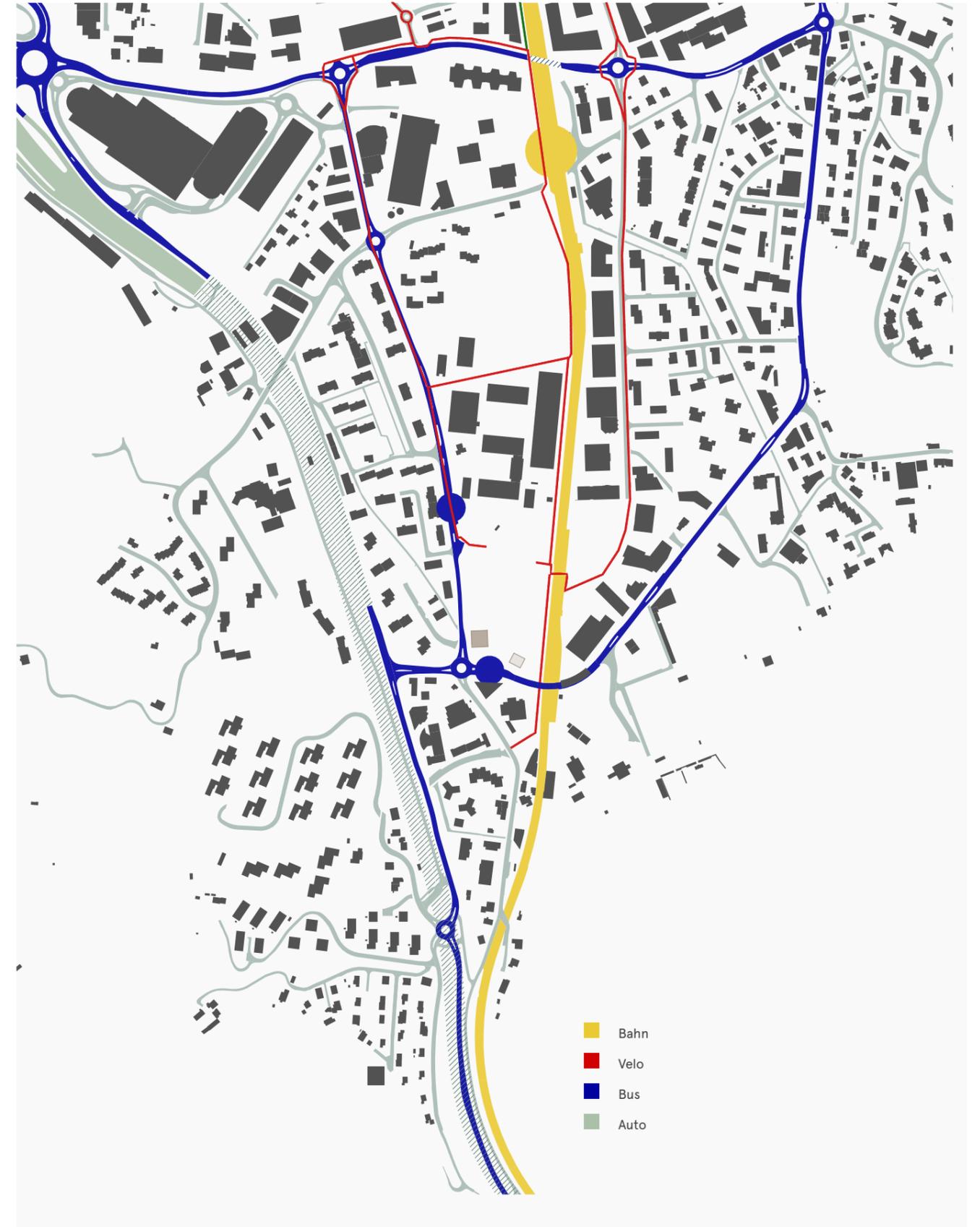
Die Parzelle des Hochschul-Campus ist typisch für die Agglomeration. Sie erstreckt sich entlang der Bahngeleise vis-a-vis der Industriezone Ebenau, welche südlich an den See grenzt. Westlich liegen hauptsächlich ruhige Wohngebiete und am Seeufer befindet sich eine Naherholungszone.

Der Kontext ist geprägt durch Wohnbauten, Bürogebäude, einem grossen Kieswerk, grossflächigen Gewerbebauten und einer Freizeitanlage. Es handelt sich um ein Gebiet, in welchem vor allem gewohnt und gearbeitet wird. Öffentliche und gemeinschaftliche Nutzungen befinden sich nahe dem Dorfkern und sind grundsätzlich im Erdgeschoss von Wohnbauten angeordnet. Die Einkaufszentren stellen dabei eine Ausnahme dar. Die Sportanlage am See zieht besonders am Wochenende verschiedenste Besucher an.

In der städtebaulichen Setzung sind die Wohngebäude als Punktbauten und Riegel ausgebildet. In ihrer Körnung sind die Siedlungen oft repetitiv und mit regelmässigen Gebäudeabständen gestreut.

Westlich des Campus sind Wohnhäuser mittlerer Höhe und Hochhäuser vorzufinden. Die grossflächigen Gewerbebauten befinden sich hauptsächlich entlang der Geleise. Der grosse Gebäudekomplex des Pilatusmarktes stellt in dem Gebiet eine Ausnahme dar und besitzt einen direkten Anschluss an die Autobahn. Die kleineren Anlagen der Freizeitanlage sind entlang dem Seeufer vorzufinden.

# ANALYSE | STRASSEN UND WEGE



# ANALYSE | GRÜNRÄUME

Der nähere Kontext des Hochschul - Campus besitzt eine gleichmässige Durchgrünung. Die Grünflächen zwischen den Bauwerken sind grundsätzlich als private Aussenräume ausgebildet oder gehören Gewerbeflächen an. Das gesamte Gebiet wird südlich und westliche Richtung durch eine Bewaldung gefasst.

Im Allgemeinen wirkt das Verhältnis zwischen bebautem und nicht bebauten Raum stimmig. Beispielsweise weisen ältere Siedlungsstrukturen räumlich sehr interessante Zwischenräume auf. Durch differenzierte Grünräume und den Horwer Dorfbach besitzen die Quartiere eine merkliche Aufwertung. Die Freiräume fördern die soziale Interaktion und eine Aneignung der Freiräume ist erkennbar.

Zudem ist auffallend, dass die Freiräume zwischen Hochhäusern sehr grosszügig gestaltet sind und die Bewohner von diesen Freiflächen profitieren können. Die Zwischenräume sind jedoch wenig gestaltet und wirken teilweise dennoch eher unbelebt.



# ENTWICKLUNG LUZERN SÜD

LuzernSüd ist ein gemeindeübergreifender Stadtraum von Luzern, Kriens und Horw, dessen Dynamik ein grosses Entwicklungspotential bietet. Für eine übergeordnete Sichtweise und die Schaffung von Synergien haben die drei Gemeinden ein Leitbild entwickelt, das raumplanerisch dieses Agglomerationsgebiet als eigenen, charakteristischen Stadtteil betrachtet und dessen Leitideen Grundlage für das Entwicklungskonzept LuzernSüd sind:

- Städtebau, Landschaft und Verkehr in Einklang bringen
- Freude und Emotionen für die Entwicklung des Stadtteils LuzernSüd wecken
- LuzernSüd als ein gesellschaftliches und wirtschaftliches System verstehen und weiterentwickeln
- Qualitätsstandards definieren („in LuzernSüd gibt es nicht alles, aber vieles ein bisschen besser“)

Für die Schaffung einer eigenen stadträumlichen Identität des neuen, gemeindeübergreifenden Stadtteils wird dabei vor allem auf die vorhandenen, agglomerationsspezifischen Qualitäten und Potentiale des öffentlichen Raumes zurückgegriffen. Drei Bänder – Autobahnpark, Südallee und Promenade – bilden das identitätsstiftende Rückgrat, das LuzernSüd in Nord-Süd-Richtung strukturiert und verschiedene Erschliessungsgeschwindigkeiten und -qualitäten ermöglicht.

In Querrichtung werden im Kontext der Siedlungsstruktur Freiraumverbindungen entlang von Bebauungskanten und Bachläufen ausgebildet, welche die verschiedenen Siedlungsschwerpunkte miteinander vernetzen sowie historische Verbindungen und bestehende Dorfzentren stärken. So entsteht ein robustes Gerüst von Stadt- und Freiräumen, das den Rahmen für die Entwicklung zu einem lebendigen Stadtteil mit ablesbarer Identität bildet.

Diese Entwicklung fusst auf der Stärkung des Öffentlichen- und des Langsam-Verkehrs bei gleichzeitiger Steuerung des motorisierten Individualverkehrs. Bestehende und eine neue S-Bahn-Haltestelle werden als Entwicklungsschwerpunkte definiert.<sup>8</sup>

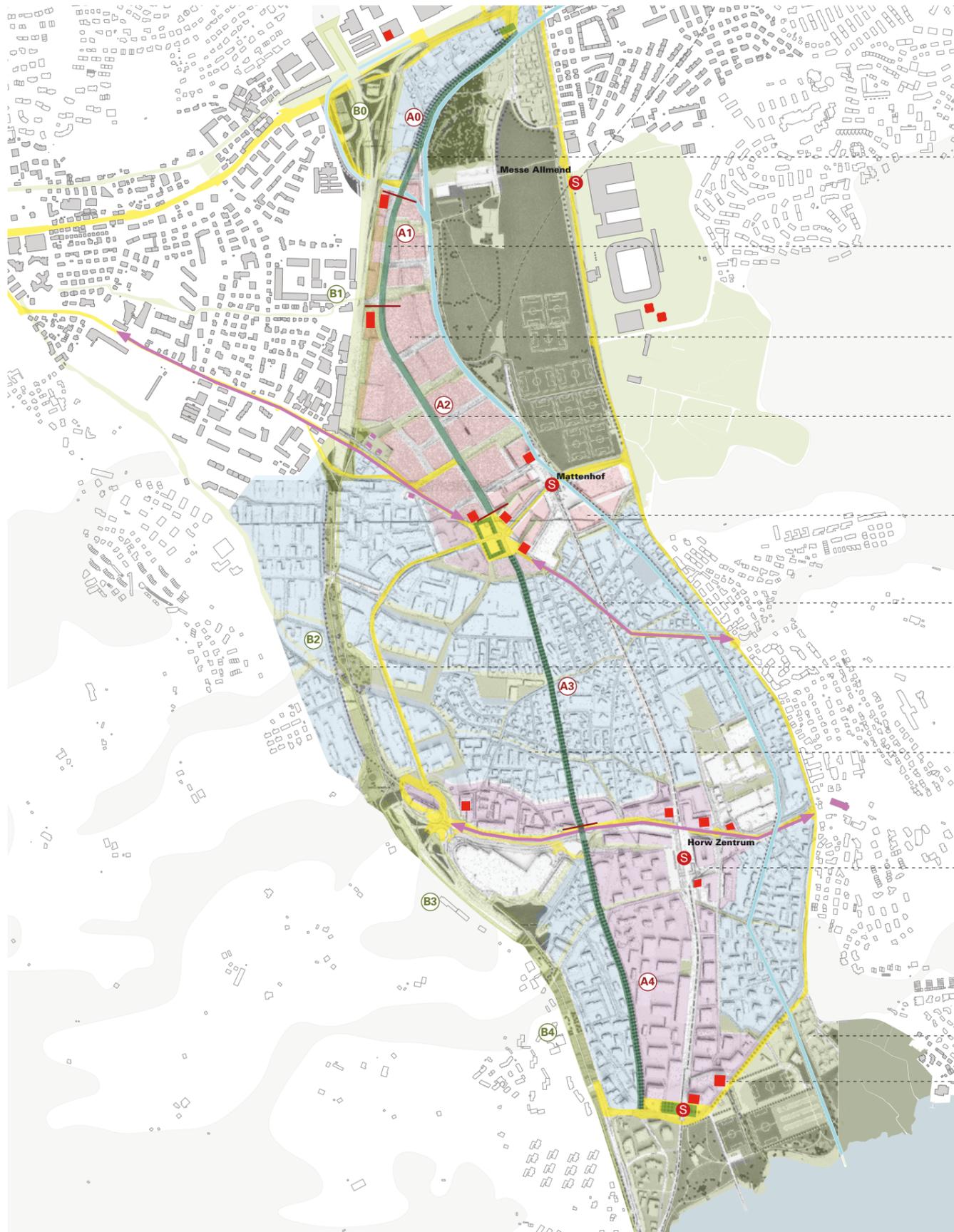


Abb. 10: Übersichtsplan Entwicklung LuzernSüd

## ENTWURFSDISKUSSION I

- These
- Setzung
- Nutzung
- Konstruktion
- Lehm



Abb. 11: Referenz These

***«Man muss vom Weg abkommen,  
um nicht auf der Strecke zu bleiben.»***

**Hans Zaugg**  
Architekt

## THESE

In der ersten Phase wurde nicht nur der bestehende nahe, sowie weitere Kontext analysiert, sondern auch die historische und zukünftige Entwicklung vom Campus sowie Horw an sich.

Gemäss dem Entwicklungskonzept LuzernSüd werden rund um die Parzelle in den nächsten Jahren grundlegende Änderungen vorgenommen. Dies betrifft nicht nur den Hochschulcampus sondern auch den Ausbau der Technikumstrasse zur Grünzone «Süd-Allee», den neuen Bahnhof direkt östlich der Parzelle, die teilweise Neubebauung der Ebenastrasse und den eventuellen Rückbau des Kieswerks und die damit verbundene Neugestaltung der Uferparzelle.

Aufgrund des Umfangs dieser Planungen ist davon auszugehen, dass die meisten Bauvorhaben bis zum Ende der Betriebszeit des Interimbau entweder noch in Planung, oder noch in Bau sind. Somit werden diese zukünftigen Planungen nicht als "bestehenden" Kontext für die Betriebszeit des Interimbau angenommen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Umgebung auch ausserhalb des Campus auch während der Betriebszeit schon stark verändert und von allen Seiten mit einer grösseren Bauaktivität zu rechnen ist.

Der Interimbau soll als Startschuss für die Entwicklung des ganzen Gebiets dienen. Um in einer sich so stark verändernden Umgebung zu bestehen muss er eine grosse Eigenständigkeit aufweisen. Trotz seiner eher kurzen Betriebsdauer wird er mehrere Jahrgänge von StudentInnen durch ihr gesamtes Studium begleiten, welche dieses eigentliche Provisorium als vielleicht einzige Konstante auf dem im Umbau befindlichen Campus wahrnehmen werden.

## SETZUNG



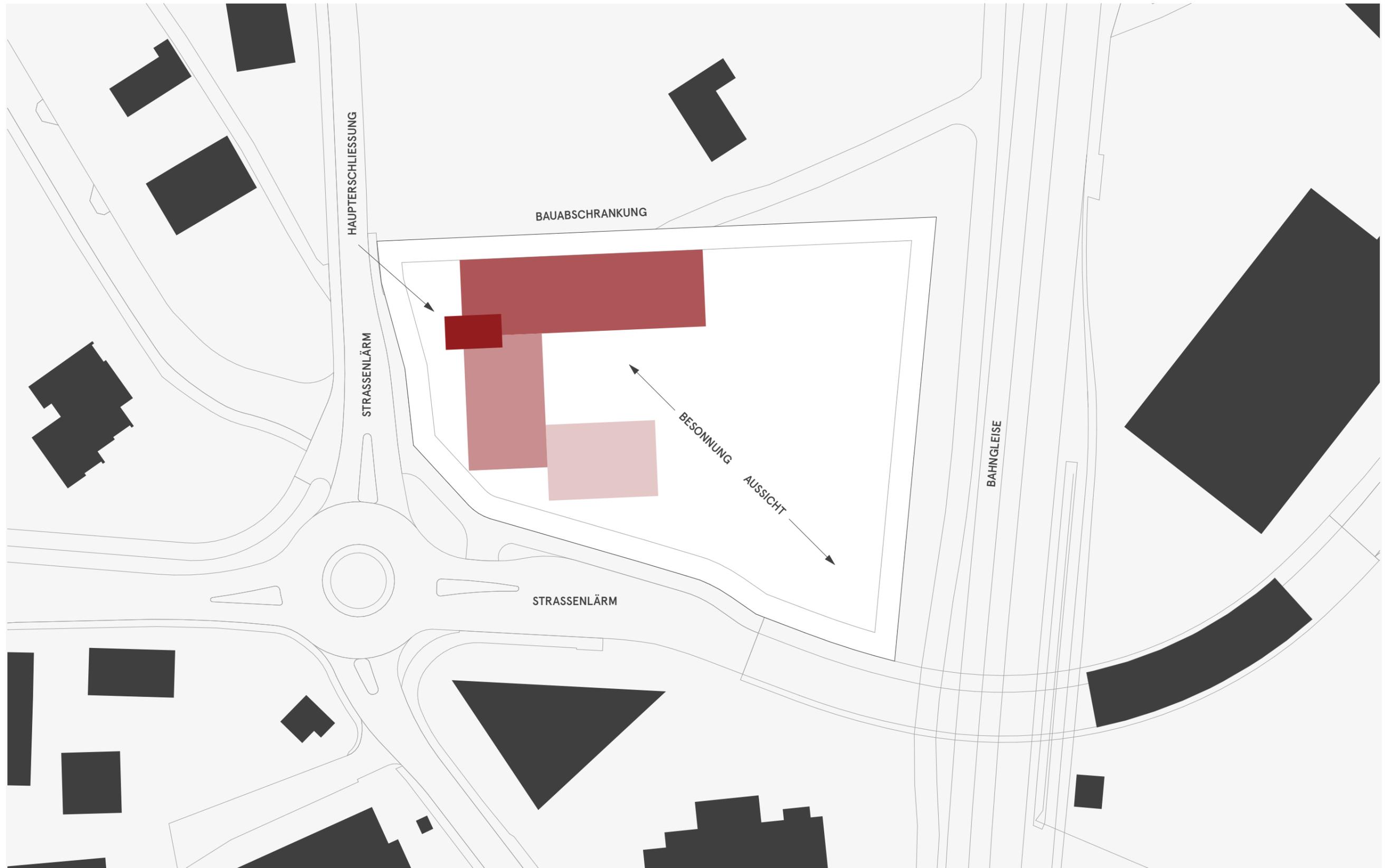
Schwarzplan mit Setzung

Die Parzelle bildet den südlichen Abschluss des Campusareals. Sie grenzt im Norden an den Campus, im Osten an die Bahngleise und im Süden sowie im Westen an die Hauptstrasse. Durch den Bau- und Verkehrslärm ist von allen Seiten eine Lärmbelastung vorhanden.

Während der gesamten Bauzeit wird davon ausgegangen, dass in Richtung Campus eine Bauabschrankung vorhanden ist. Daher wird die Hupterschliessung des Interimbaus von der Technikumstrasse erfolgen, eine Nebenschliessung ist vom Fahrrad- und Fussweg an den Bahngleisen vorgesehen.

Drei in einer U-Form angeordnete Volumen bilden einen Hof, welcher sich nach Süd-Osten öffnet. Die Setzung nahe an der Technikumstrasse klärt einerseits die Adressierung des Interimbaus und schafft Distanz zu den Bahngleisen. Die eher introvertierte Gebäudeform schützt vor den Lärmemissionen und verleiht dem Hof eine intime Aufenthaltsqualität.

Das eingeschossige, verkürzte Volumen im Süden ermöglicht eine grosszügige Besonnung des Hofes, die Volumen Richtung Westen und Norden sind zwei- beziehungsweise dreigeschossig und bilden damit ein Abschluss zu der Hauptstrasse und zu der Bauabschrankung. Der Eingang wird durch einen eingeschobenen Körper gekennzeichnet, welcher sich sowohl von der Materialisierung als auch von der Höhe von den anderen Gebäuden abhebt.



Grundriss Setzung - Äussere Einflüsse - treibende Kräfte



Axo Süd-Ost

## NUTZUNG

Der multifunktionale Interimsbau bietet einerseits Platz für die Mensa, andererseits soll ein diverses Angebot an multifunktionalen Lern- und Schulräumen geboten werden.

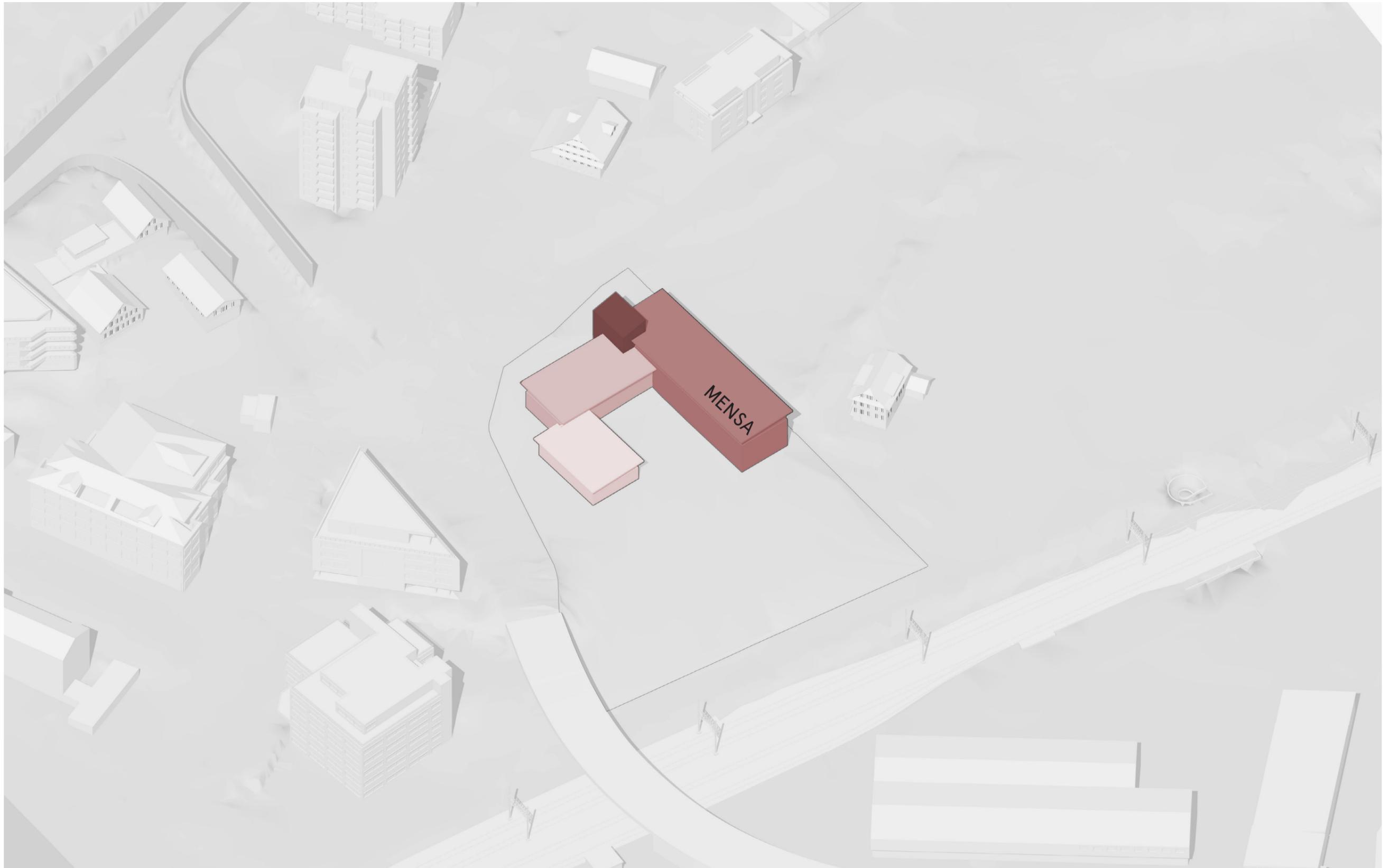
Im eingeschossigen Volumen findet sich ein überhoher Multifunktionsaal, welcher sowohl zum alltäglichen Lernen, wie auch für schulinterne Veranstaltungen (Semesterstart, Material z'Mittag etc.), sowie auch für Ausstellungen, öffentliche Vorträge und Infoveranstaltungen Platz bietet. Im mittleren Volumen wird über zwei Geschosse Platz für individuelles und gemeinsames Arbeiten angeboten. Innenräumlich wird dies durch eine Vielzahl flexibel abtrennbarer Lernnischen gestaltet.

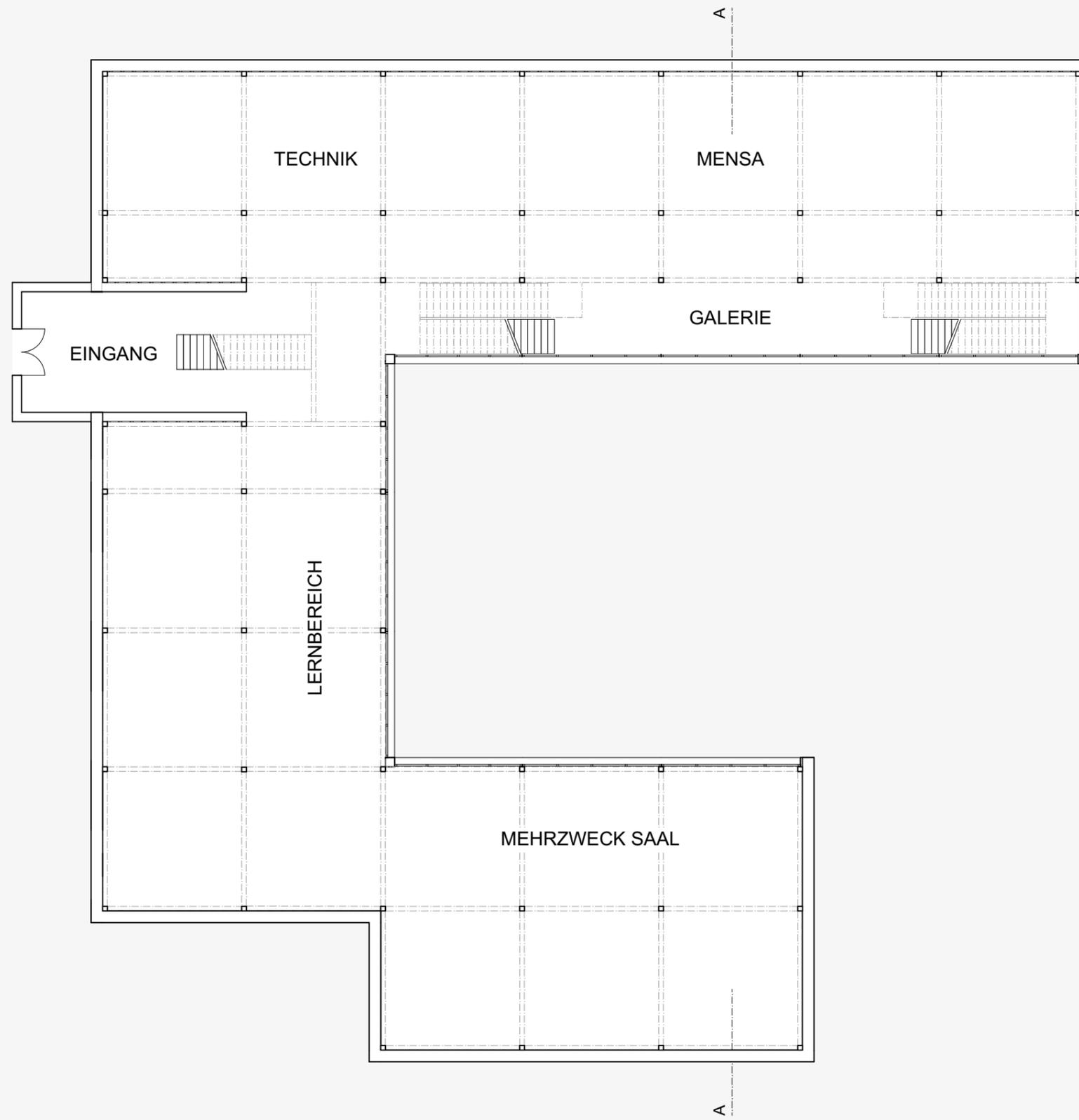
Im Erdgeschoss des dreigeschossigen Volumens finden sich die Technikräume, sowie die Anlieferung und die Küche. Die Sitzplätze der Mensa befinden sich in den oberen zwei Geschossen und auch im grosszügigen Hof. Das dreigeschossige Volumen besitzt zum Hof hin eine Galerie welche die drei Geschosse vertikal miteinander verbindet. Die Mensa kann unabhängig von den Sitzplätzen geschlossen werden, somit stehen die Räumlichkeiten auch ausserhalb der Öffnungszeiten für das individuelle Arbeiten zur Verfügung.

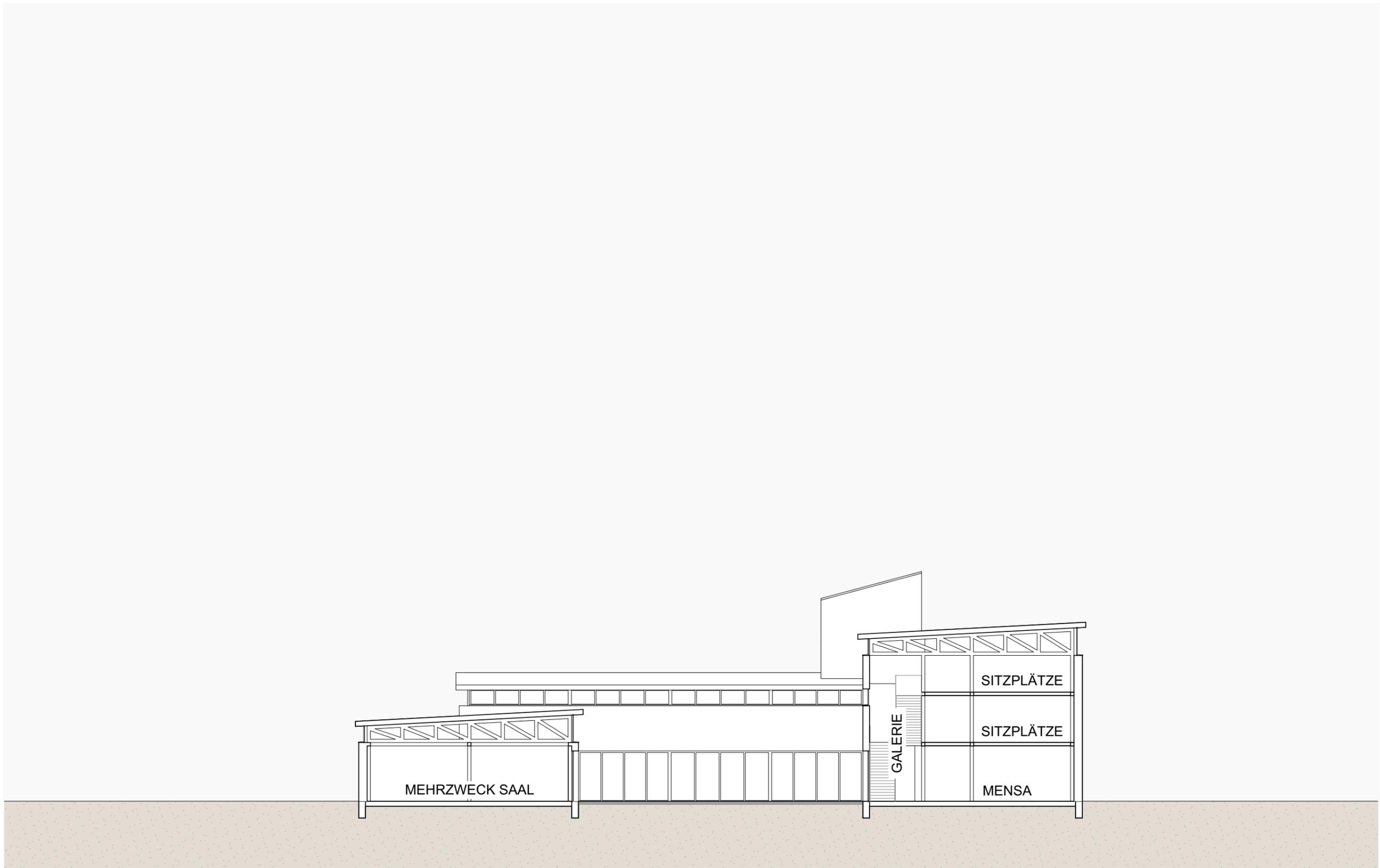
Alle Gebäude sind zum Hof hin sehr offen gestaltet und schaffen eine interne Verbindung, während sie sich von der Aussenwelt etwas distanzieren. Die oberen Geschosse sind jeweils nur über ein Fensterband unter dem Dach belichtet, welches ausreichend Tageslicht aber keine Aussicht bietet, so werden gerade diese zu ruhigen Rückzugsorten für konzentriertes Arbeiten.



Abb. 12: Sands End Arts and Community Centre, London  
Mae Architects







Schnitt A-A

## KONSTRUKTION

Die kurze Nutzungsdauer des Interimgebäudes fordert eine nachhaltige Lösung. Das Gebäude wird so konzipiert, dass es nach der Nutzungszeit demontiert und an einem anderen Ort wieder aufgebaut werden kann.

Hier stellt sich die Frage der Gewichtung vom ortsspezifischen Bauen und Tauglichkeit für eine spätere Nutzung an einem anderen Ort. Der Entwurf basiert auf einem modularen Holzsklettbau welcher in ein 6x6 Meter Grundraster geteilt ist. Alle Stützen, Träger, Decken und Dachelemente sollen auf diesem Grundraster basieren. Dadurch soll die Möglichkeit bestehen die Elemente in einer anderen Grundform, auch mit einer anderen Geschossigkeit wieder aufzubauen.

Das eingeschobene Eingangsvolumen sowie die Wände zum Innenhof sind als vorfabrizierte Holzelemente geplant und sollen über grosse Fensterflächen verfügen. Es wird geprüft, ob mit bestehenden Fenstern vom Campus gearbeitet werden kann, welche so nochmals für einige Jahre einen Nutzen erhalten könnten. Ebenfalls könnten Teile der Wellblechfassade vom Trakt 1 als äussere Schicht für die Holzelemente dienen.

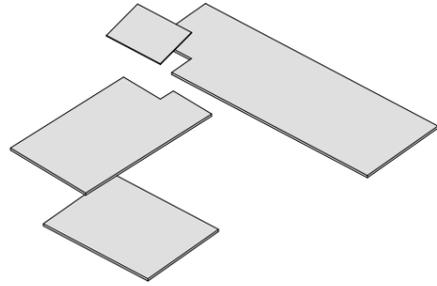
Die äusseren Wände sollen in Stampflehmweise errichtet werden. Dies ist auf den ersten Blick für ein Provisorium eine untypische Wahl, welche jedoch diverse Vorteile bietet. Ausserdem hat die hybride Bauweise zwischen Lehm und Holz eine lange Tradition.



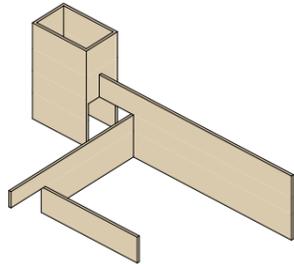
Abb. 13: Temporäre Markthalle, Stockholm  
Tengbom Architects

## FÜGUNG NACH BAUTEILEN

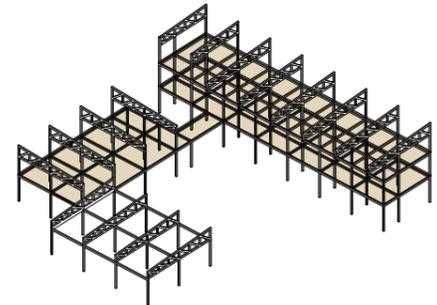
Dächer



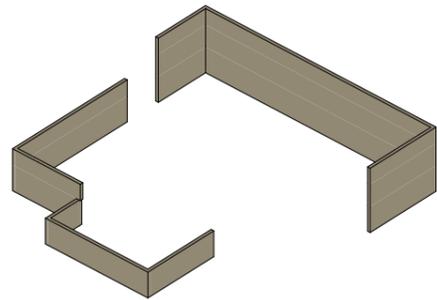
Holz­wände



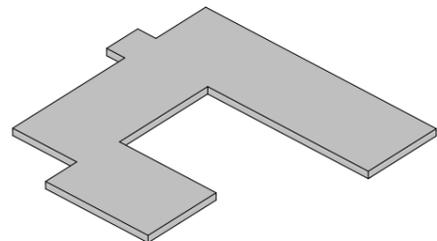
Skelett­bau



Lehm­wände

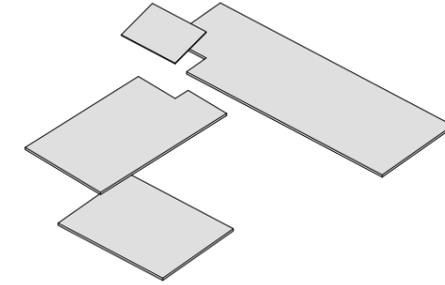


Fundament

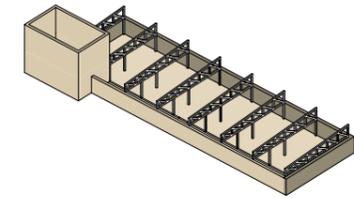


## FÜGUNG NACH GESCHOSSEN

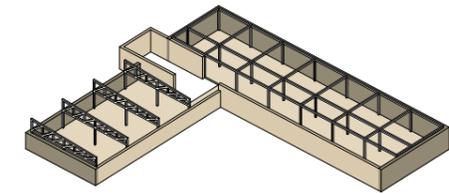
Dächer



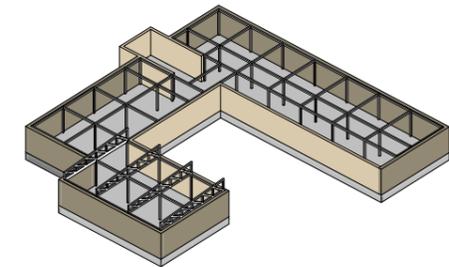
2. Obergeschoss



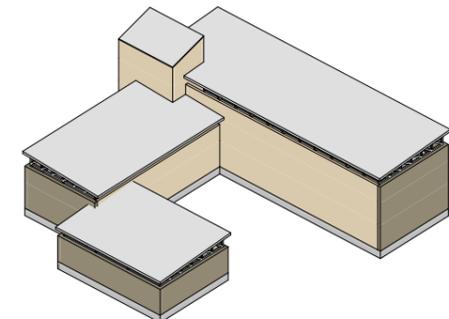
1. Obergeschoss



Erdgeschoss



Volumen komplett



# LEHM

Horw hat eine weit zurückreichende Geschichte mit Lehm. Nördlich vom Campus wurde kürzlich die alte Ziegelei abgebrochen, welche über 100 Jahre lang den Horwer Lehm zu Ziegeln gebrannt hatte. Der lehmhaltige Boden kann direkt vor Ort zu Stampflehmwänden verarbeitet werden. Nach dem Betrieb des Provisoriums kann der Lehm direkt vor Ort wieder in den Boden gestampft, oder zu Hinterfüllung von Baugruben genutzt werden, somit sind die Transportwege extrem gering.

Lehm spielt heute wieder eine sehr bedeutsame Rolle. An vielen Hochschulen und Universitäten wird an Lehm-Elementbau geforscht und auch im Lehm-Elementbau gibt es diverse aktuelle Pilotprojekte. Eine Umsetzung des Provisoriums in Hybrid-Lehm-Holzbauelementbauweise ermöglicht es der Hochschule mit einem Pilotprojekt selbst Teil dieser wichtigen und aktuellen Forschung zu werden und das Thema den Studierenden in den verschiedenen baubezogenen Studiengängen näherzubringen.

Die guten bautechnischen Eigenschaften ermöglichen es einen Lowtec Ansatz beim Interimbau zu verfolgen. Der Lehm kann sowohl Wärme als auch Feuchtigkeit sehr gut aufnehmen, speichern und natürlich regulieren. Gerade in Räumen mit stark schwankender Personenanzahl erfordert dies normalerweise einen sehr hohen Einsatz von Gebäudetechnik. Die große thermische Masse verhindert im Gegensatz zu konventionellem Holzelementbau das Aufheizen des Gebäudes und sorgt gleichzeitig für eine angenehme Akustik.

Die Wände zum Innenhof sollen große Fensterflächen bieten und sehr offen gestaltet sein, während die äusseren Wände eher geschlossen mit wenigen Lochöffnungen umgesetzt werden. Diese gegensätzlichen Transparenzen sind der Grund für den Materialwechsel in der Aussenhaut des Gebäudes.

Bei einer Wiederverwendung des Interimbau soll nur der Skelettbau mit den Decken und Dachelementen sowie den Fenstern transportiert werden. Die Aussenhaut kann am Bestimmungsort wieder aus lokalem Lehm neu aufgebaut werden, so lässt sich auch eine ortsspezifische Gebäudeform und Fenstereinteilung umsetzen.

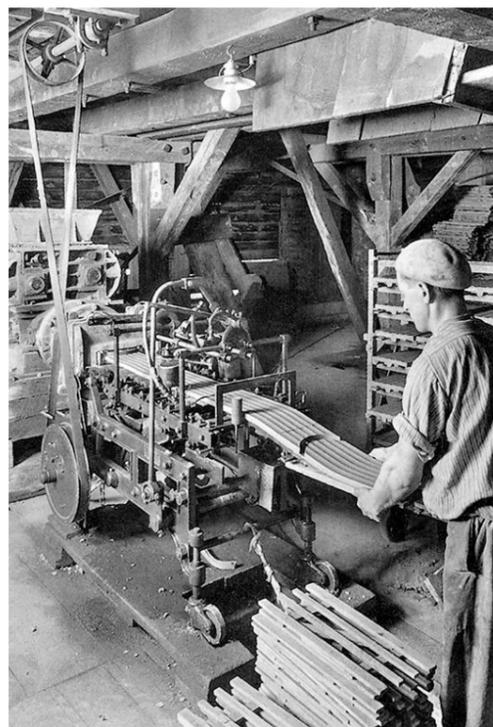


Abb. 14: Historische Aufnahme, AGZ Ziegelei Horw



Collage Ansicht Süd-West

## RÜCHMELDUNG / FAZIT

Die Herangehensweise den Interimsbau aufgrund der sich stark im Wandel befindlichen Umgebung als eigenständigen "Solitär" zu betrachten wurde als gut befunden. Die Setzung und Ausrichtung ist klar begründet und nachvollziehbar. Die Volumetrie erinnert mit den drei abgestuften Volumen und Erschliessungstrakt eher an eine Kaserne oder Industriekomplex aus den 60er Jahren als an eine innovative Hochschule. Das Abschirmen und Ausblenden der Baustelle ist nicht notwendig. Die Studierenden kommen aus der Baubranche und sind sicherlich interessiert den Bauablauf vom Campus zu verfolgen. Eine Orientierung zur Bauabschränkung wäre somit auch denkbar.

Es ist wichtig zu beachten, dass der Bau für viele Studierende während den Umbaujahren die grösste Konstante auf dem Campus und somit auch deren Zentrum und Ruhepol ist. Der Fokus wird daher auf die Qualität für die Benutzer gelegt. Begriffe wie "gute" Atmosphäre, Akustik, Raumklima, und Aufenthaltsqualität sind genauer zu untersuchen. Wodurch definieren sich diese Qualitäten, was muss die Architektur leisten, um sie zu erfüllen? Es sollen Thesen formuliert und der Entwurf an diesen gemessen werden.

Die Konstruktion in Holz-Lehm Hybridbauweise soll weiterverfolgt und gestärkt werden. Der Lehm ist sehr interessant für die Hochschule, die Forschung soll gefördert und das Thema den Baustudiengängen näher gebracht werden. Der Gebäudeausdruck soll aus dem Material heraus entwickelt werden, das Fensterband sowie das ausgeprägte Dach sind nicht notwendig. Das Öffnungsverhalten soll dem Baustoff und der Geschossigkeit angepasst werden. Grosse, strukturelle Öffnungen sind besser geeignet als eine Lochfassade (→ Materialsetzung, Belichtung). Zur Orientierung können auch Bauten aus dem Brutalismus sowie der Tendenza Bewegung im Tessin dienen, diese leben sehr stark von der Oberfläche des Materials.

Grundsätzlich soll sowohl in der Setzung, der Volumetrie, wie auch in der Ausführung und Materialisierung radikaler gedacht werden. Wie kann man die gewünschten Qualitäten mit einfachsten Mitteln erreichen? Die Aufgabe des Interimbau bietet das Potential sowohl vom Ausdruck, wie auch in der Konstruktionsweise gewisse Grenzen zu überschreiten. Er unterliegt nicht denselben gesellschaftlichen Anforderungen an Eingliederung und Beständigkeit, wie ein längerfristig bestehender Bau. Eine Foundation auf Holzpfählen mit Holzbodenplatte sollte möglich sein, somit wäre ein betonfreier Bau denkbar. Die Gebäudetechnik kann reduziert werden, wenn aufgezeigt werden kann, dass der Lehm die entsprechenden Anforderungen übernimmt.

## ZWISCHENKRITIK

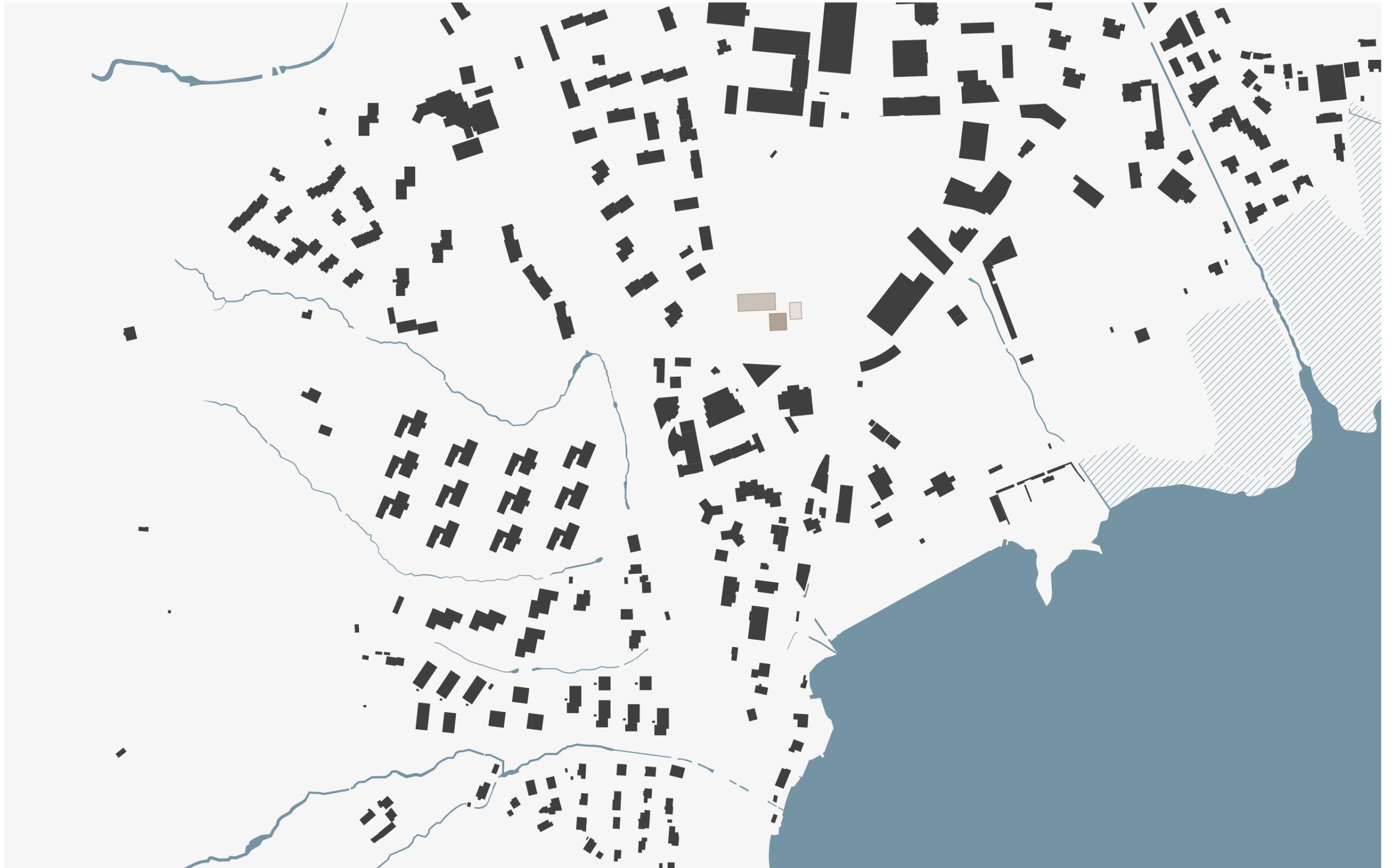
- These
- Setzung
- Grundriss
- Schnitt
- Lehm
- Konstruktion

## THESE

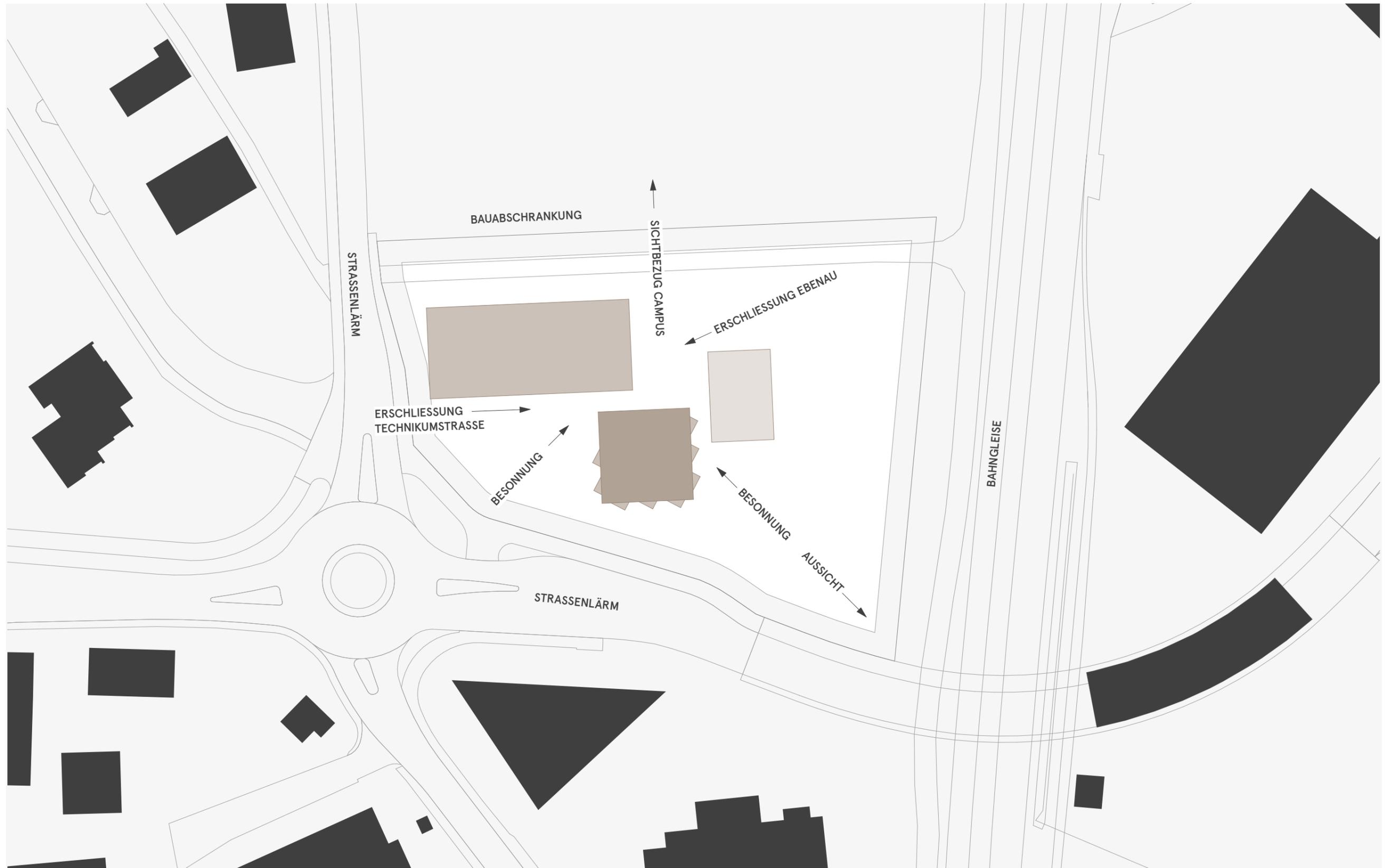
Nicht nur dem Campus der Hochschule steht ein grosser Wandel bevor, mit dem Entwicklungskonzept Luzern Süd verändert sich ein grosser Teil der direkten Umgebung des Campus in den nächsten Jahren grundlegend. Jedoch ist aufgrund des Umfangs dieser Planungen davon auszugehen, dass die meisten Bauvorhaben bis zum Ende der Betriebszeit des Interimbaus entweder noch in Planung, oder noch in Bau sind. Somit werden diese zukünftigen Planungen nicht als "bestehenden" Kontext für die Betriebszeit des Interimbaus angenommen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Umgebung auch ausserhalb des Campus auch während der Betriebszeit schon stark verändert und von allen Seiten mit einer grösseren Bauaktivität zu rechnen ist.

Der Interimsbau soll als Startschuss für die Entwicklung des ganzen Gebiets dienen. Um in einer sich so stark verändernden Umgebung zu bestehen muss er eine grosse Eigenständigkeit aufweisen.

**Trotz seiner eher kurzen Betriebsdauer wird er mehrere Jahrgänge von StudentInnen durch ihr gesamtes Studium begleiten, welche dieses eigentliche Provisorium als vielleicht einzige Konstante auf dem im Umbau befindlichen Campus wahrnehmen werden. Gerade deshalb soll der Interimsbau nicht nur ein für die Hochschule repräsentatives Gebäude sein, sondern auch eine qualitativ hochwertige Aufenthalts- und Lernatmosphäre bieten.**



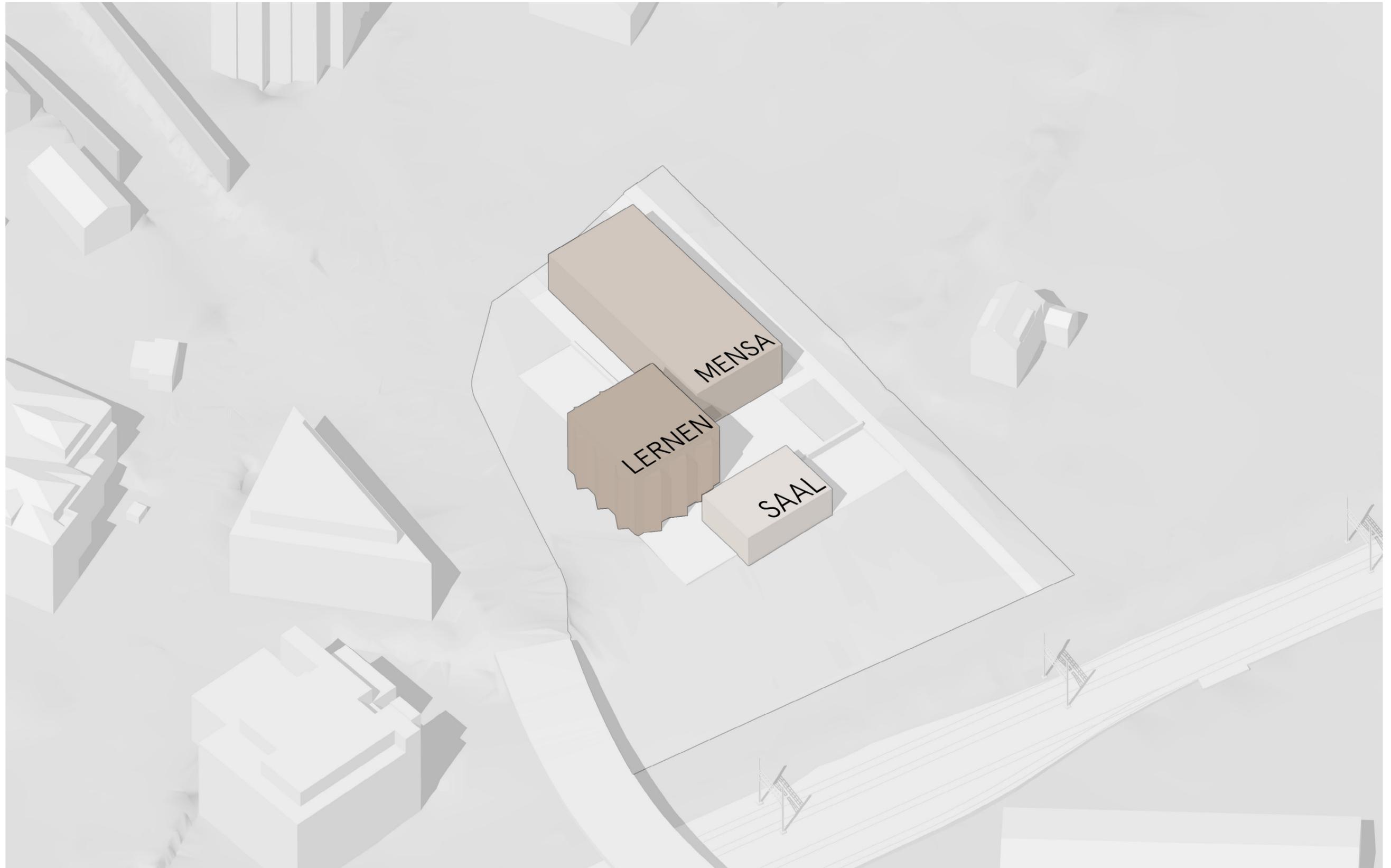
Schwarzplan mit Neubau

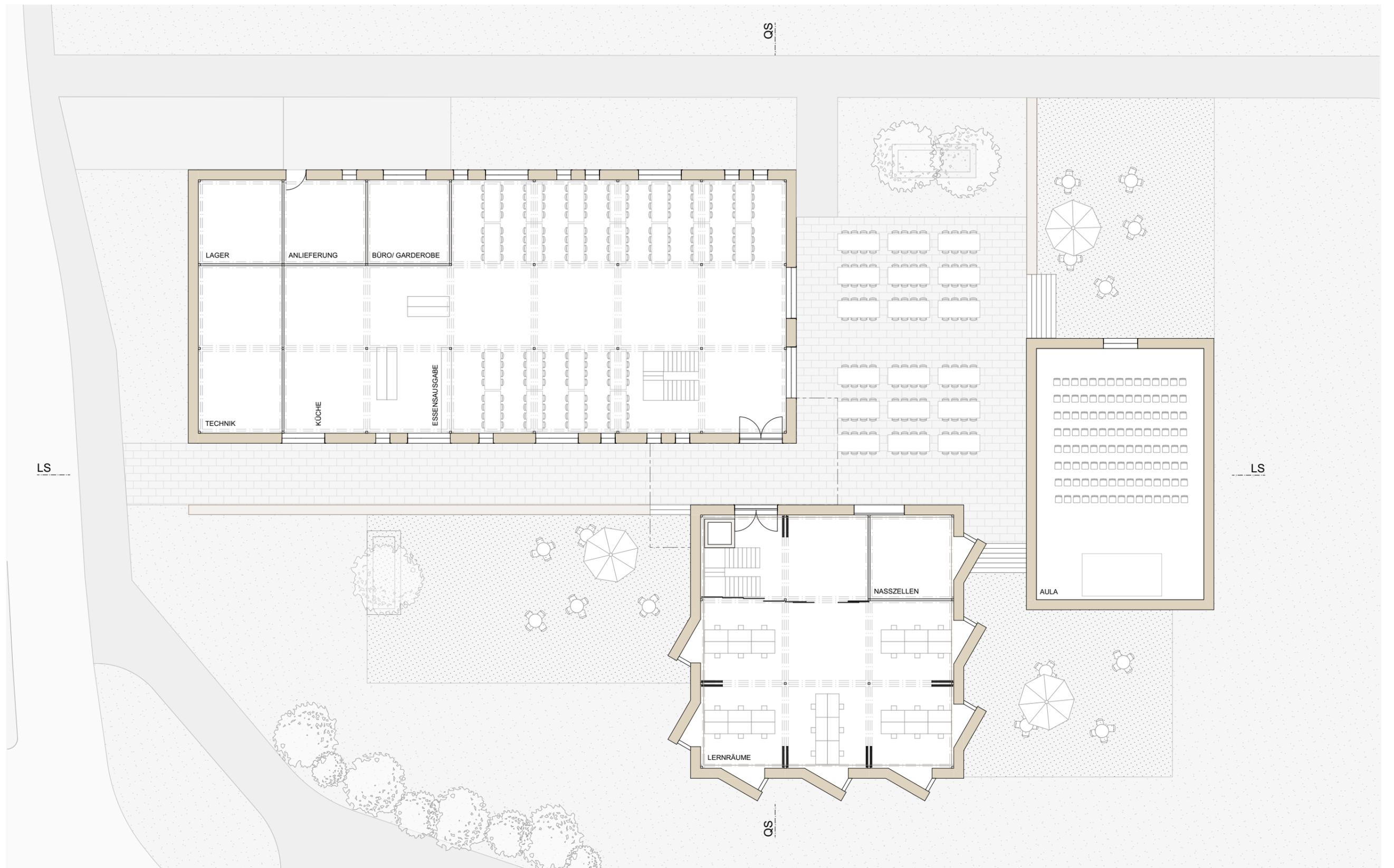


Grundriss Setzung - Äussere Einflüsse - treibende Kräfte

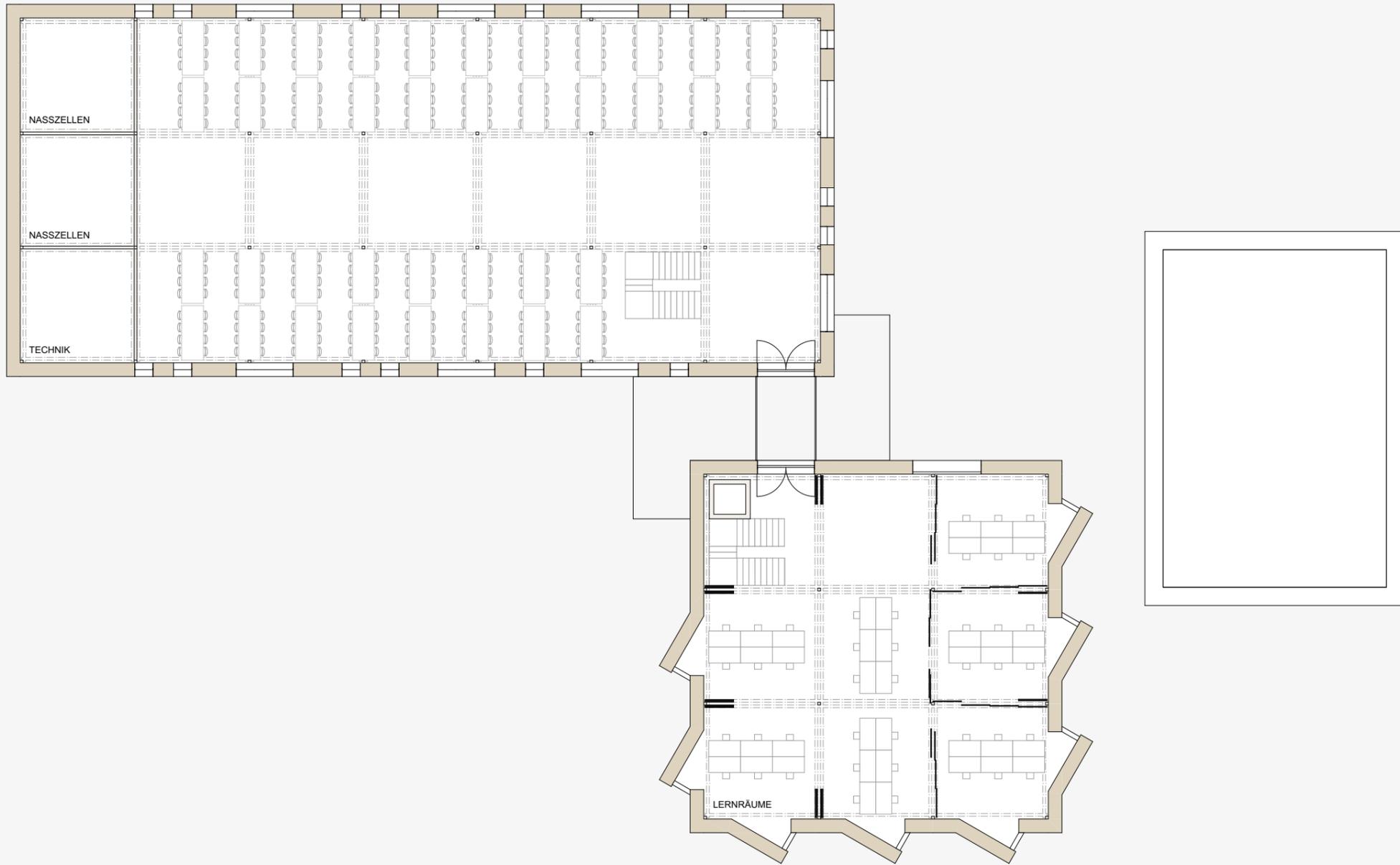


Axo Süd-Ost

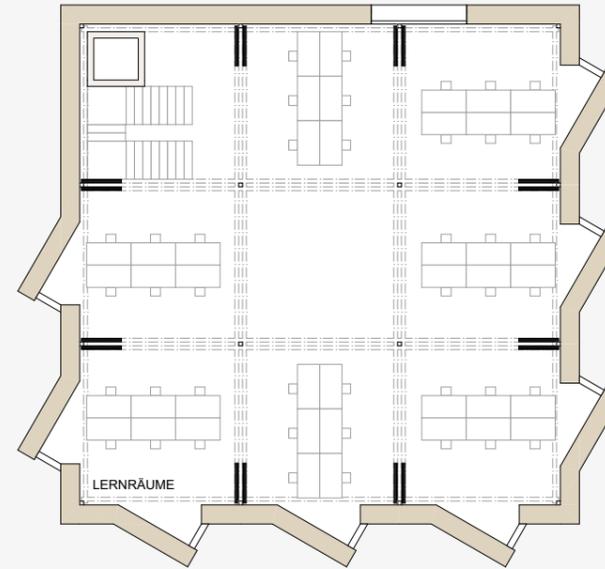
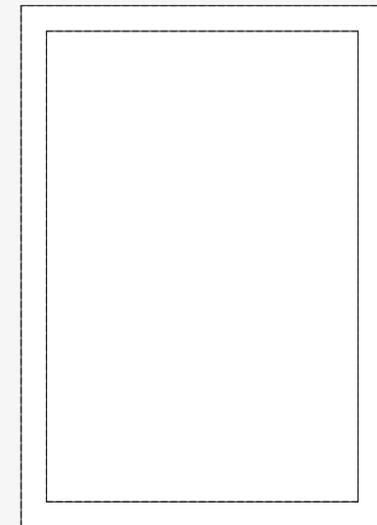




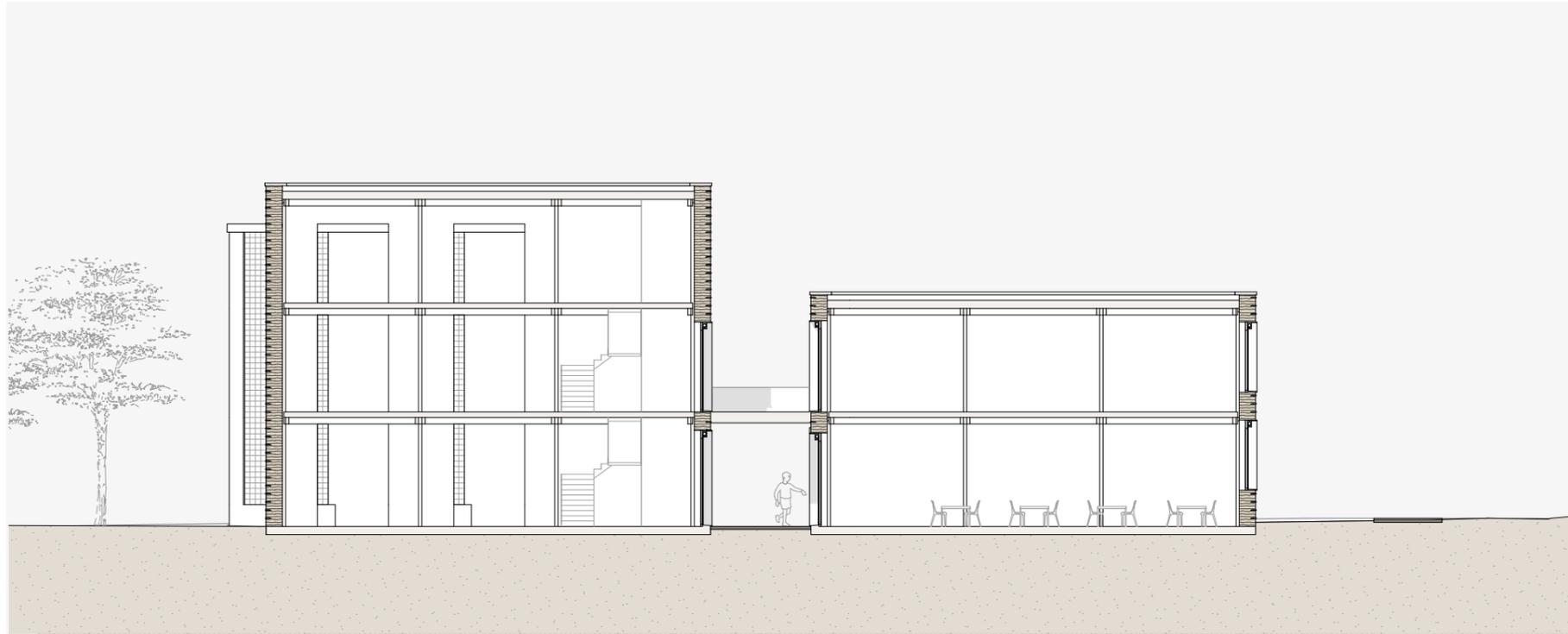
Grundriss Erdgeschoss - Umgebung



Grundriss 1. Obergeschoss



Grundriss 2. Obergeschoss



Querschnitt

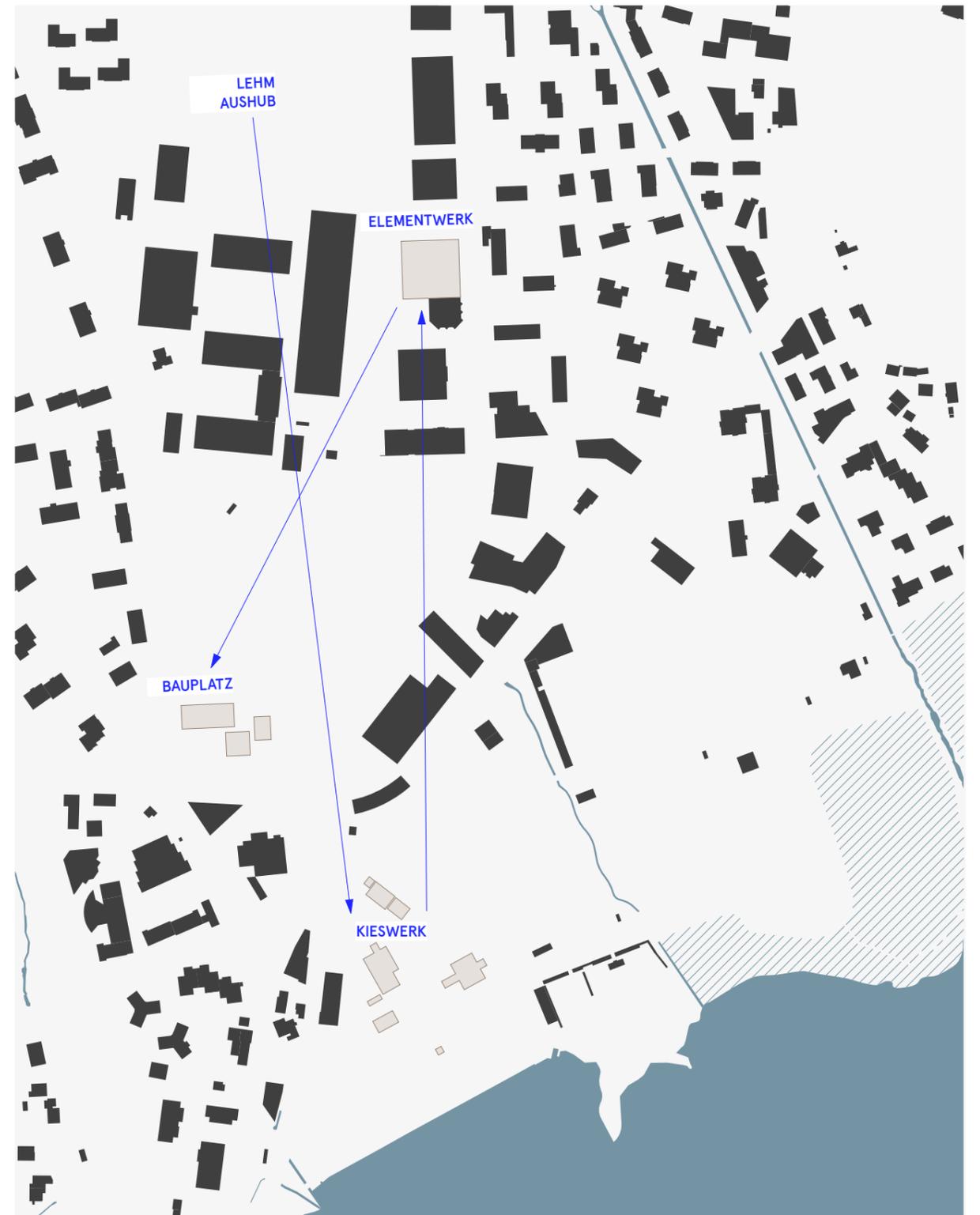


Längsschnitt



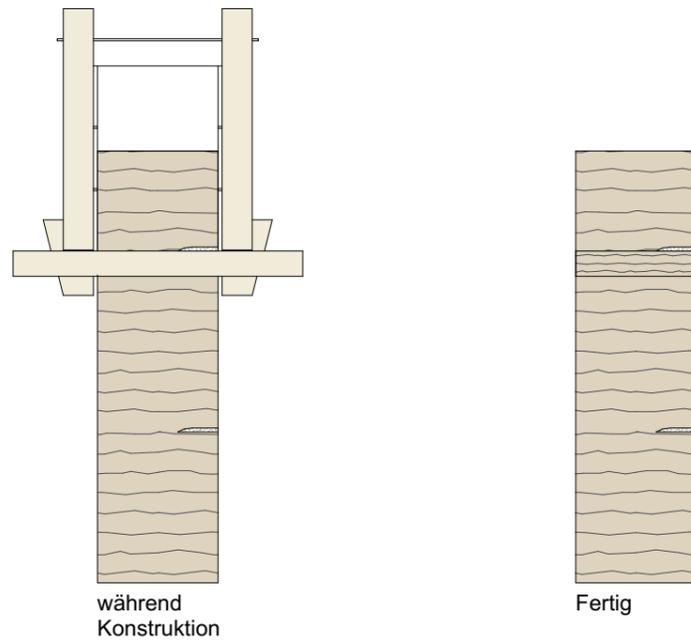
Abb. 15: Vorfabrizierte Lehmelemente, Lehm Ton Erde Baukunst GmbH

# LEHM

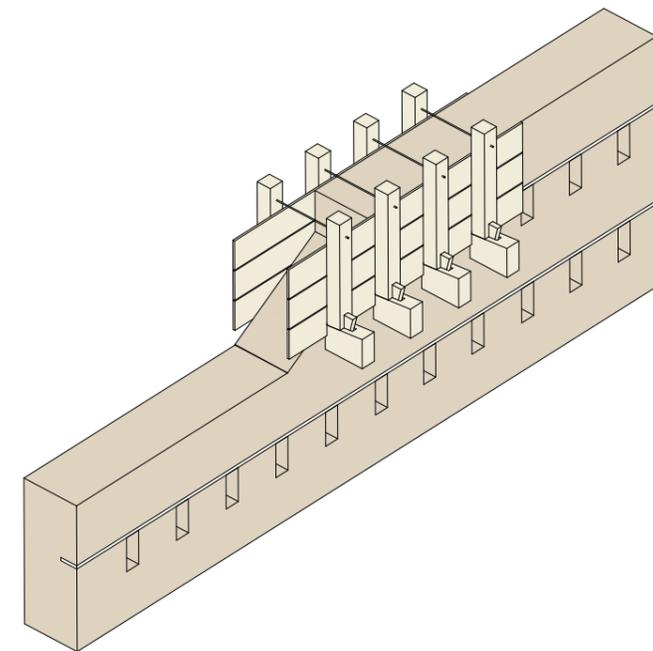
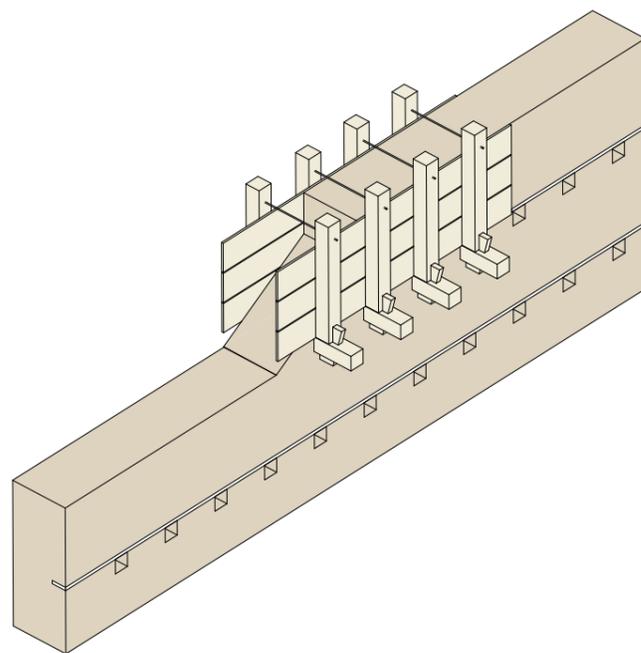
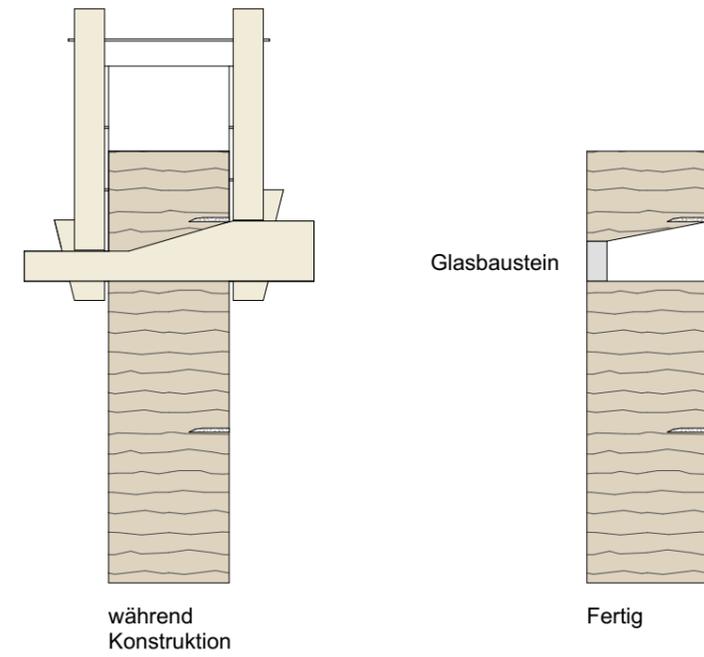


Schema Lehmverarbeitung - Vorfabrikation Elemente

Klassische Pisé Bauweise



Neue Variante



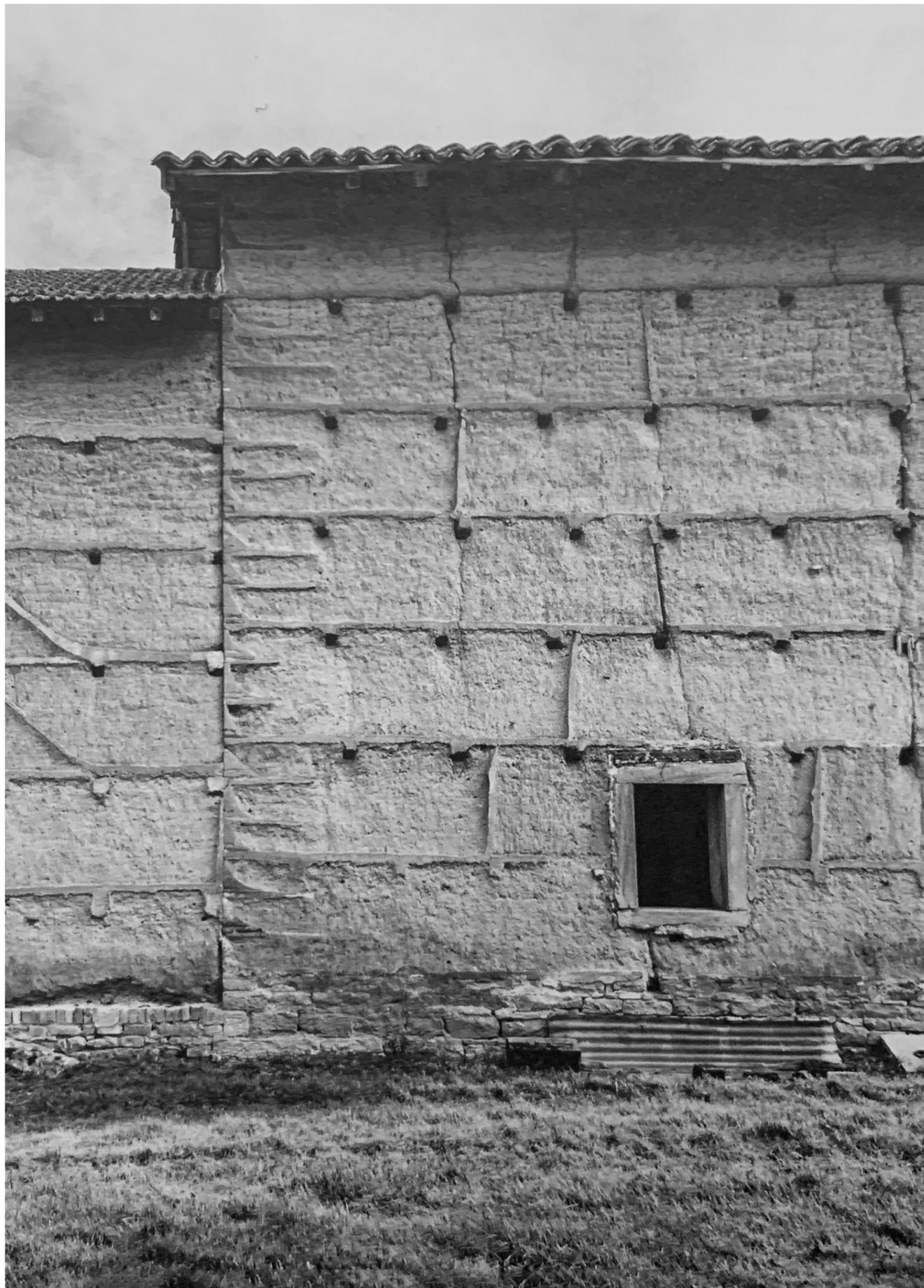
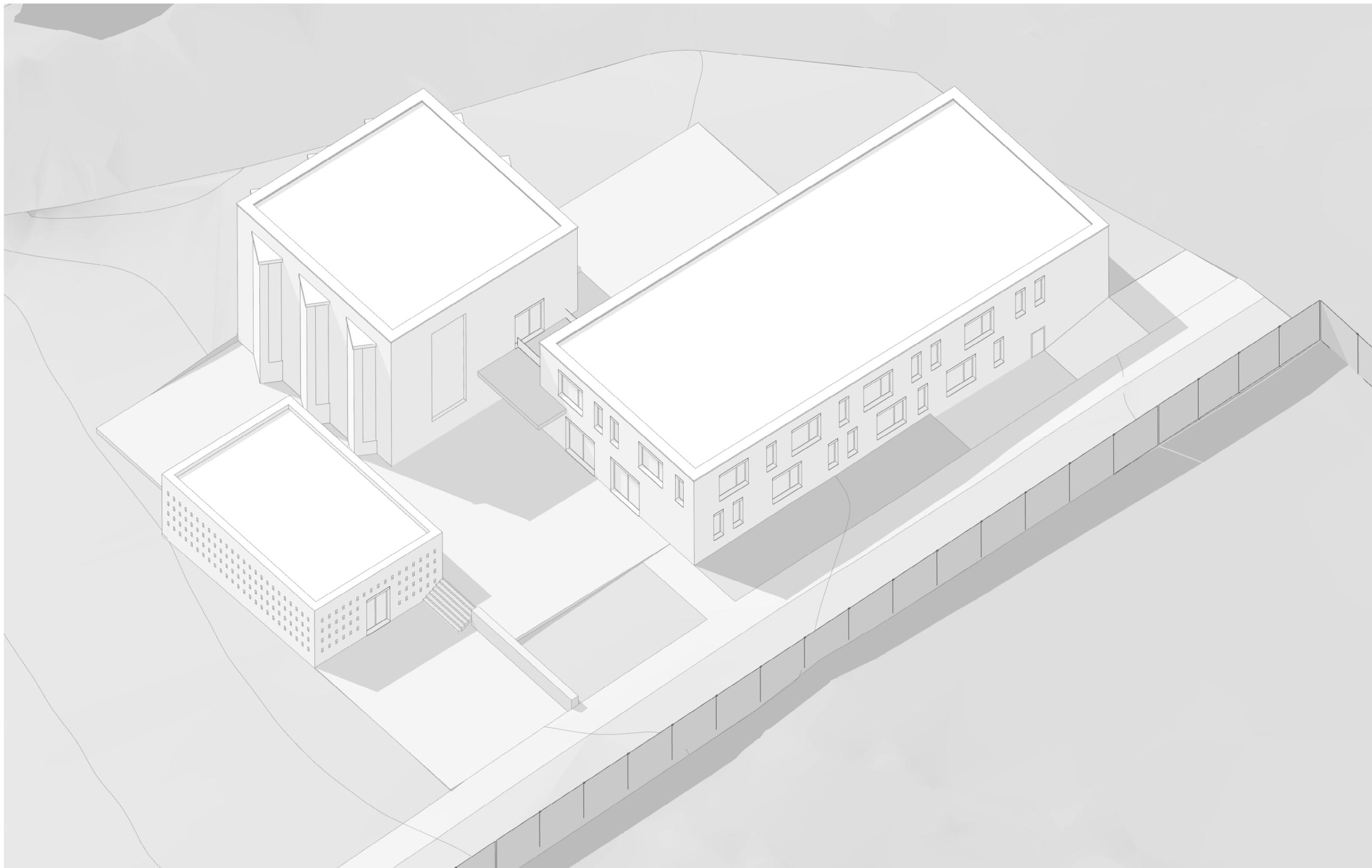
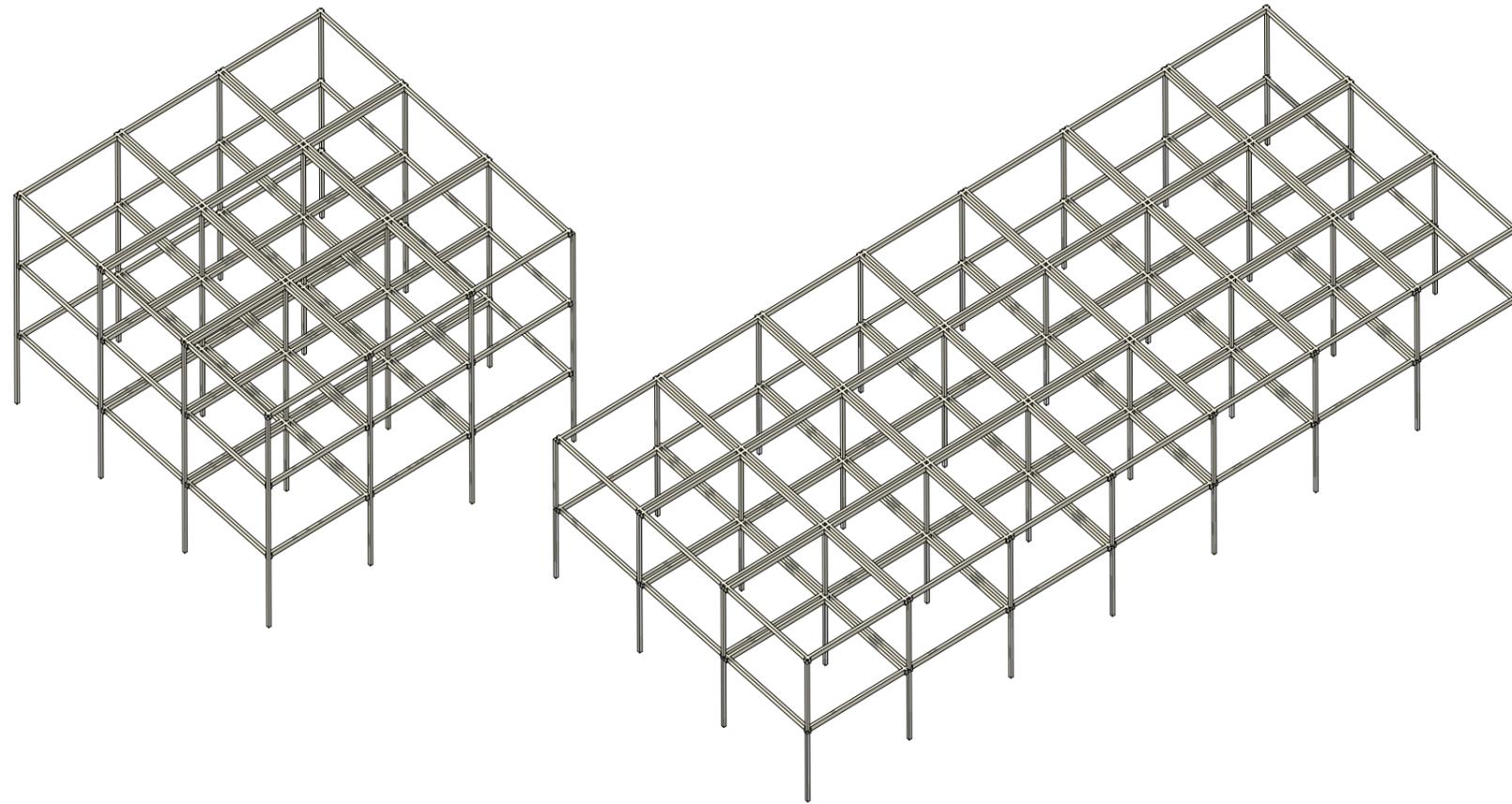


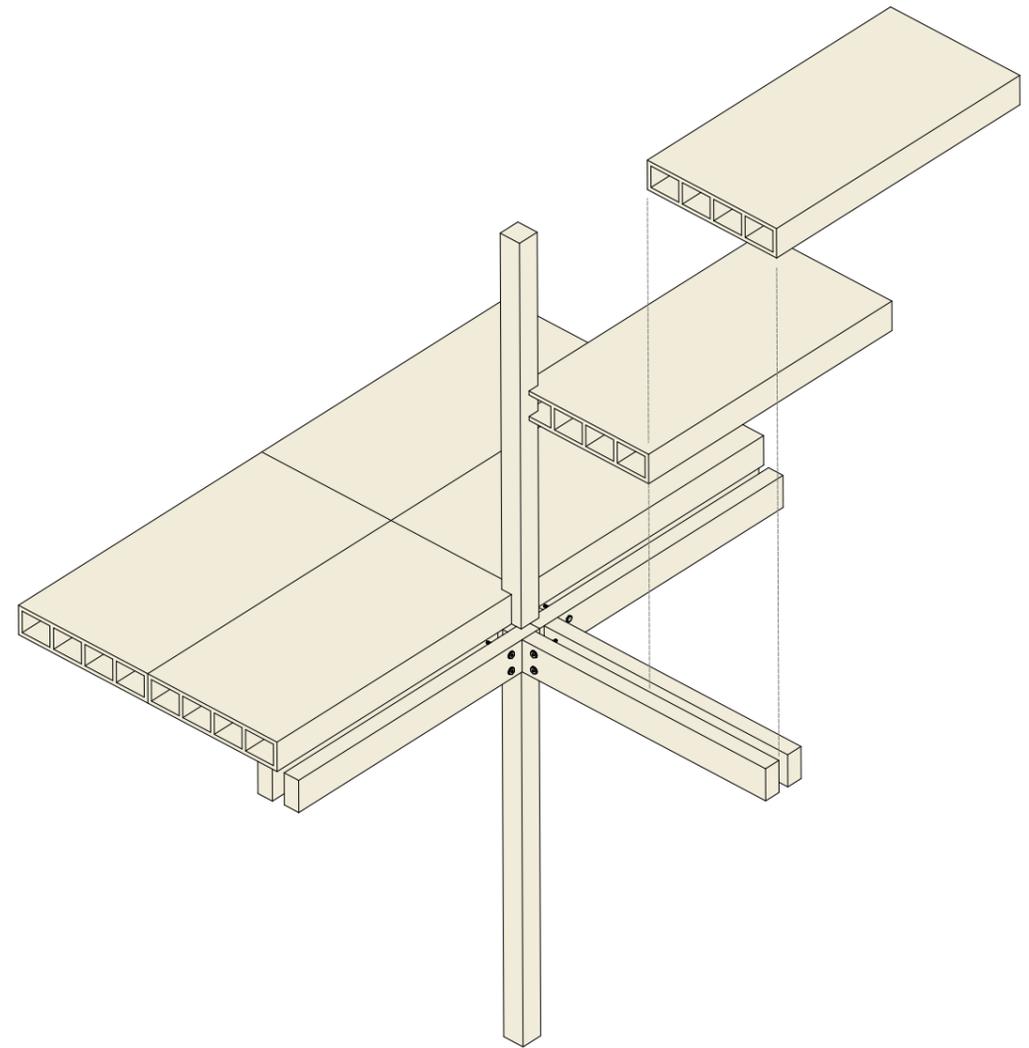
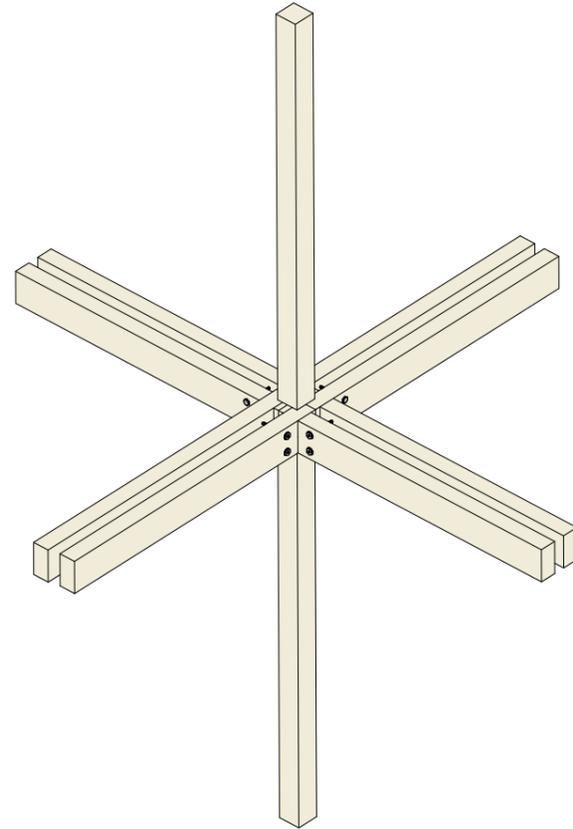
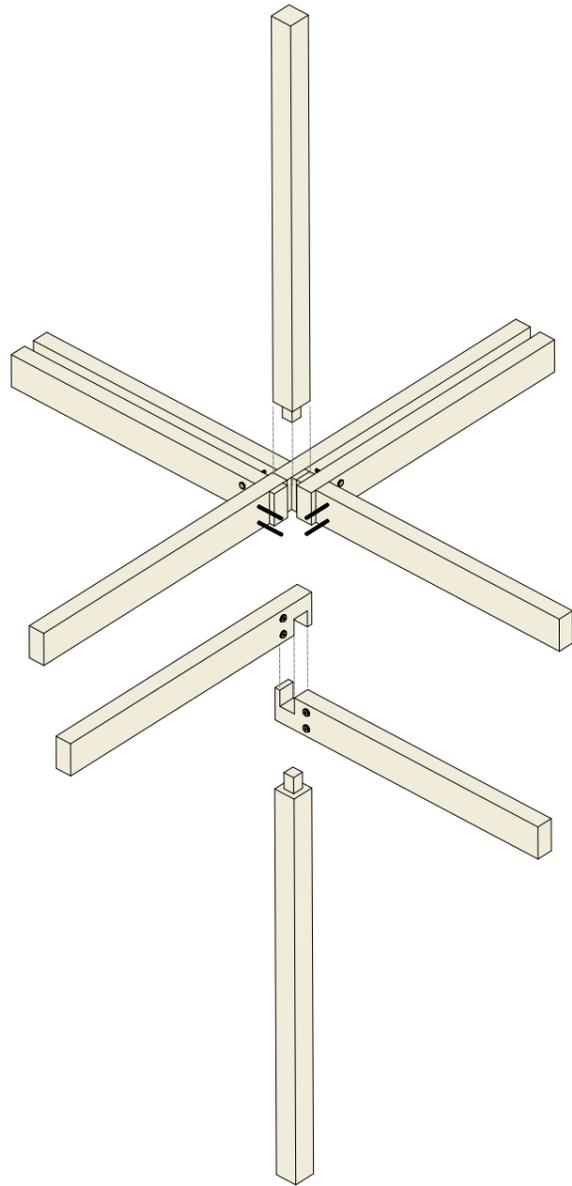
Abb. 16: Historische Pisé-Lehmfassade

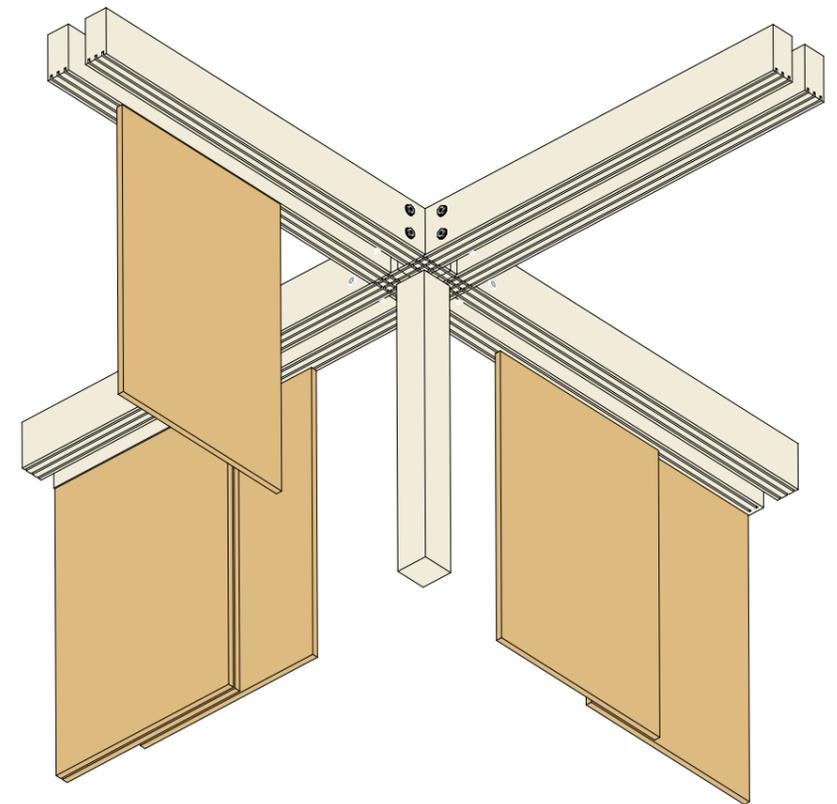
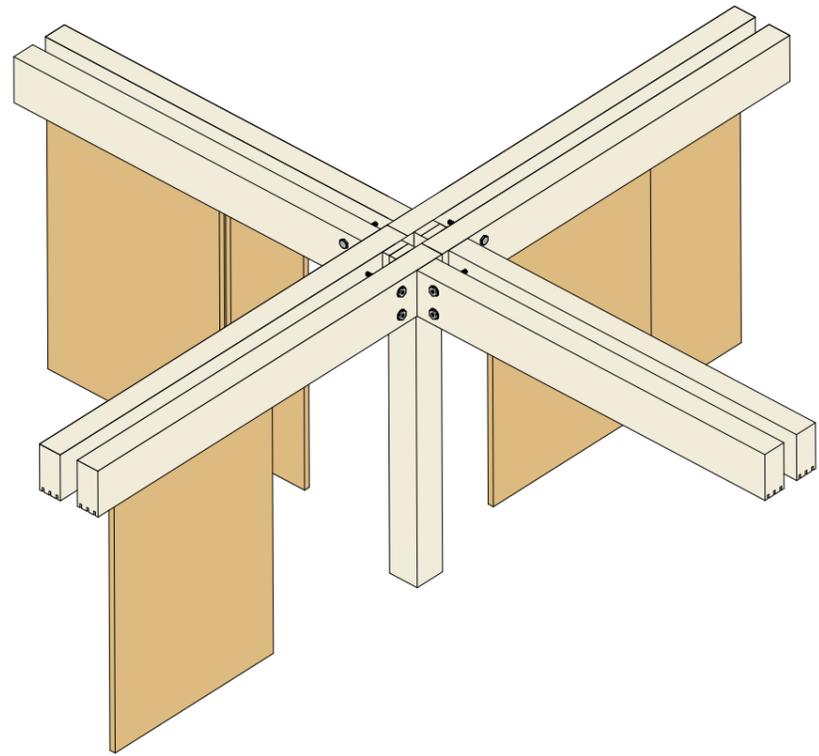


Abb. 17: Historische Pisé-Lehmfassade



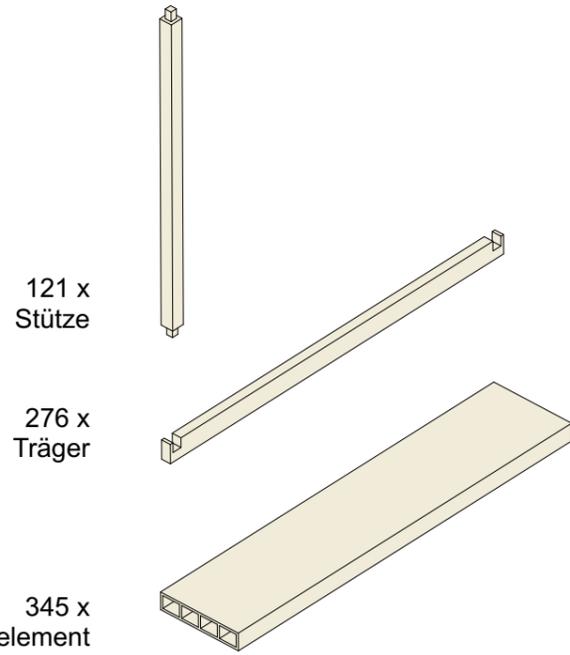






Detail Schiebeelemente

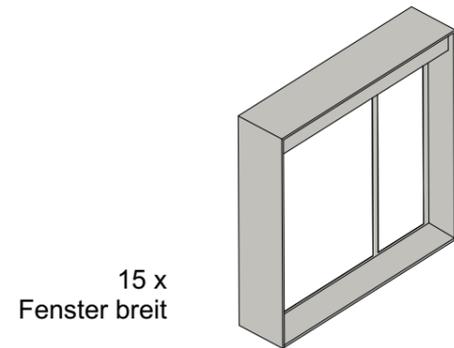
Verwendete Bauteile



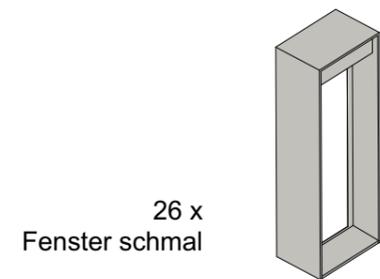
121 x  
Stütze

276 x  
Träger

345 x  
Deckenelement

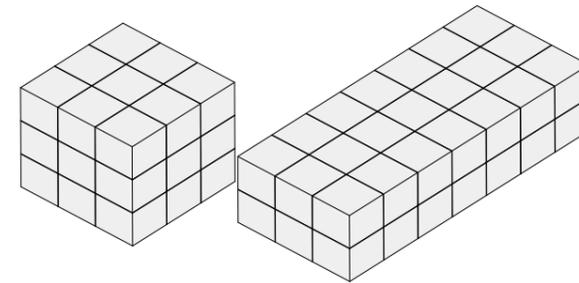


15 x  
Fenster breit

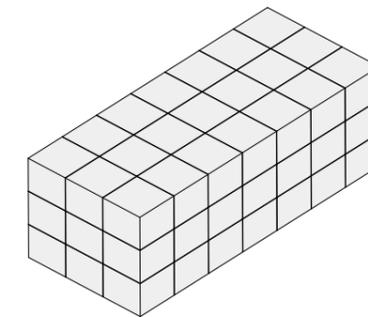


26 x  
Fenster schmal

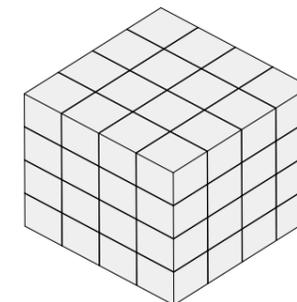
Mögliche Anordnungen



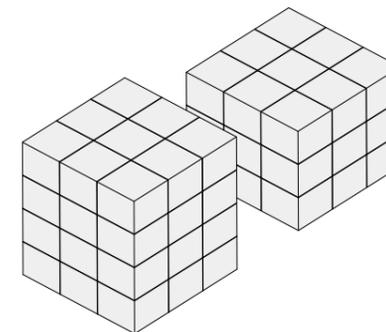
Projekt  
 $3 \times 3 \times 3 + 3 \times 2 \times 7$



Variante "Längsbau"  
 $3 \times 3 \times 7$



Variante "Punktbau"  
 $4 \times 4 \times 4$



Variante "2 Punktbauten"  
 $3 \times 3 \times 4 + 3 \times 3 \times 3$



Collage Ansicht West

## RÜCHMELDUNG / FAZIT

Die Herleitung zur lokalen Vorfabrikation der Lehmbauelemente wird als sehr plausibel angesehen. Die dadurch tieferen Erstellungskosten und kürzeren Verarbeitungswege des Materials stärken das Konzept zusätzlich.

Das Ensemble mit den drei einzelnen Volumen und der im Hof mündenden Haupteinschliessung hat einen zu dörflichen und lieblichen Charakter. Die Gestaltung der Umgebung ist zu kleinteilig und lässt wenig Freiraum für die Aneignung durch die Nutzer. Die Volumetrie soll vereinfacht werden, das Aufteilen der Nutzungen in einzelne Volumen ist nicht zweckmässig.

Jedes der drei Gebäude besitzt eine eigene Fassadengestaltung. Das Aufzeigen der verschiedenen Öffnungsarten im Lehm ist zwar interessant, hat aber in dieser Umsetzung beinahe etwas von einer Baumusterzentrale. Die einzelnen Öffnungen sollen mehr collagenartig eingesetzt werden. Das Aufklappen der Fassade im Grundriss wird als eine sehr interessante Art der Belichtung empfunden, der Einsatz des Elementes soll jedoch gezielter erfolgen.

Der Studenten - Pavillon - Projekt wird als sehr interessant empfunden. Die Anwendung der historischen Pisé - Bauweise in Kombination mit Glasbausteinen zur Belichtung des Innenraumes hat Potential.

## ENTWURFSDISKUSSION II

- **Setzung**
- **Grundriss**
- **Schnitt**
- **Konstruktion**
- **Collagen**

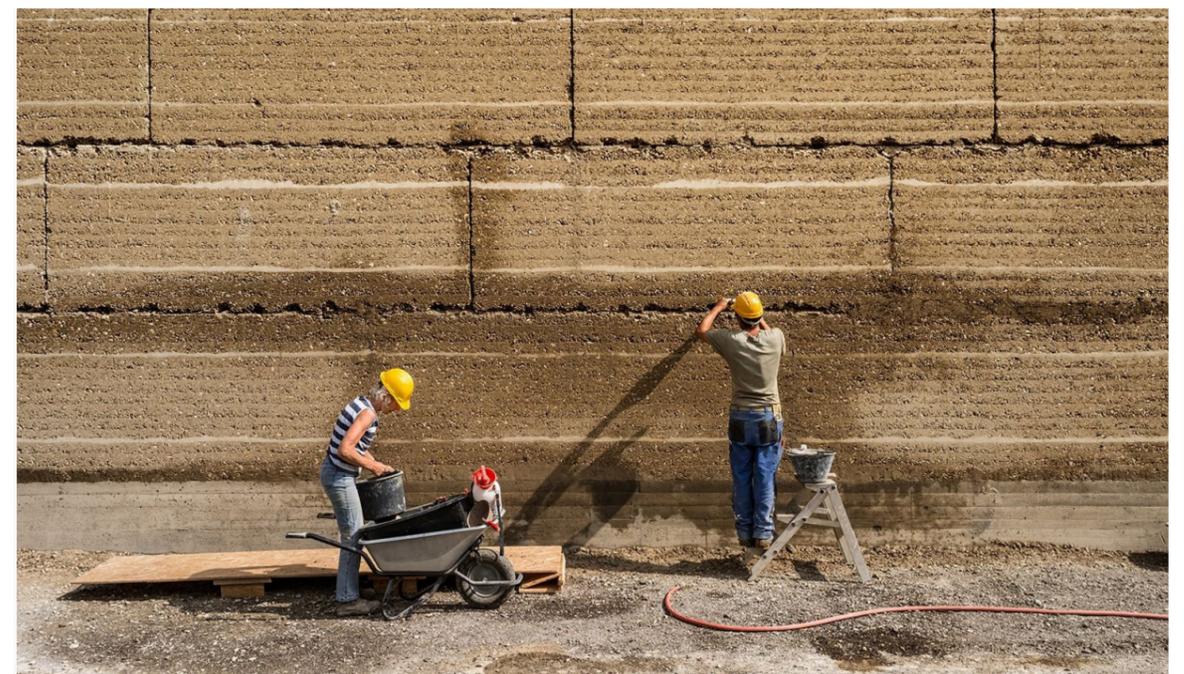
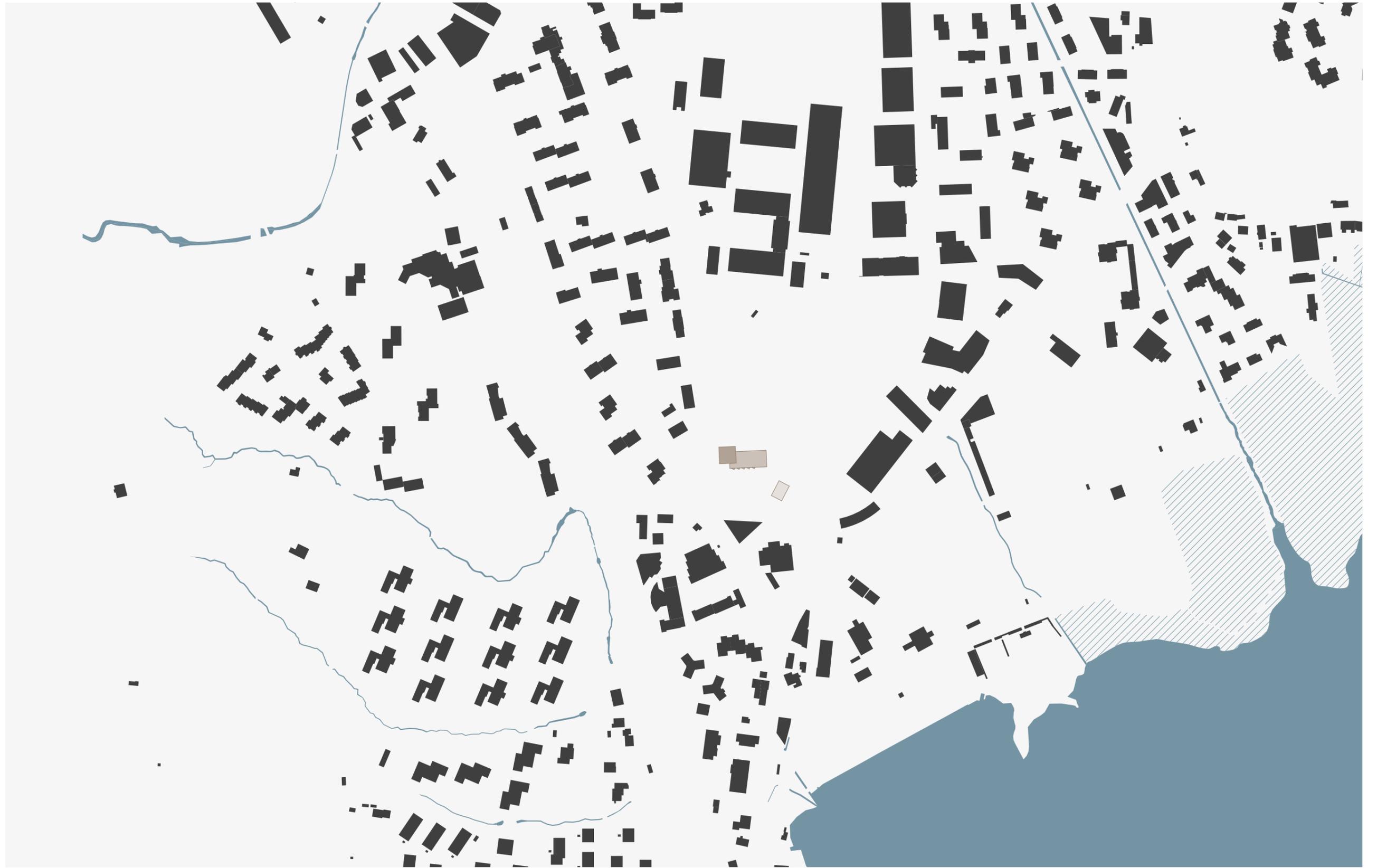
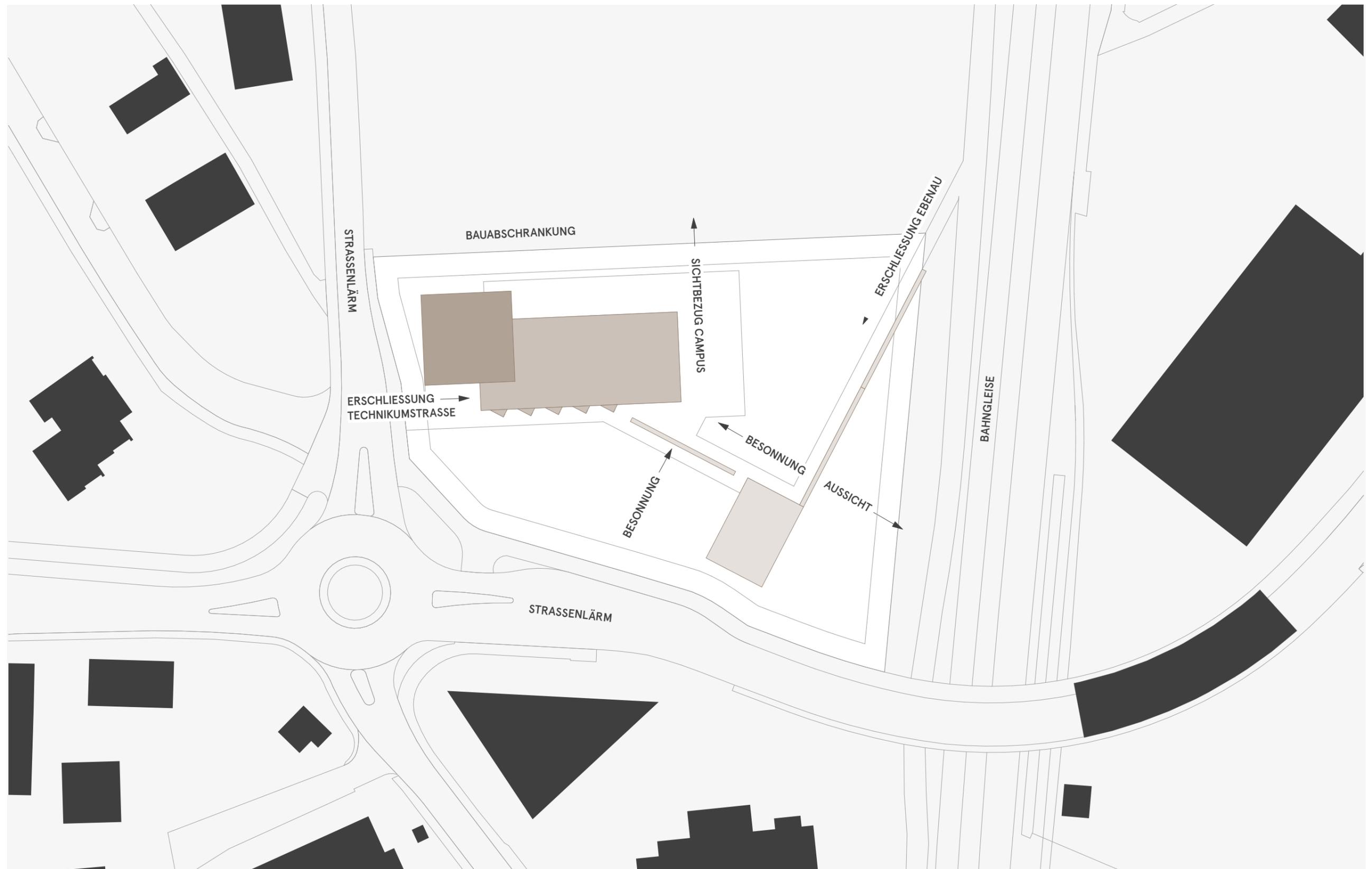


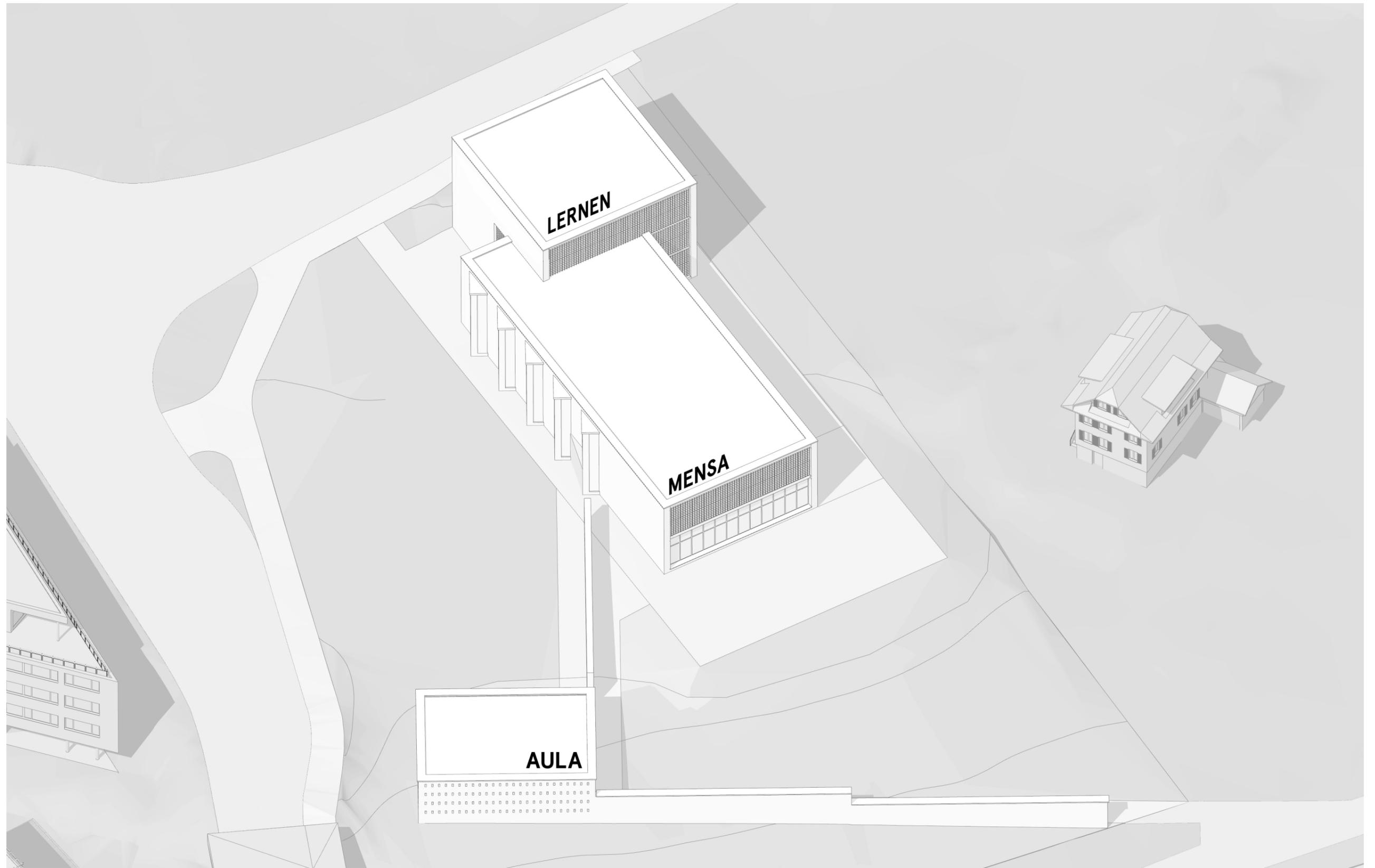
Abb. 18: Lehm-Elementwand Ricola Kräuterzentrum

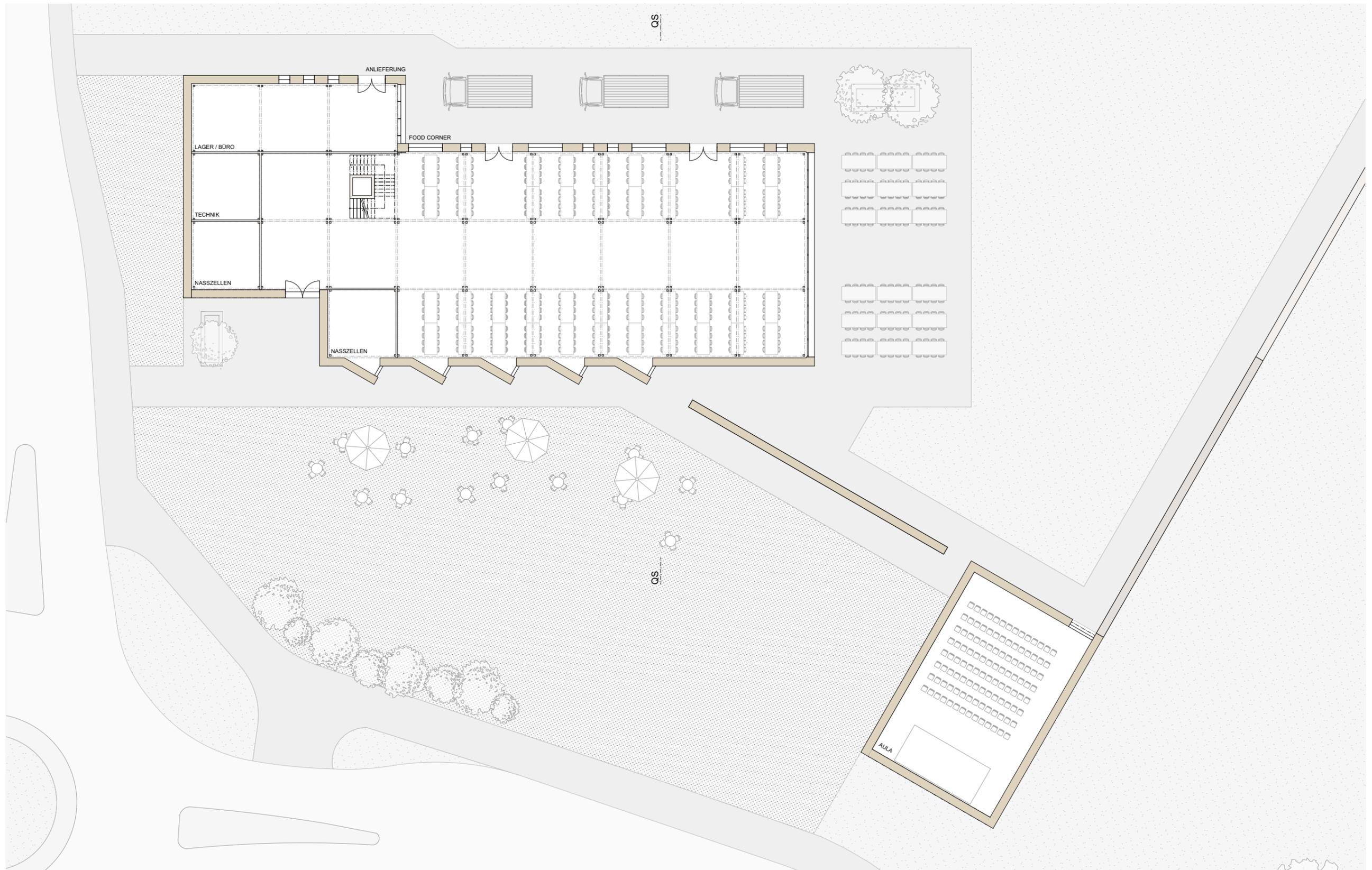


Schwarzplan mit Neubau

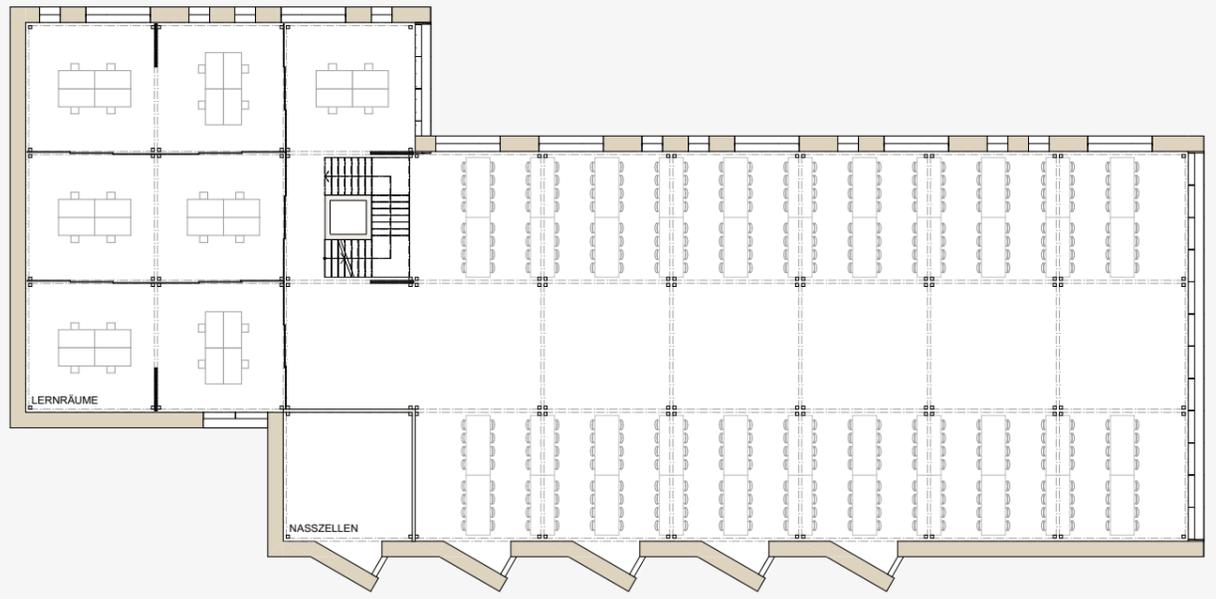


Grundriss Setzung - Äussere Einflüsse - treibende Kräfte

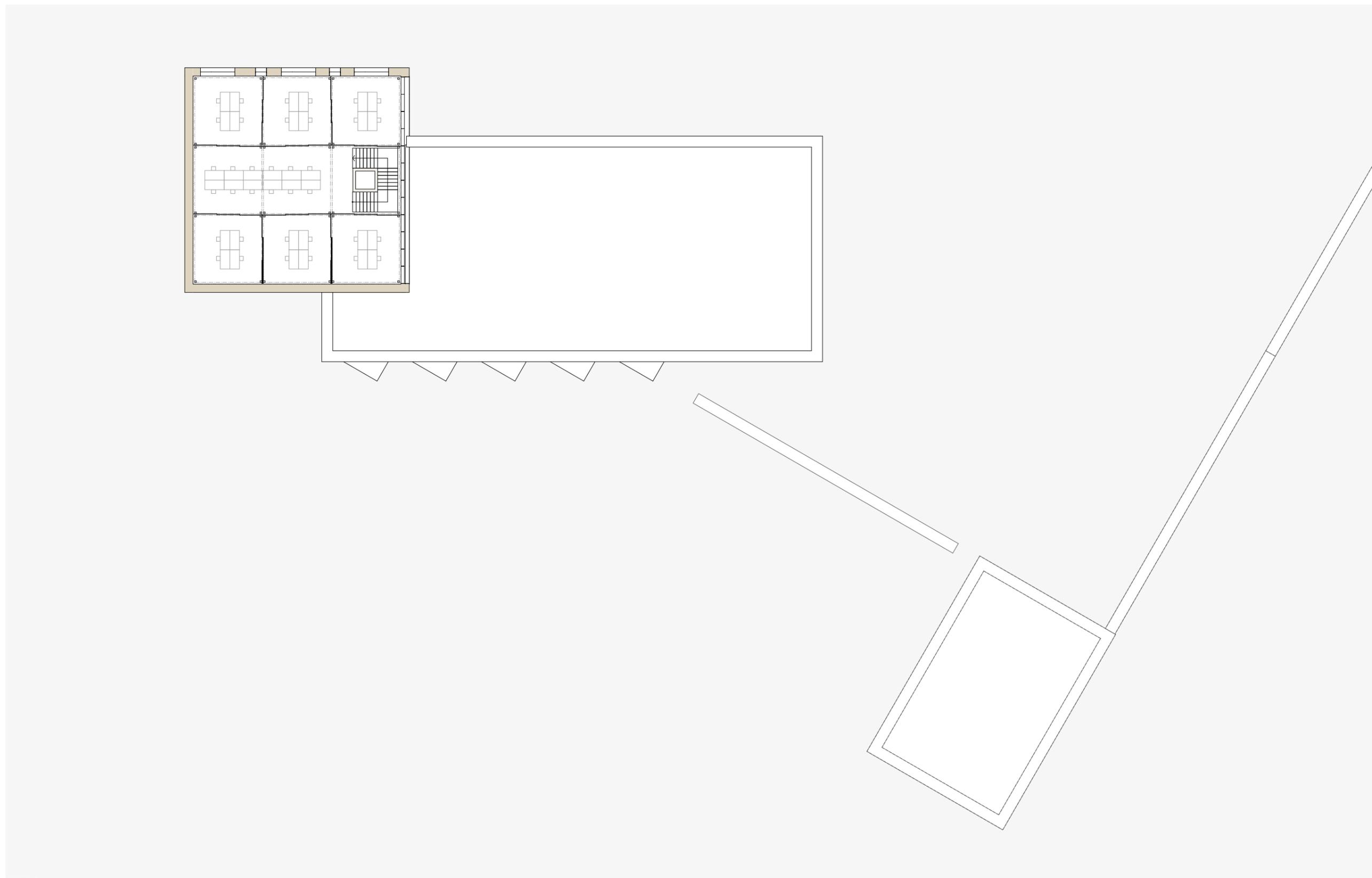




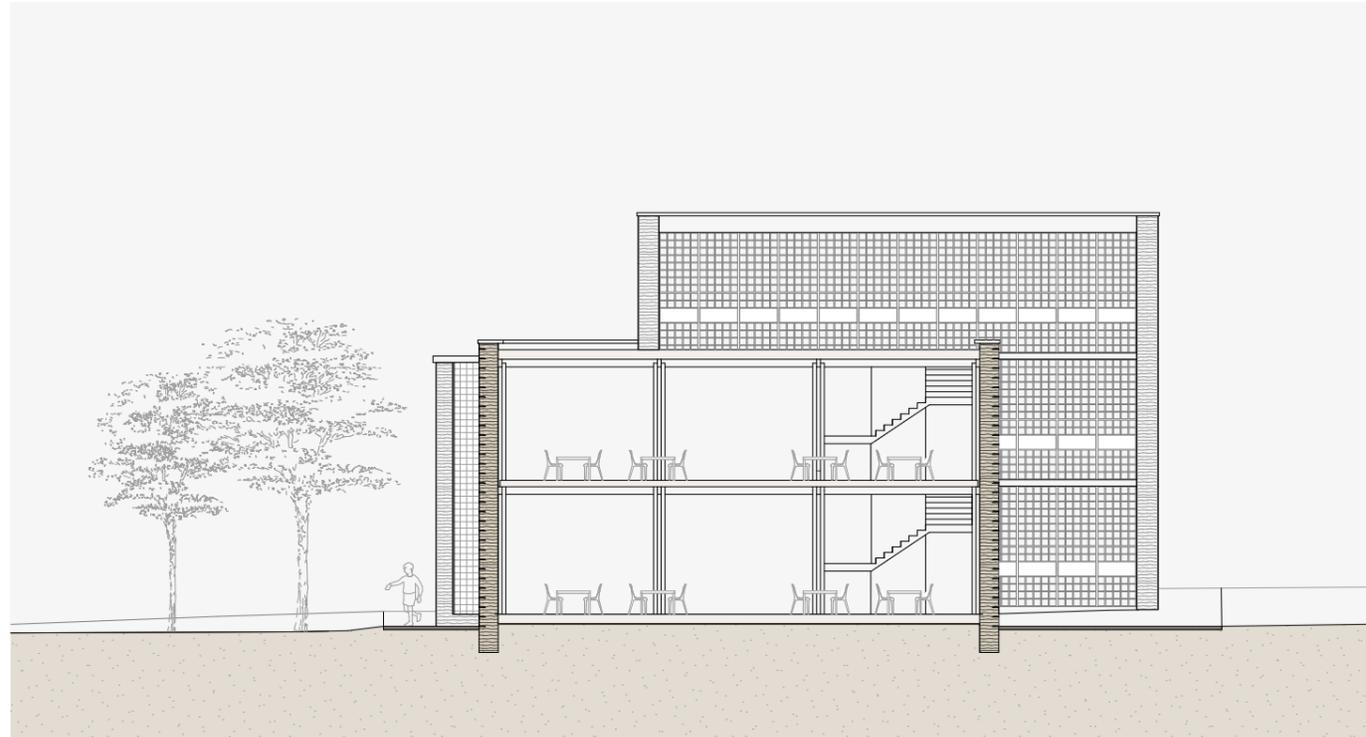
Grundriss Erdgeschoss - Umgebung



Grundriss 1. Obergeschoss



Grundriss 2. Obergeschoss



Querschnitt



Längsschnitt

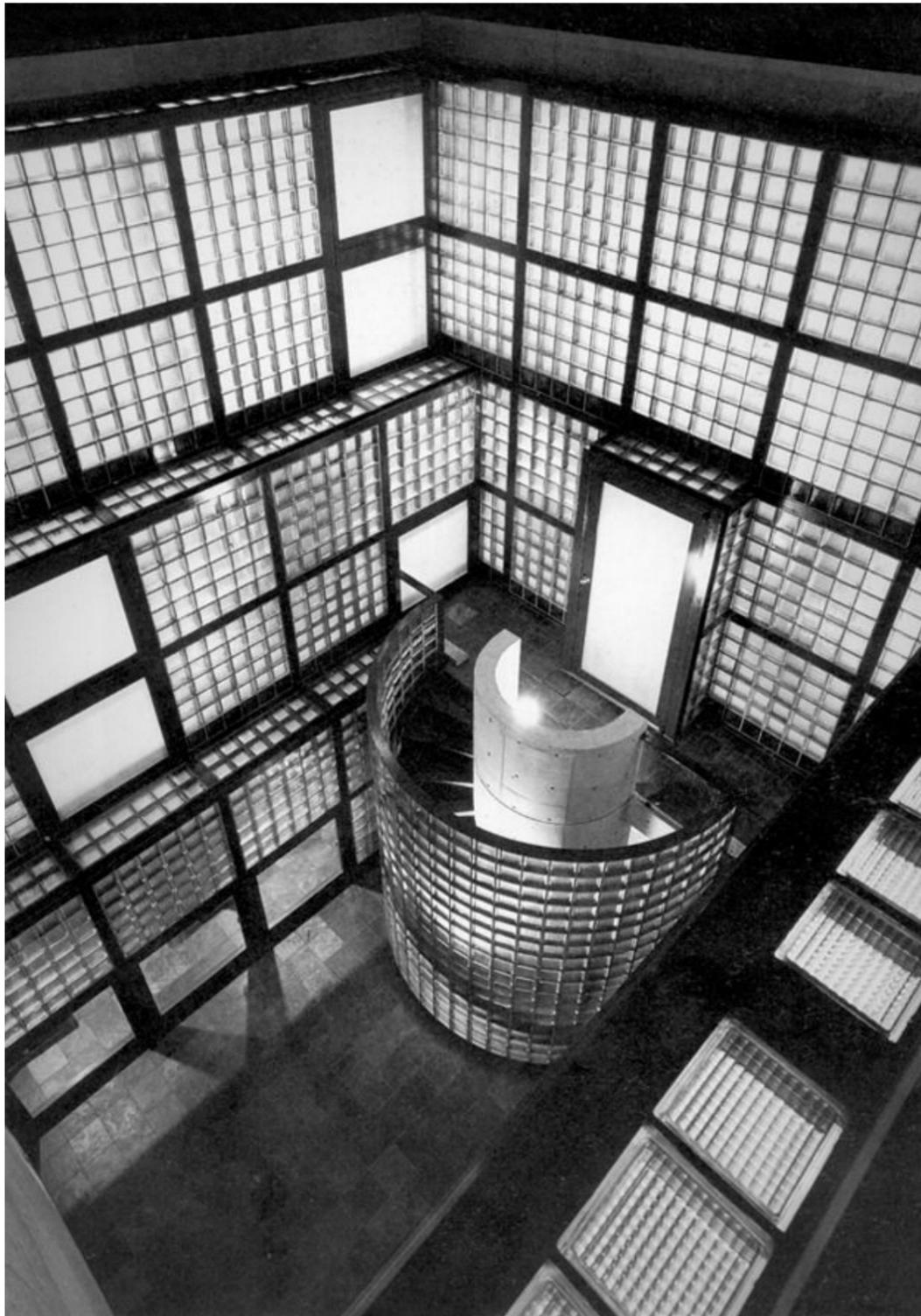


Abb. 19: Tadao Ando - Glass Block House



Abb. 20: Pierre Chareau - Maison de verre



Abb. 21: GEZE Fensterlüftungssysteme

## “Dicke Wände statt dicker Luft”

In der Schweiz realisiert von Baumschlager Eberle ein Neubau ohne Heizung, Lüftung und Kühlung.



Abb. 22: 2226 Emmenweid – Baumschlager Eberle

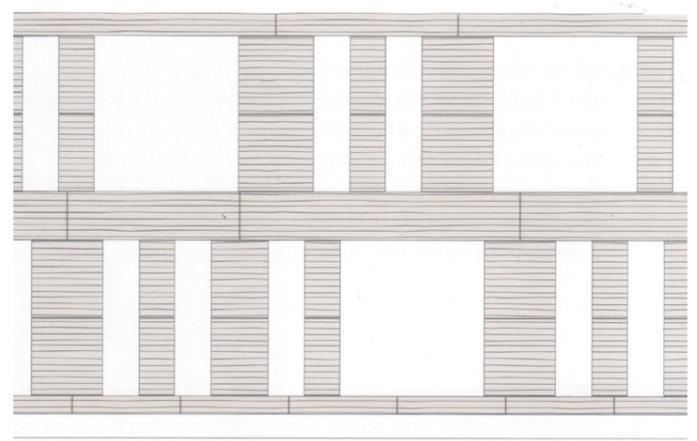
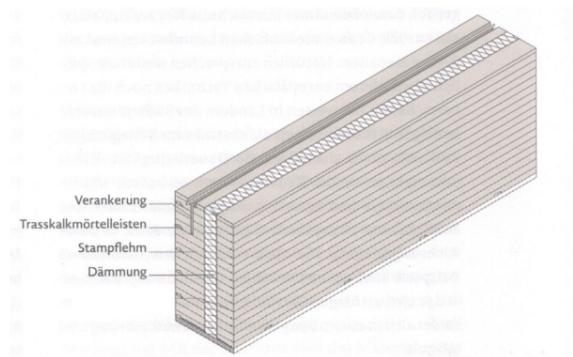
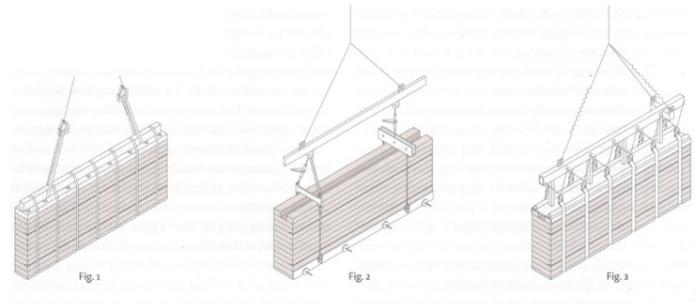
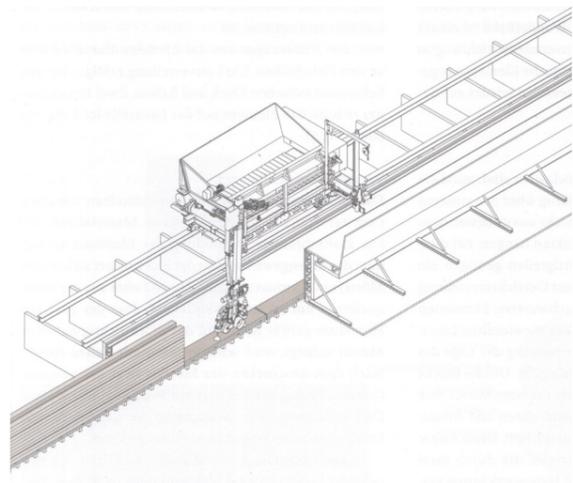
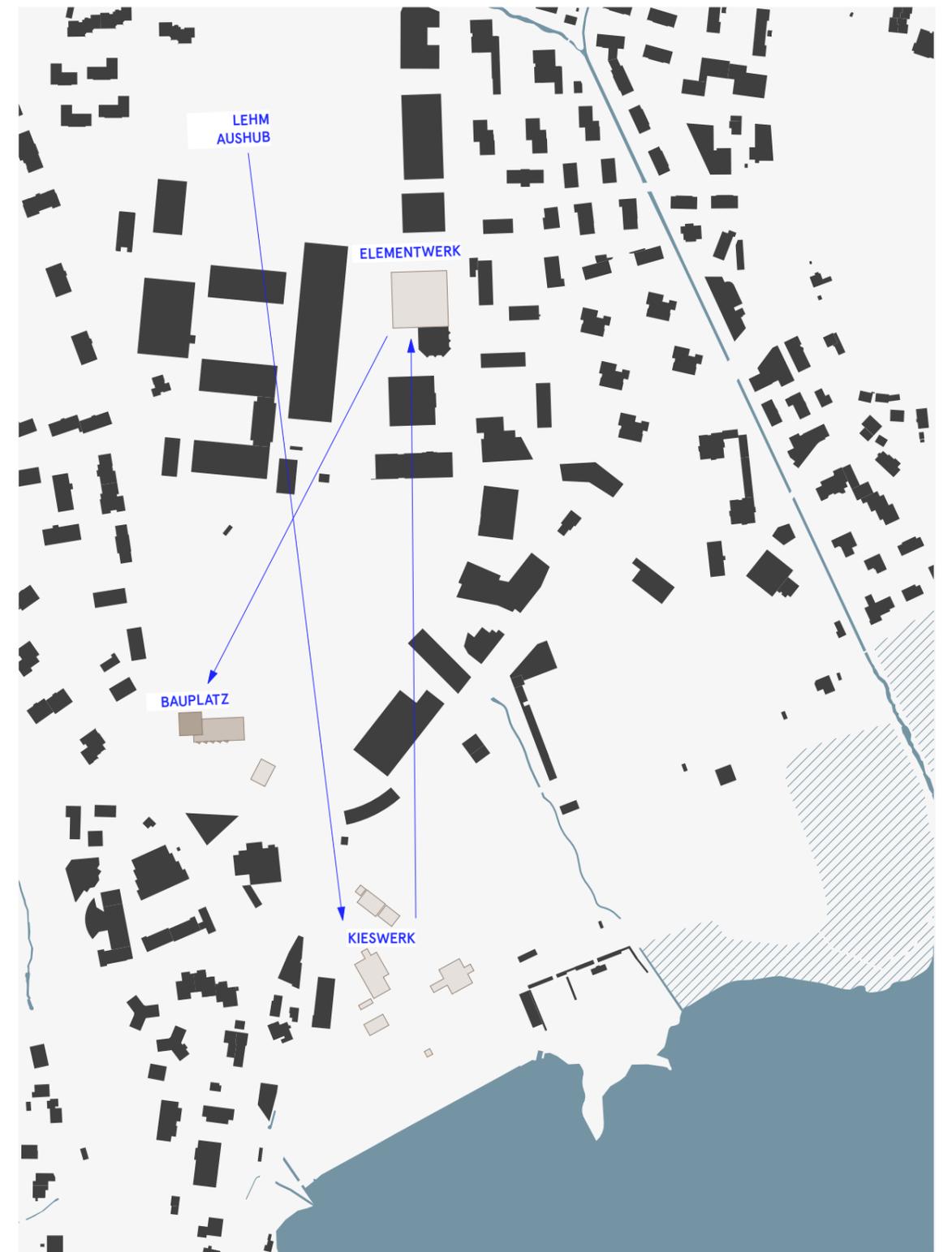


Abb. 23: Schampläne Vorfabrikation

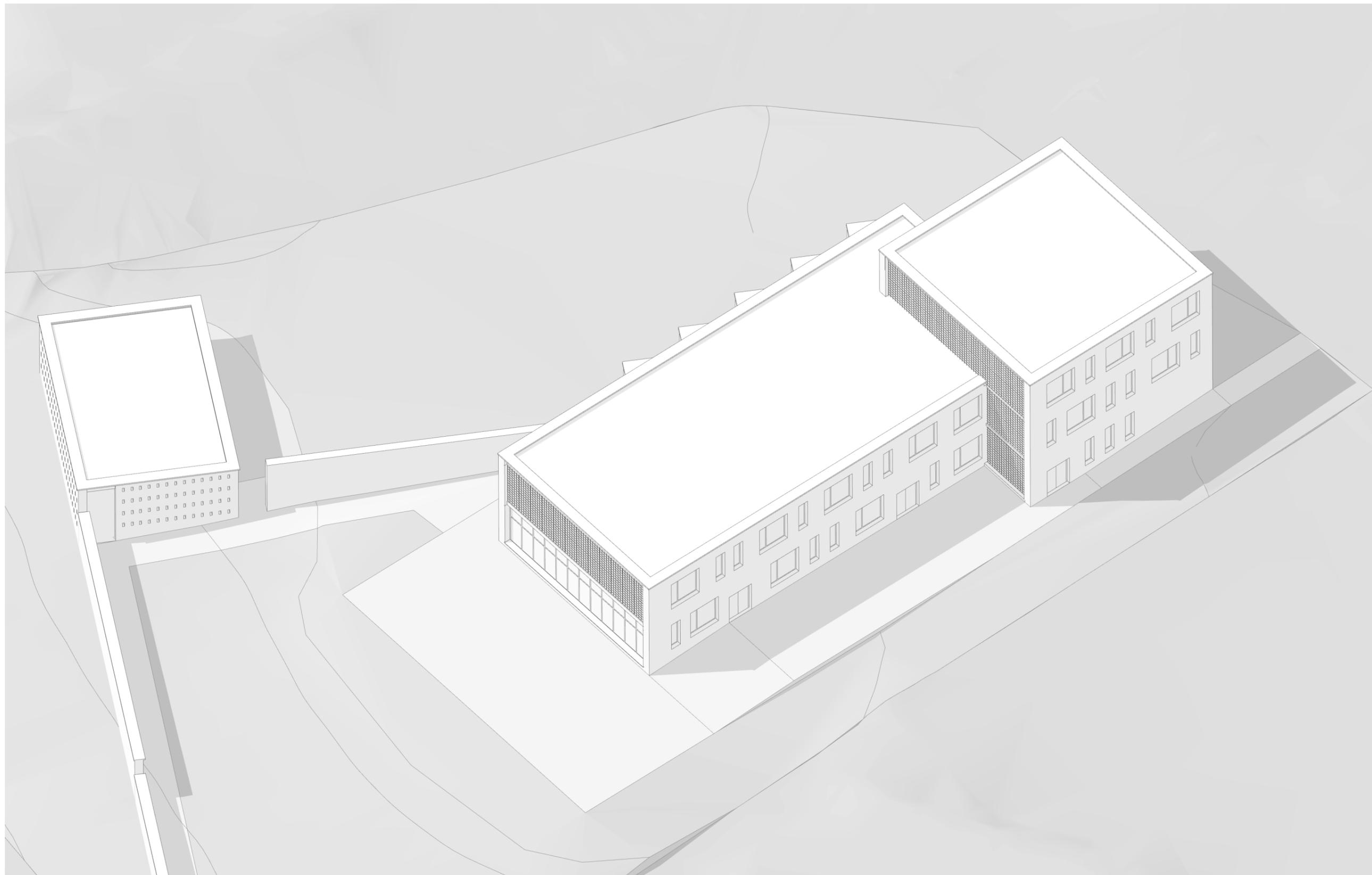


Abb. 24: Vorfabrizierte Lehmelemente

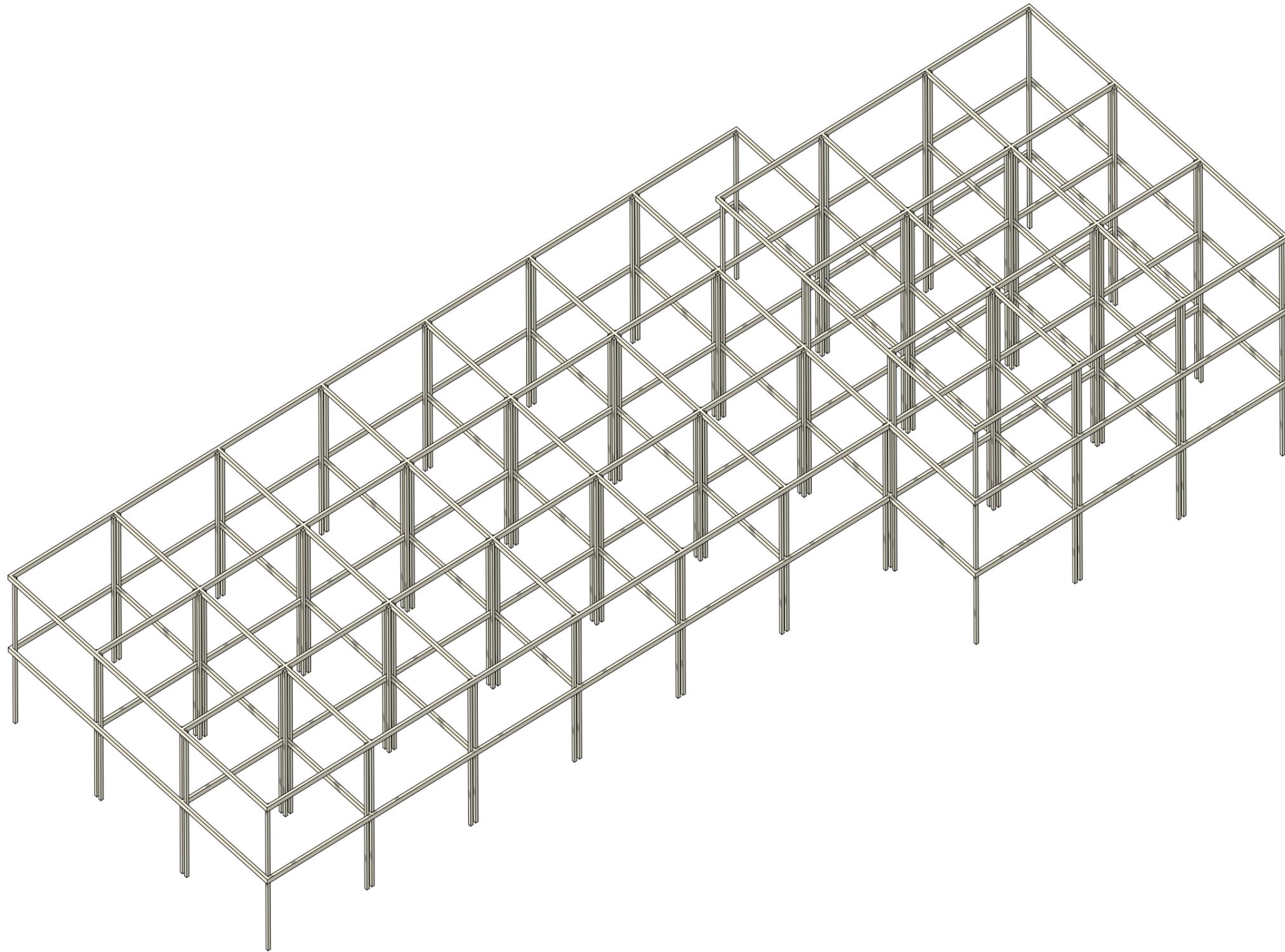
# LEHM

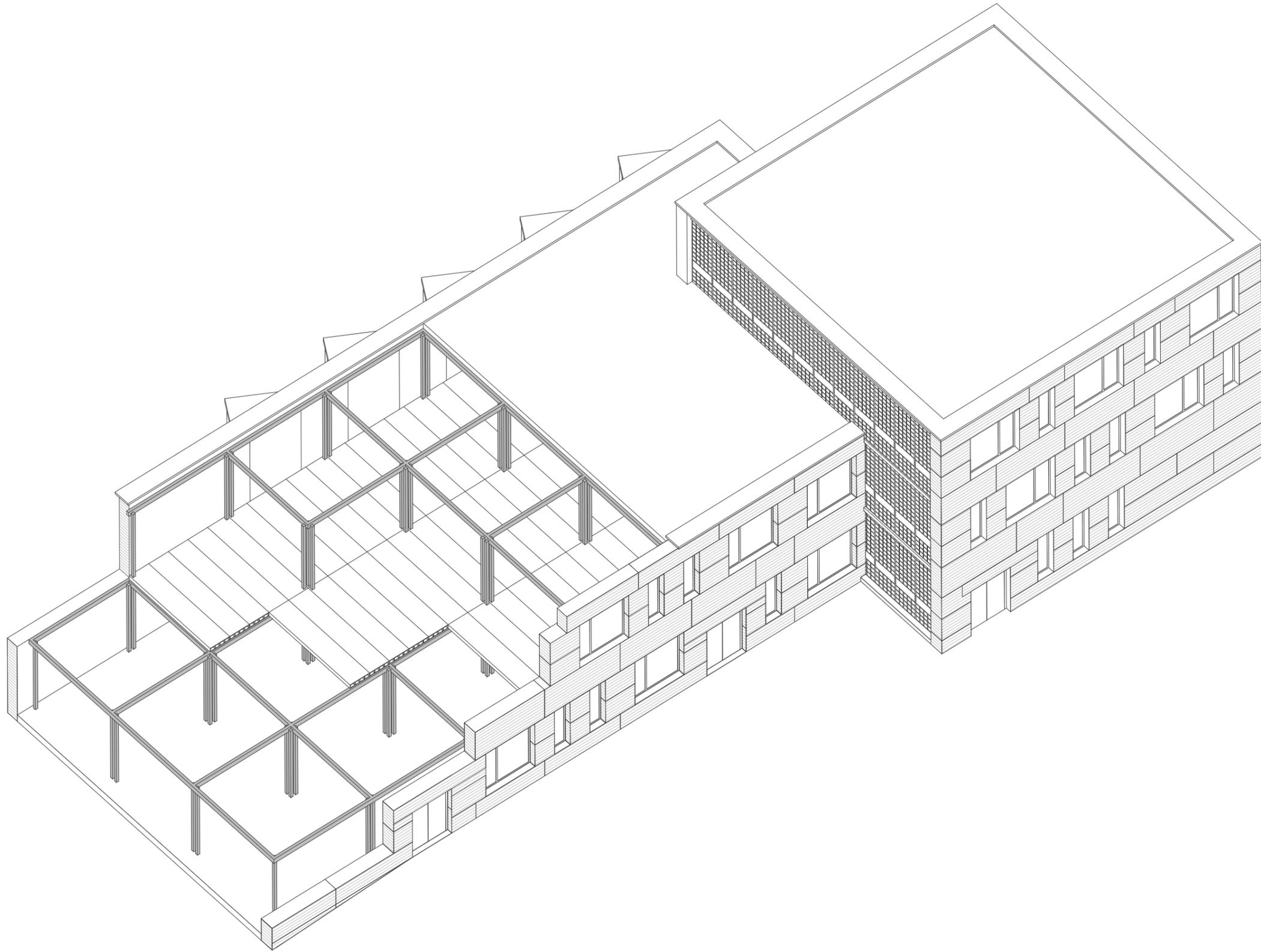


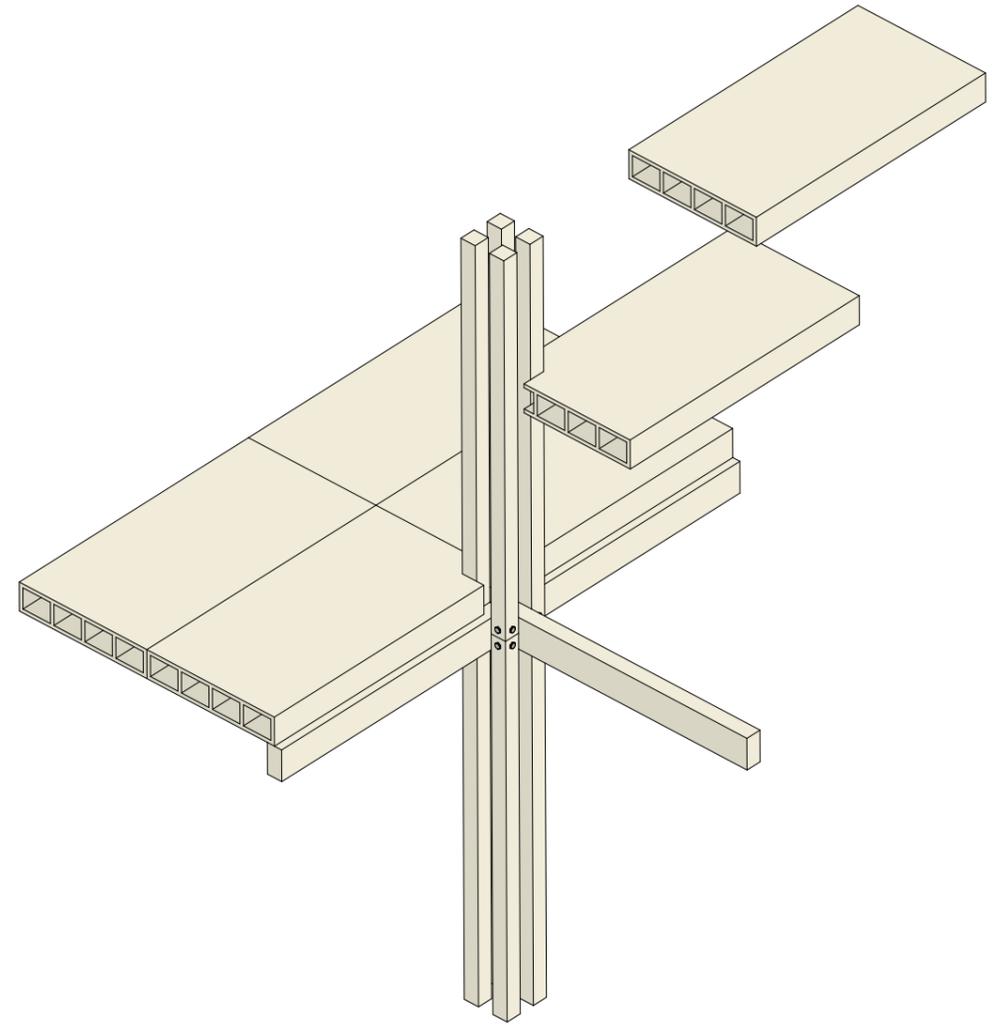
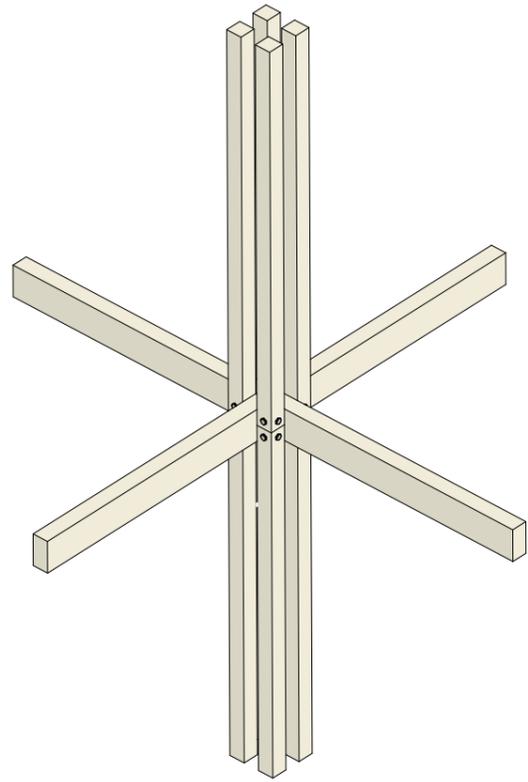
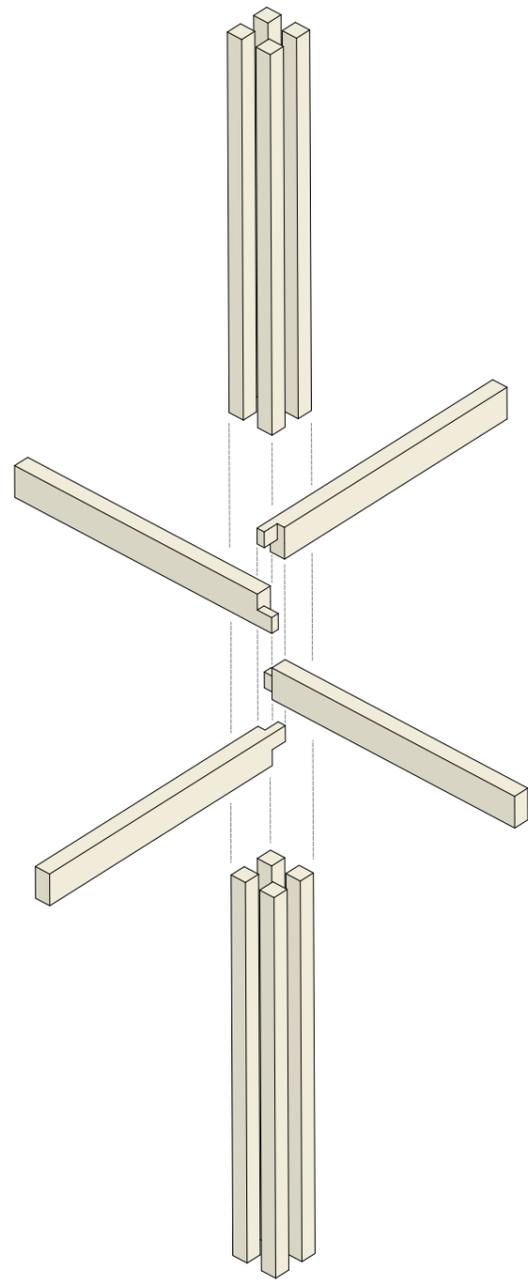
Schema Lehmverarbeitung - Vorfabrikation Elemente



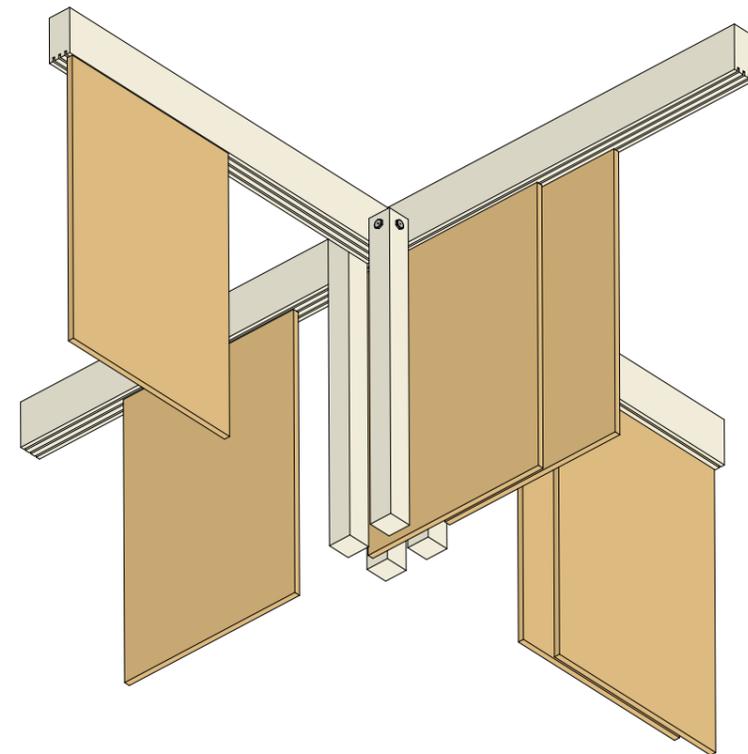
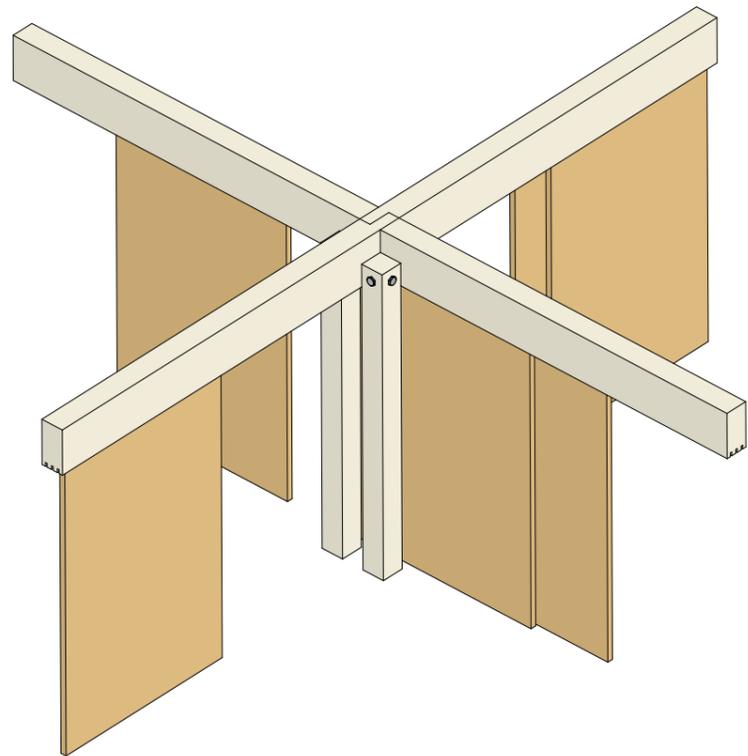
Axo Nord-Ost



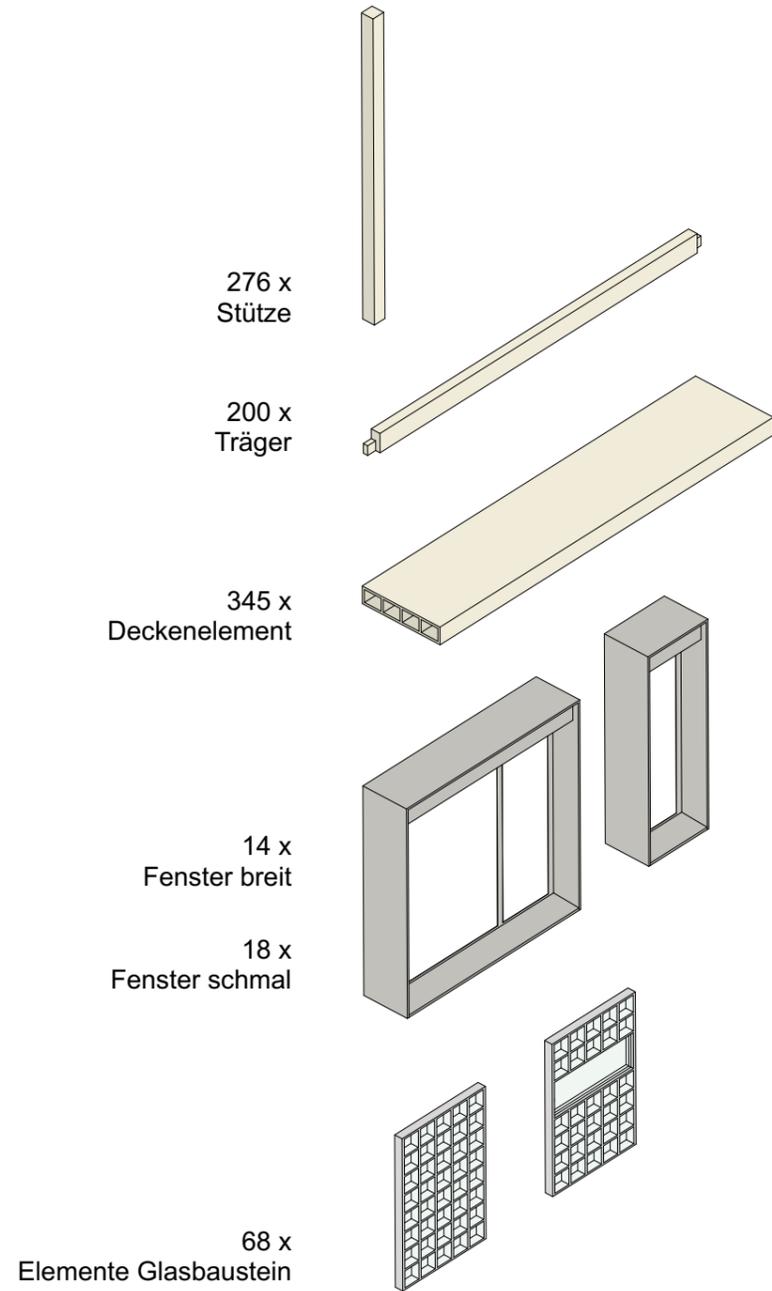




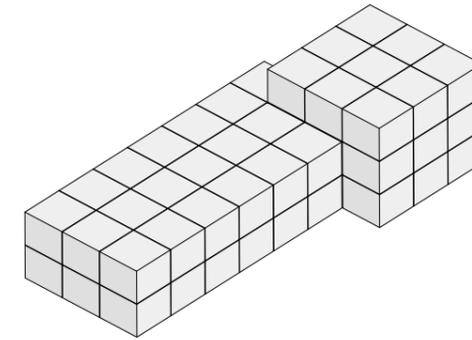
Detail Knoten Skelettbau



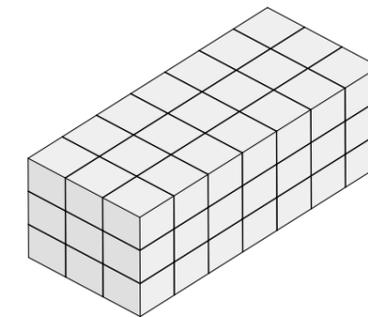
Verwendete Bauteile



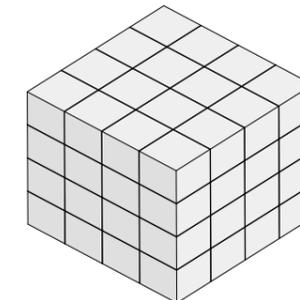
Mögliche Anordnungen



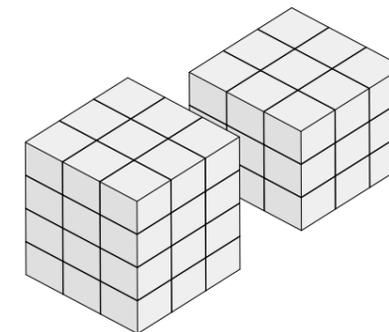
Projekt  
 $3 \times 3 \times 3 + 3 \times 2 \times 7$



Variante "Längsbau"  
 $3 \times 3 \times 7$

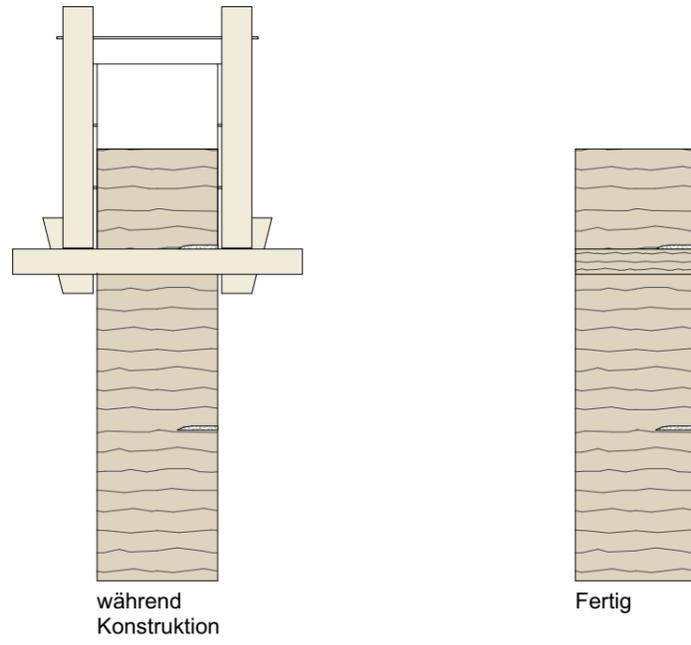


Variante "Punktbau"  
 $4 \times 4 \times 4$

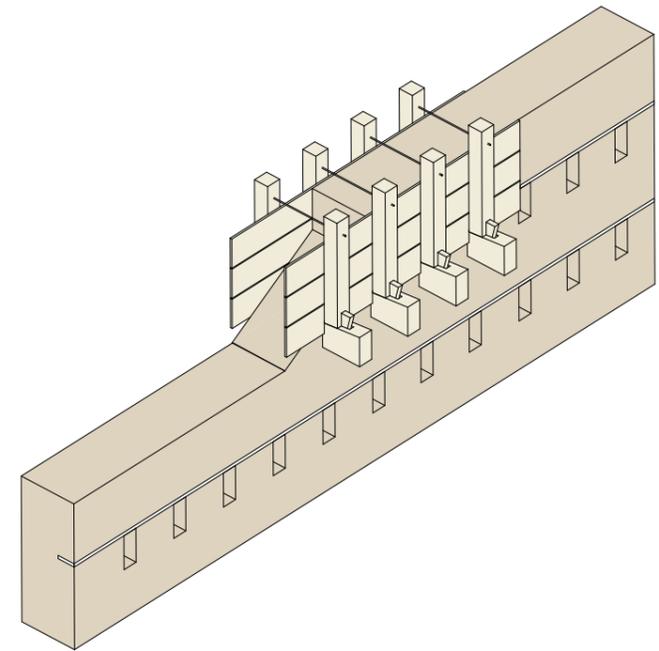
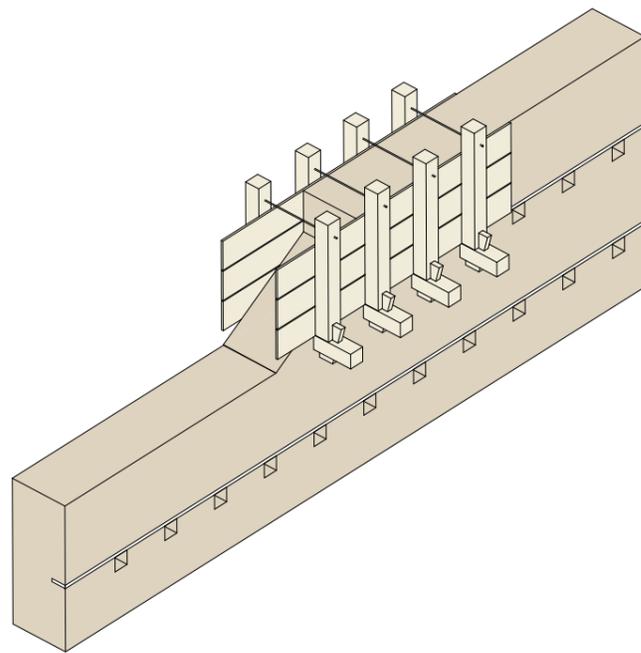
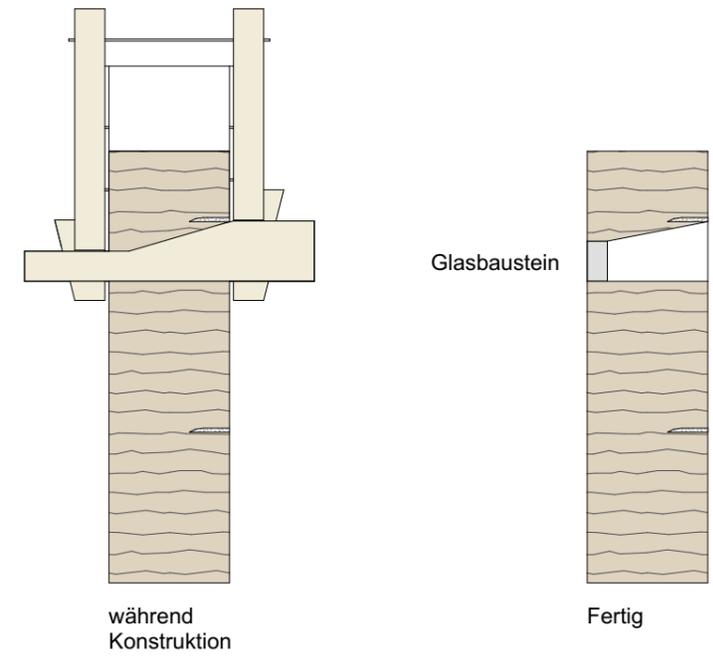


Variante "2 Punktbauten"  
 $3 \times 3 \times 4 + 3 \times 3 \times 3$

Klassische Pisé Bauweise



Neue Variante





Collage Innenraum Aula



Collage Ansicht West

## RÜCHMELDUNG / FAZIT

Der Ausdruck der Gebäude, wie sie auf der Aussencollage dargestellt sind, wirkt extrem massiv und dauerhaft. Einerseits ist es interessant, dass ein Gebäude, welches grösstenteils recycelbar ist, einen so beständigen Charakter erhalten kann. Es hinterfragt die gängige Praxis ein Provisorium so zu bauen, dass dies an dem Ausdruck ablesbar ist. Jedoch soll der Charakter trotzdem der gewünschten Nutzung entsprechen. Gerade die geschosshohen Aussenmauern verleihen dem Gebäude einen beinahe klosterähnlichen Ausdruck. Ebenfalls ist der, durch die Wände geschaffene Hofbereich zu hinterfragen. Was soll dort stattfinden?

Die Notwendigkeit dieser Lehmwände im Terrain wird hinterfragt und es soll geprüft werden, welchen Nutzen sie erfüllen. Als rein gestalterische Massnahme sind sie nicht zu begründen. Ebenfalls ist die Wegführung für den Alltagsgebrauch eher unpraktikabel, die Wege sollen optimiert und verkürzt werden. Die Gestaltung und Nutzung der Aussenräume soll aussagekräftiger dargestellt werden.

Die Belichtung des Innenraumes wirkt trotz der verschiedenen Fassadengestaltungen eher monoton und bietet wenig verschiedene Atmosphären. In Zuge dessen soll auch die Fassadengestaltung überdacht werden. Dabei soll die sommerliche Beschattung und der winterliche Energiegewinn berücksichtigt werden. Weiter soll auch bei einem Lowtec-Ansatz eine Möglichkeit zur Beheizung und eine Belüftung für den Essbereich eingeplant werden.

Das Verschränken der zwei Hauptvolumen wird kritisch hinterfragt. Die Innenräume sollen diversifizierte Atmosphären und Lichtsituationen erhalten und die architektonische Qualität der Räumlichkeiten darf nicht vernachlässigt werden. Die Eingangssituation und die Erschliessung sind extrem reduziert und funktional gehalten. Innenräumliche Qualitäten sollen gestärkt und verbessert werden. Die Nutzung und die Atmosphäre im Innenraum sollen auf den Bedarf der Studenten angepasst werden.

Der Studentenpavillon ist in der Dimensionierung und der Konstruktion für eine Summer School eher unplausibel. Die Atmosphäre des Innenraumes hat einen sakralen Charakter, welche nicht mit der Nutzung übereinstimmt. Sowohl die Grösse wie auch die Konstruktion und der Ausdruck des Pavillons sollen überdacht werden.

## **SCHLUSSABGABE**

- **Ausarbeitung Schlussabgabe**
- **Setzung**
- **Grundriss**
- **Schnitt**
- **Gebäudetechnik**
- **Konstruktion**
- **Collagen**

## AUSARBEITUNG SCHLUSSABGABE

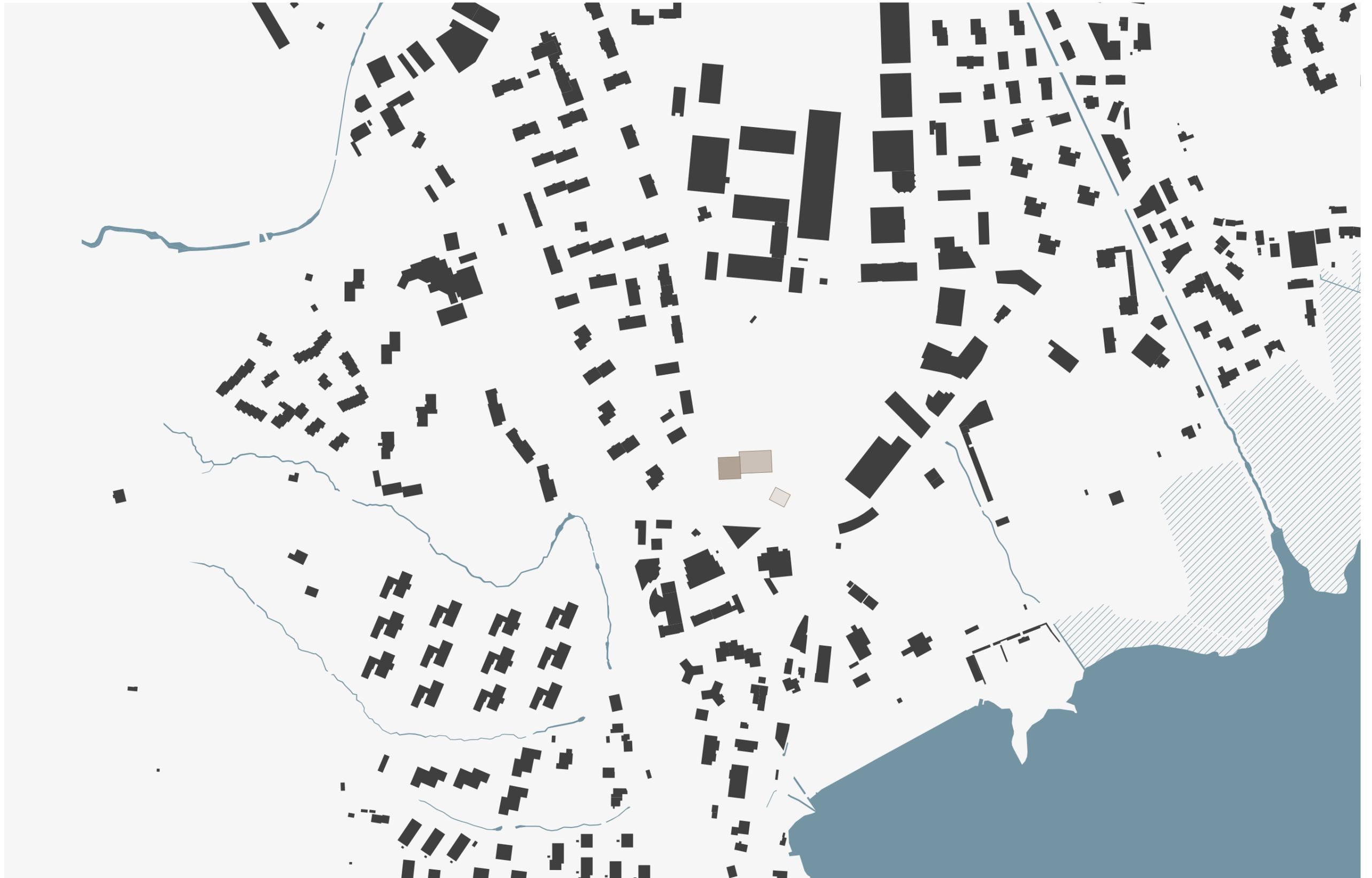
Im letzten Arbeitsschritt wurde sowohl die Setzung, wie auch die Volumetrie nochmals feinjustiert. Die Verschränkung der beiden Volumen wurde aufgehoben, so dass diese nun aneinander andocken. Dies erlaubt eine autonome Konstruktion und Nutzung der beiden Volumen. Durch die Lehmwand zwischen den beiden Volumen werden gleichzeitig die brandschutztechnischen Anforderungen erfüllt.

Die Grundrisse wurden grundlegend überarbeitet um das Raumangebot weiter zu diversifizieren. Beide Gebäudeteile verfügen über einen vertikalen Luftraum welcher interessante Blickbezüge und Lichtsituationen schafft und Platz für die Erschliessung bietet. Ein Grossteil der Räume verfügt über flexible Schiebewände, mit welchen die Räume dem aktuellen Bedarf angepasst werden können. Je nach Konstellation können sich so individuelle Arbeitsnischen, Gruppenräume, sowie auch Unterrichtsräume entstehen.

Die grossen Öffnungen an den Fassaden brechen die Lehmfassade auf und verleihen ihr eine gewisse Leichtigkeit. Ausserdem verbessern sie die Belichtung des Innenraums und lassen Blickbezüge zum Aussenraum zu. Die Verglasungen an der Südfassade erhalten eine Art Brise Soleil, welche die Fassade im Sommer verschattet, im Winter aber solaren Wärmegewinn ermöglicht.

Ausserdem wurde der Skelettbau hinsichtlich Fügung und Dimensionierung überarbeitet und die detaillierten Aufbauten der Konstruktionen bestimmt.

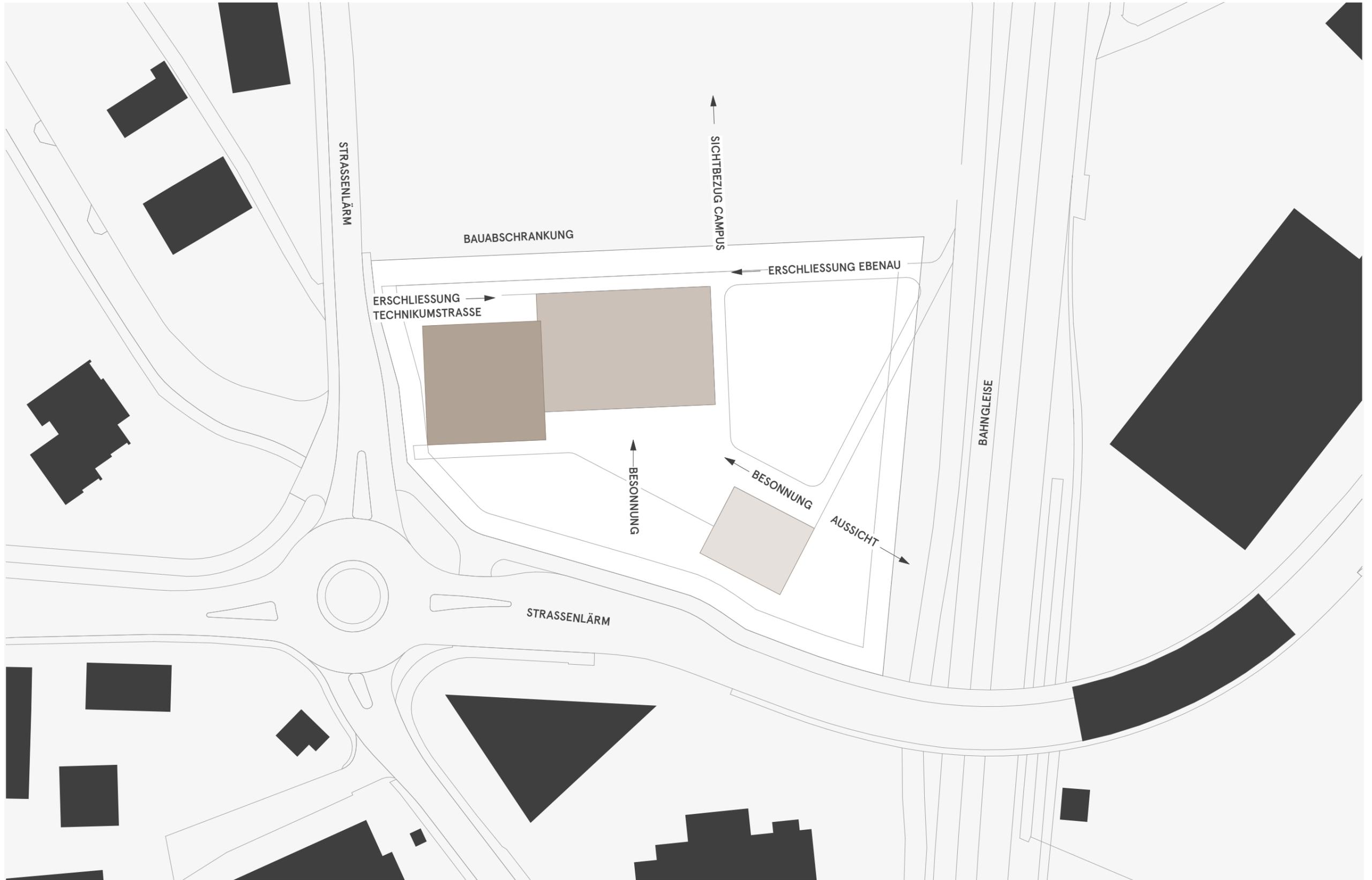
Der Pavillon, welcher von den Studenten in einer Summer School gebaut werden soll, wurde hinsichtlich Abmessungen und Konstruktionsweise grundlegend überdacht. Der zuvor sakral anmutende Bau aus aufwändigen Pisé-Stampflehmwänden wird durch eine Mauer aus Terrablocs ersetzt. Dies ist eine Art von Lehmsteinen, welche vor Ort von den Studenten in Form gepresst und verarbeitet werden können. Der von Studenten gebaute Pavillion soll dann als Cafe/ Bar für die Studenten zur Verfügung stehen.



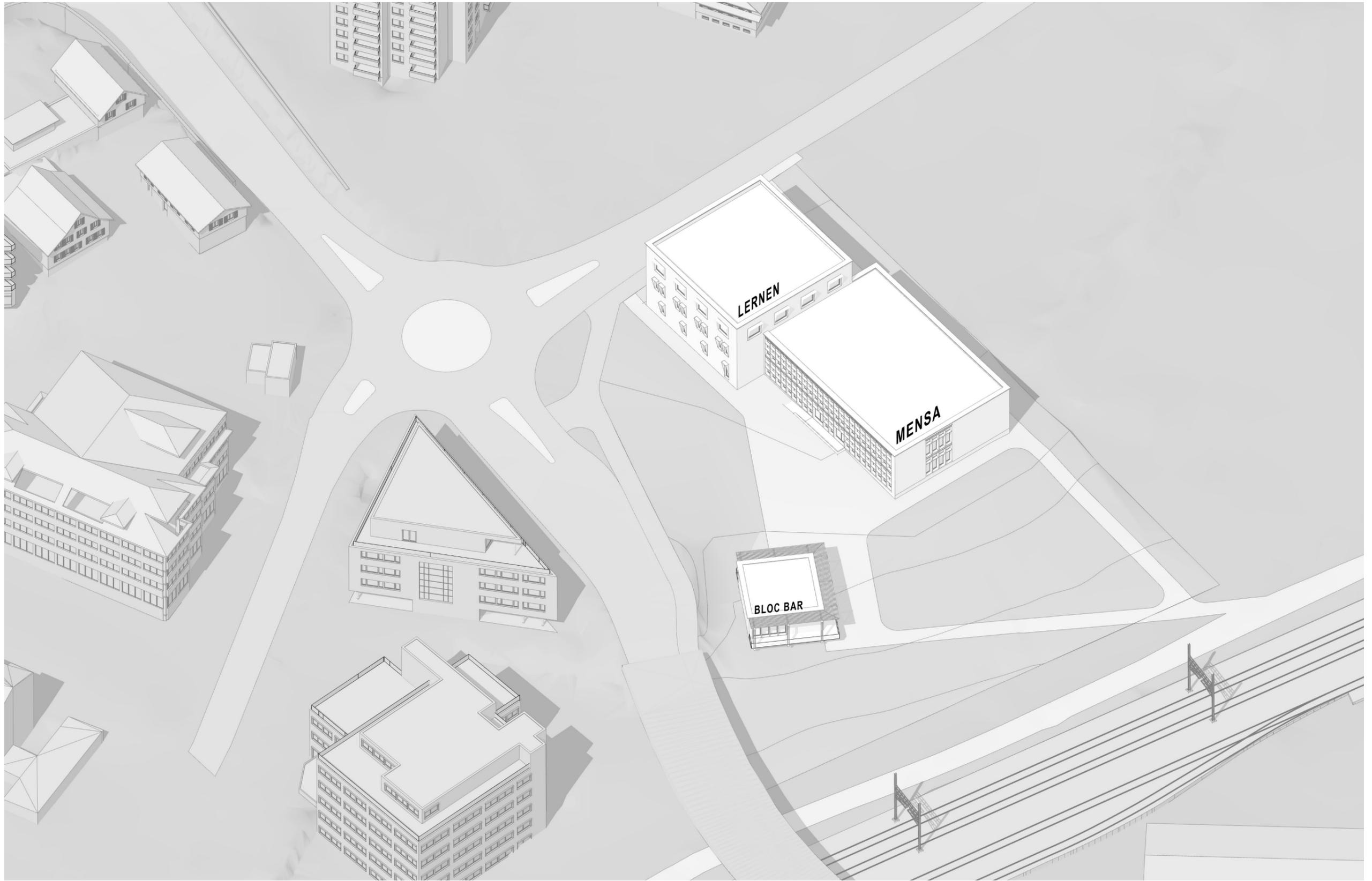
Schwarzplan mit Neubau



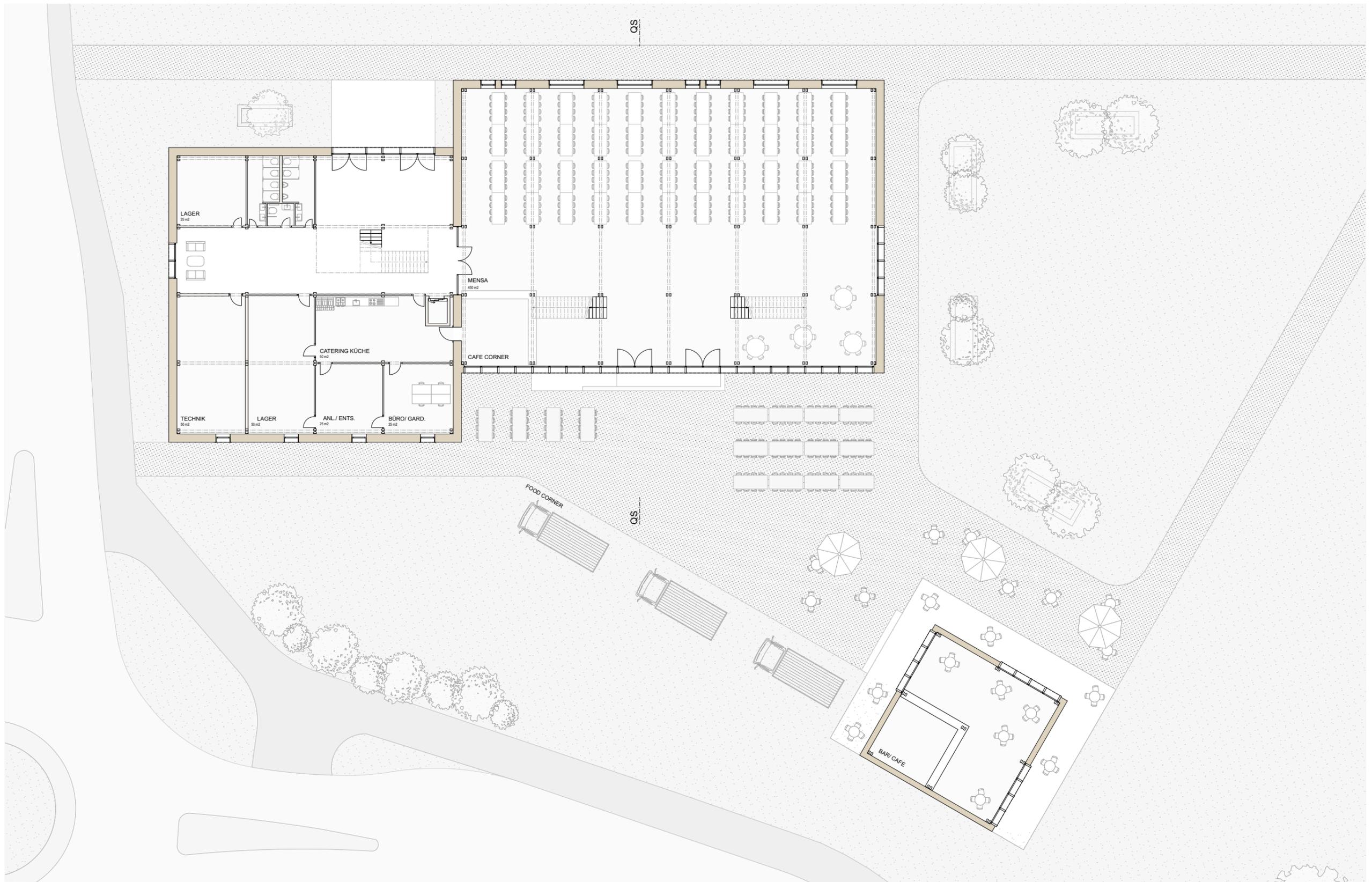
Situationsplan Dachaufsicht



Grundriss Setzung - Äussere Einflüsse - treibende Kräfte



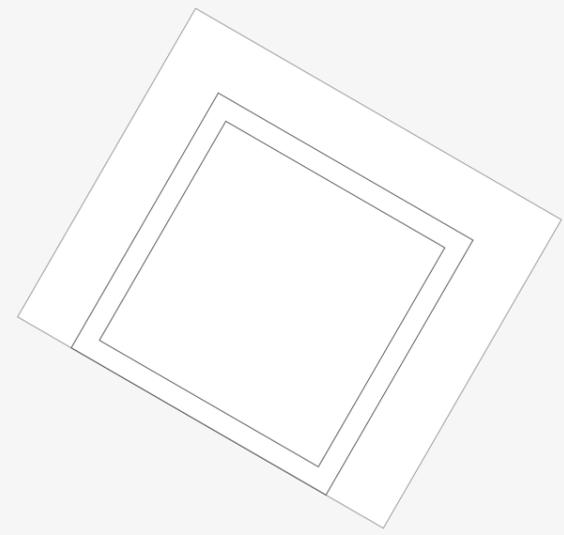
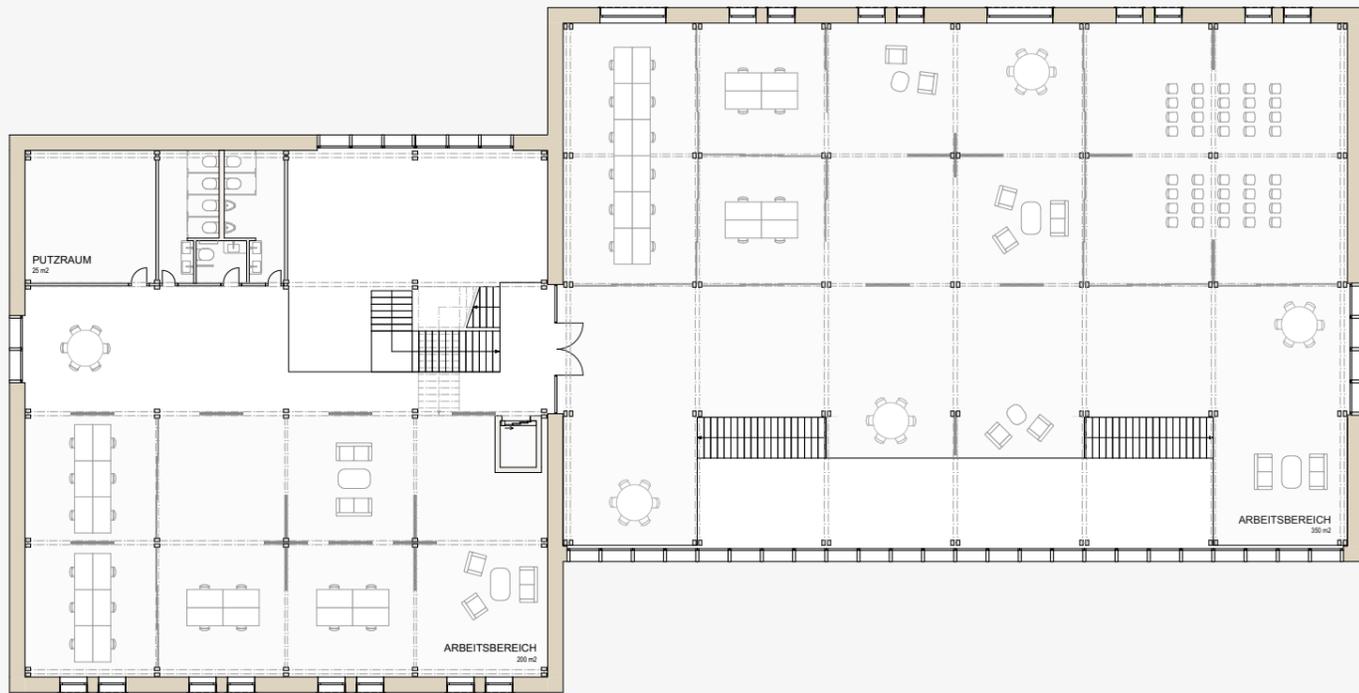
Axo Süd-Ost



0 10



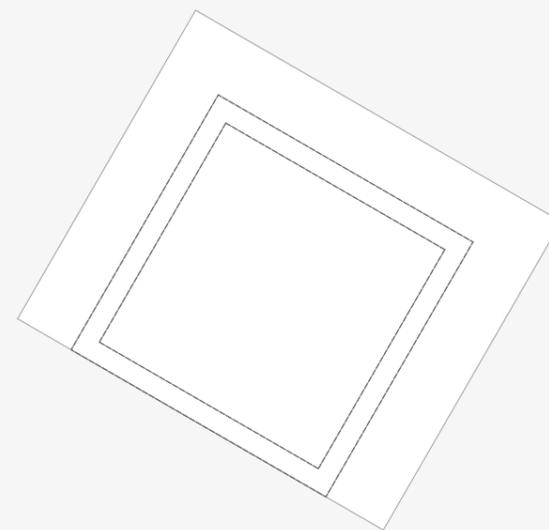
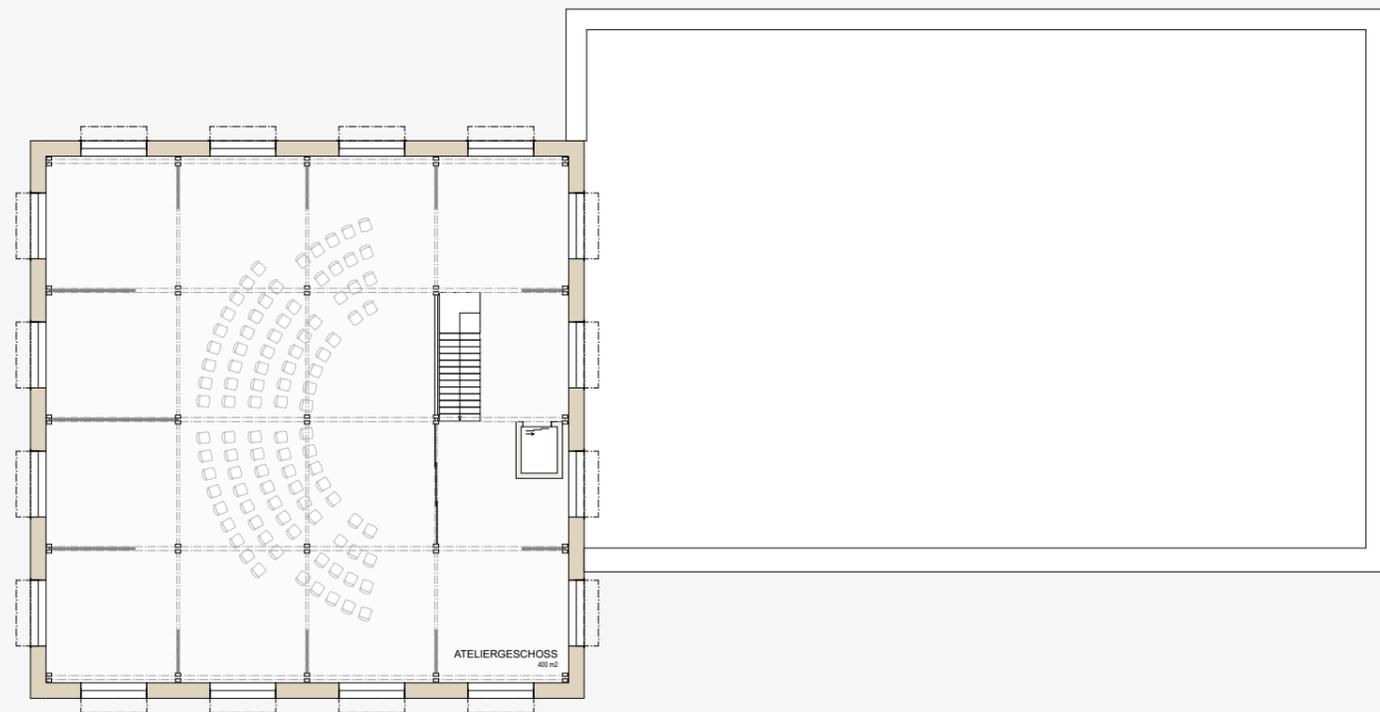
Grundriss Ergeschoss - Umgebung



0 10



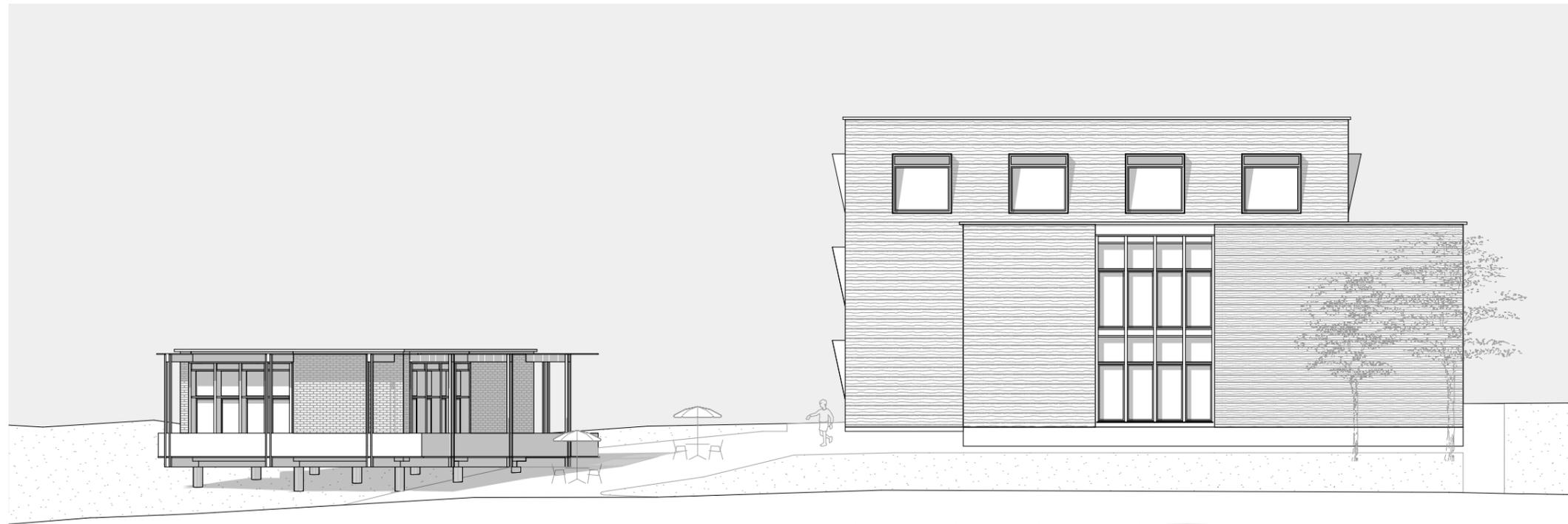
Grundriss 1. Obergeschoss



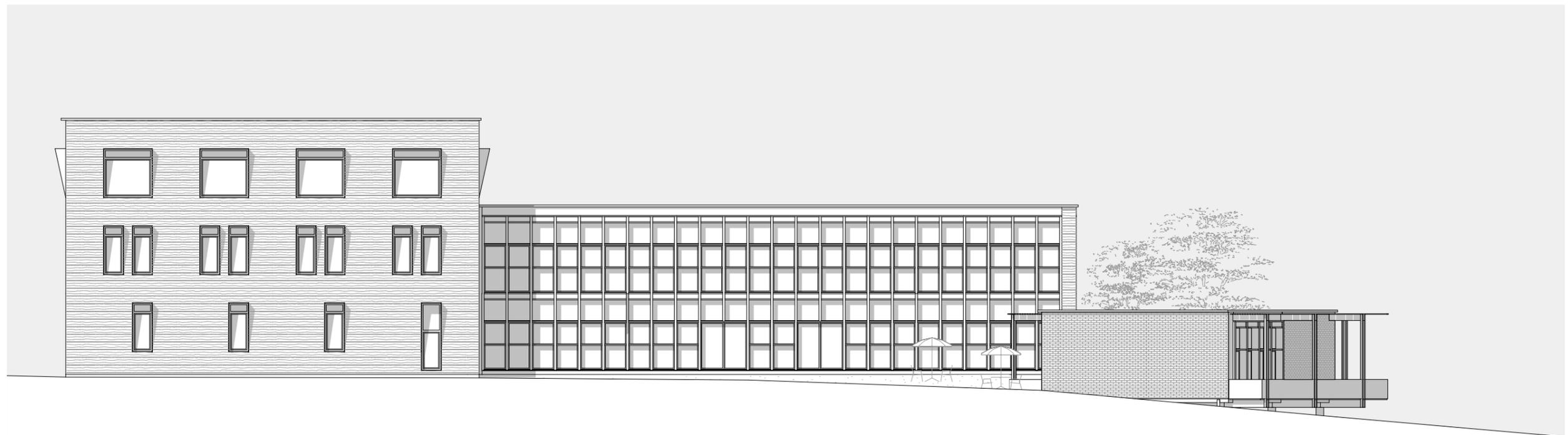
0 10



Grundriss 2. Obergeschoss



Ostfassade



Südfassade

#### Lehm

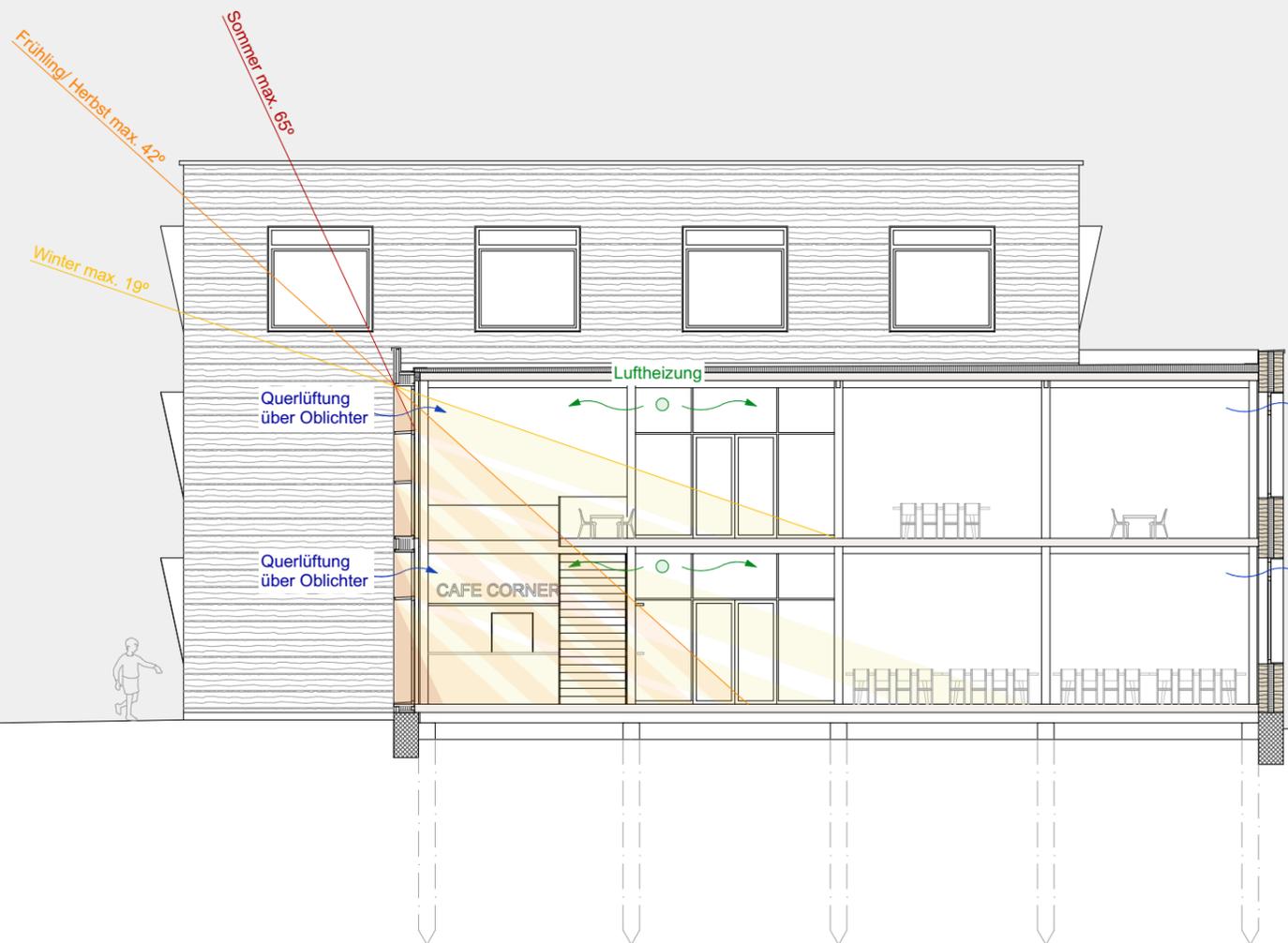
Durch die grosse thermische Masse gleicht der Lehm die Temperaturschwankungen über den Tag aus und verhindert so ein übermässiges aufheizen oder abkühlen des Gebäudes. Ausserdem sorgt er für ein angenehmes Raum-klima, indem er die Luftfeuchtigkeit konstant zwischen 40 und 50% hält und Gerüche bindet.

#### Brise-Soleil

Die Brise Soleil an der Südfassade sorgt im sommer für eine verschattung der Fassade und verhindert das aufheizen durch solare Einstrahlung. Im Winter bietet sie einen grossen Lichteinfall und ermöglicht solare gewinne. Die einfache, in die Fassadenlattung eingespannte Konstruktion ohne bewegliche teile ist einfach, kostengünstig und effektiv.

#### Automatisierte Fensterlüftung

Die Automatisierten Oblichter ermöglichen eine automatisierte, natürliche Querlüftung und Nachtauskühlung ohne eingreifen der Nutzer. Die systeme sind kompakt, nachrüstbar und brauchen lediglich ein Stromanschluss.



#### Luftheizung - Fernwärme

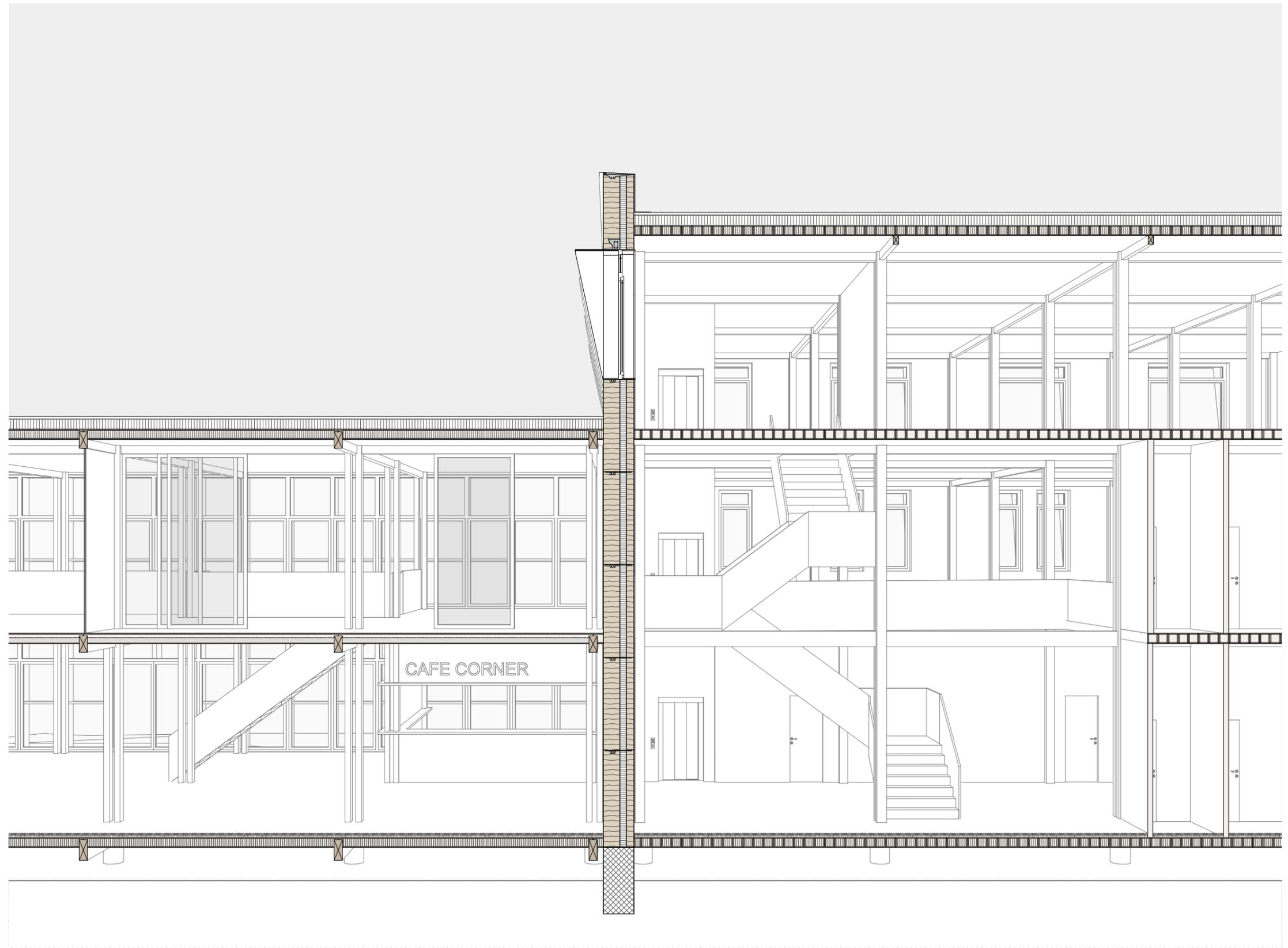
Trotz der guten thermischen Eigenschaften kann der Lehm alleine bei längeren Kältephasen nicht für eine angenehme Temperatur sorgen. Diese tiefen werden durch Luftheizung ausgeglichen. Diese Systeme sind für das beheizen grosser Volumen konzipiert (daher auch Hallenheizung genannt). Als Energieträger kann die Fernwärme vom See genutzt werden welche bereits am Grundstück entlang führt.

Da die Luft über flexible Schläuche verteilt wird, ist die Installation im vergleich zu konventionellen Heizsystemen schnell und kostengünstig. Das System kann auch problemlos Rückgebaut und anderswo weiter genutzt werden.

Zusätzlich versorgt es die Räume konstant mit Frischluft und ermöglicht eine effiziente Sommernachtauskühlung. Systeme mit Wärmerückgewinnung sind besonders energieeffizient.



Aussenansicht Nord - Ost



Schnittperspektive



Visualisierung Innenraum Lichthof

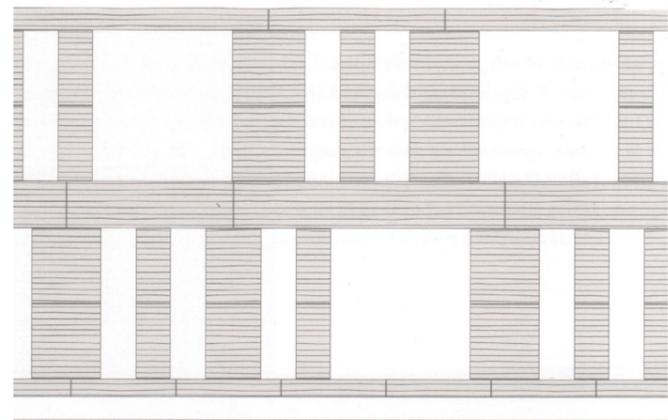
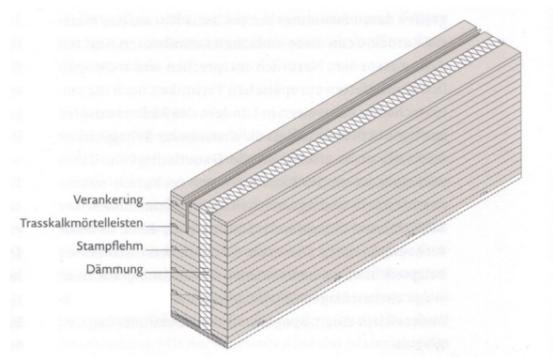
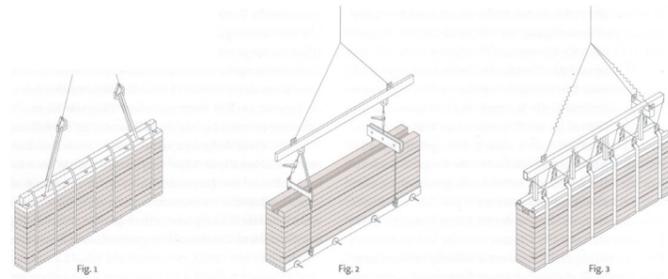
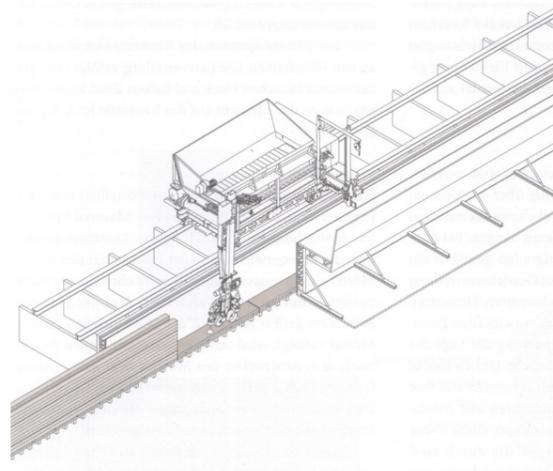
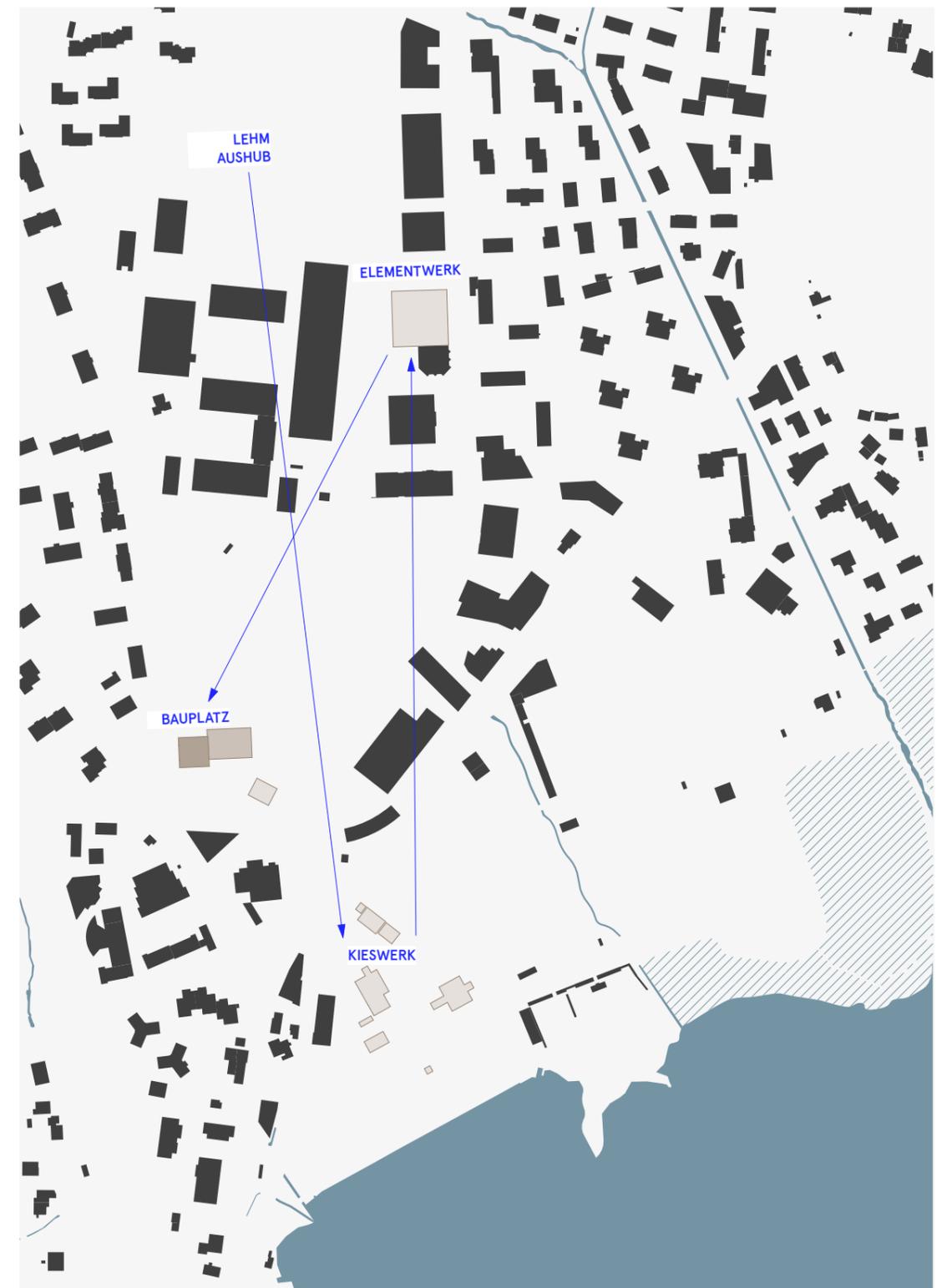


Abb. 23: Schamapläne Vorfabrikation

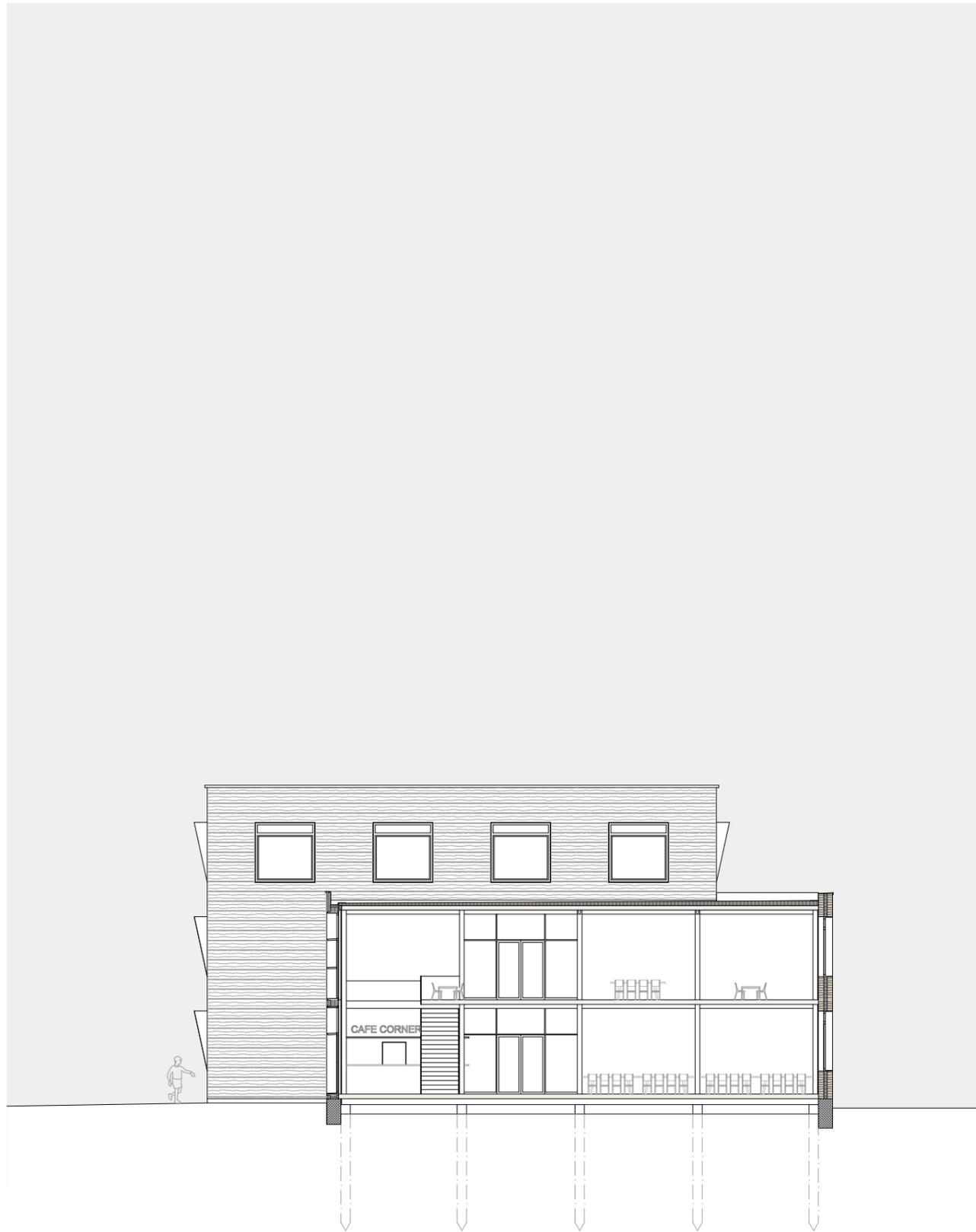


Abb. 24: Vorfabrizierte Lehmelemente

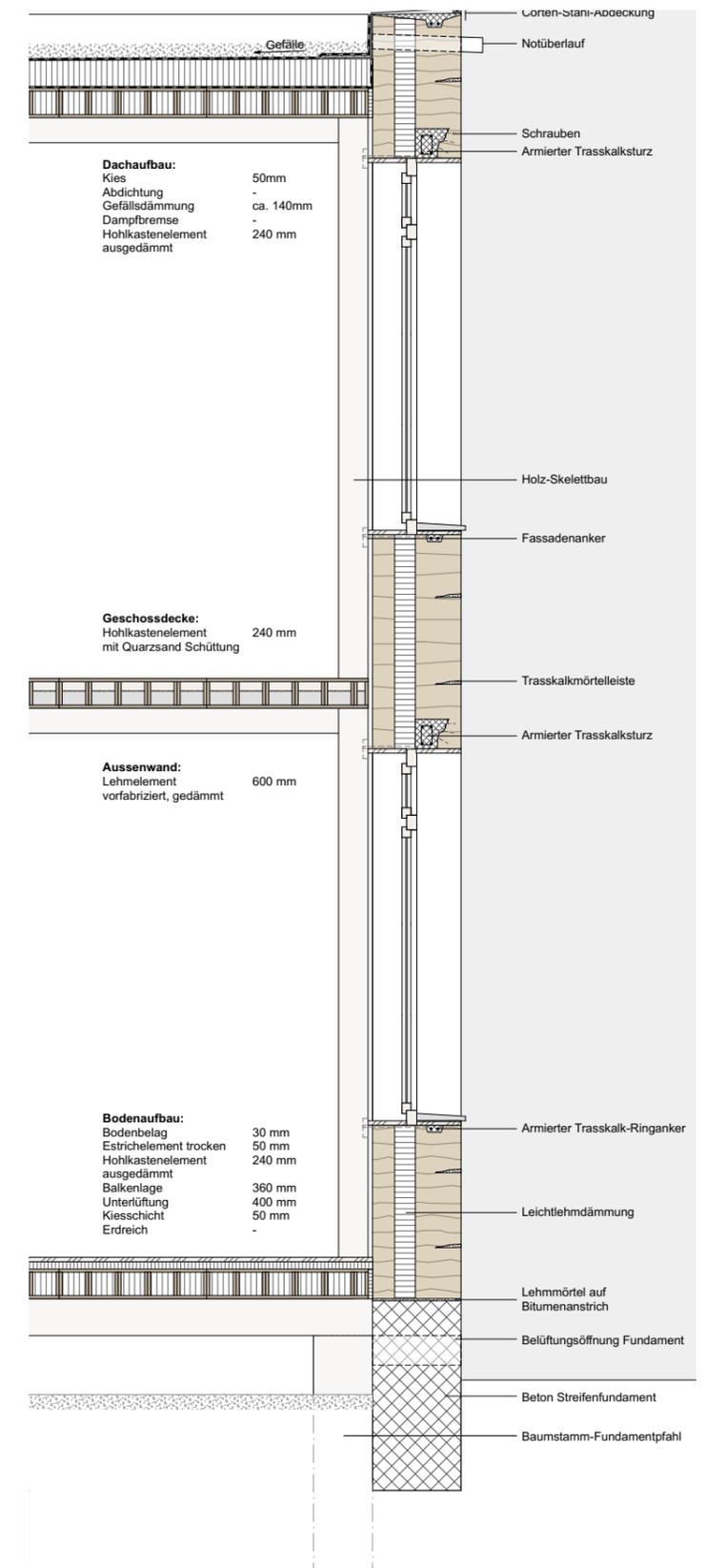
# LEHM



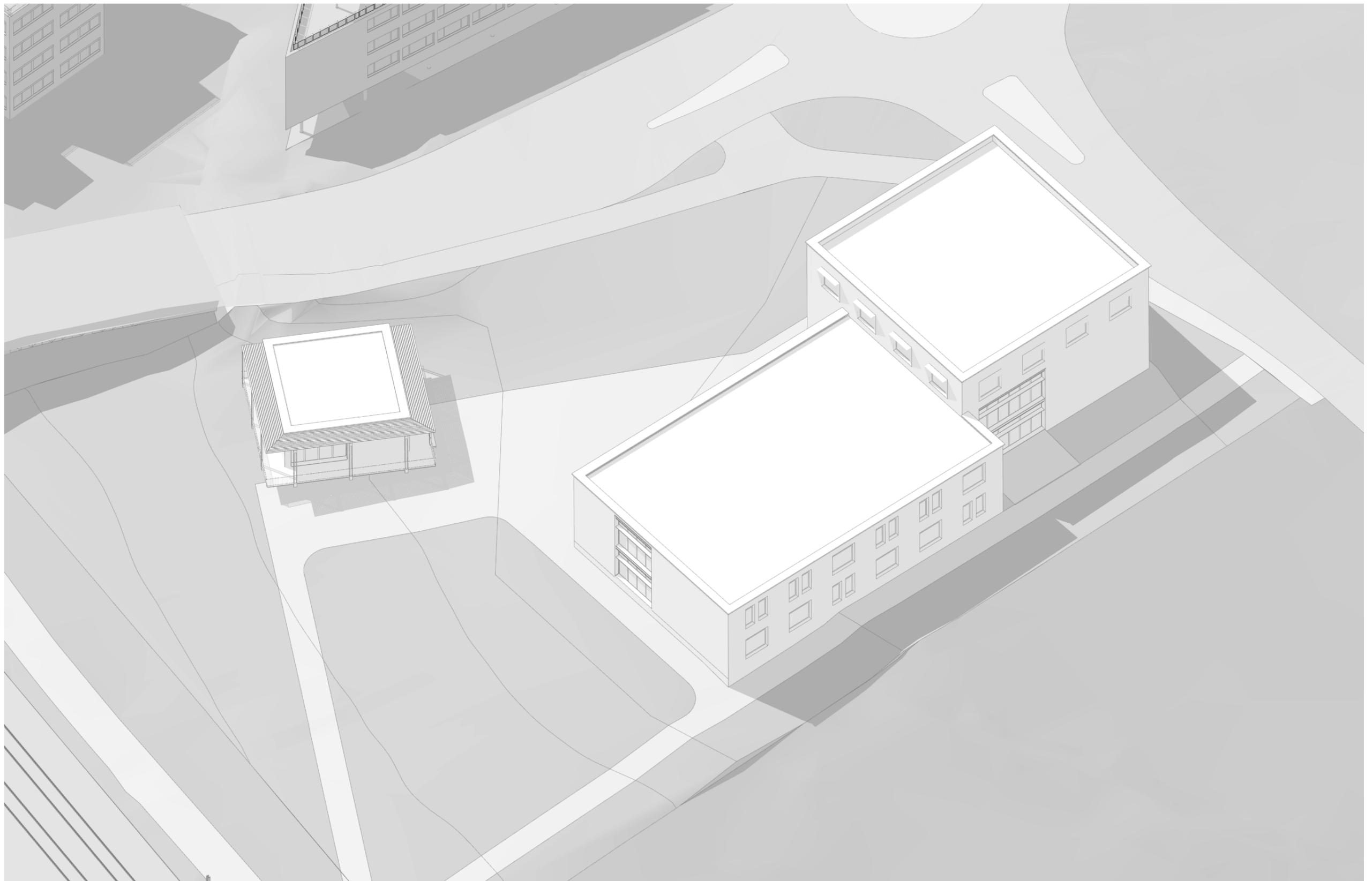
Schema Lehmverarbeitung - Vorfabrikation Elemente



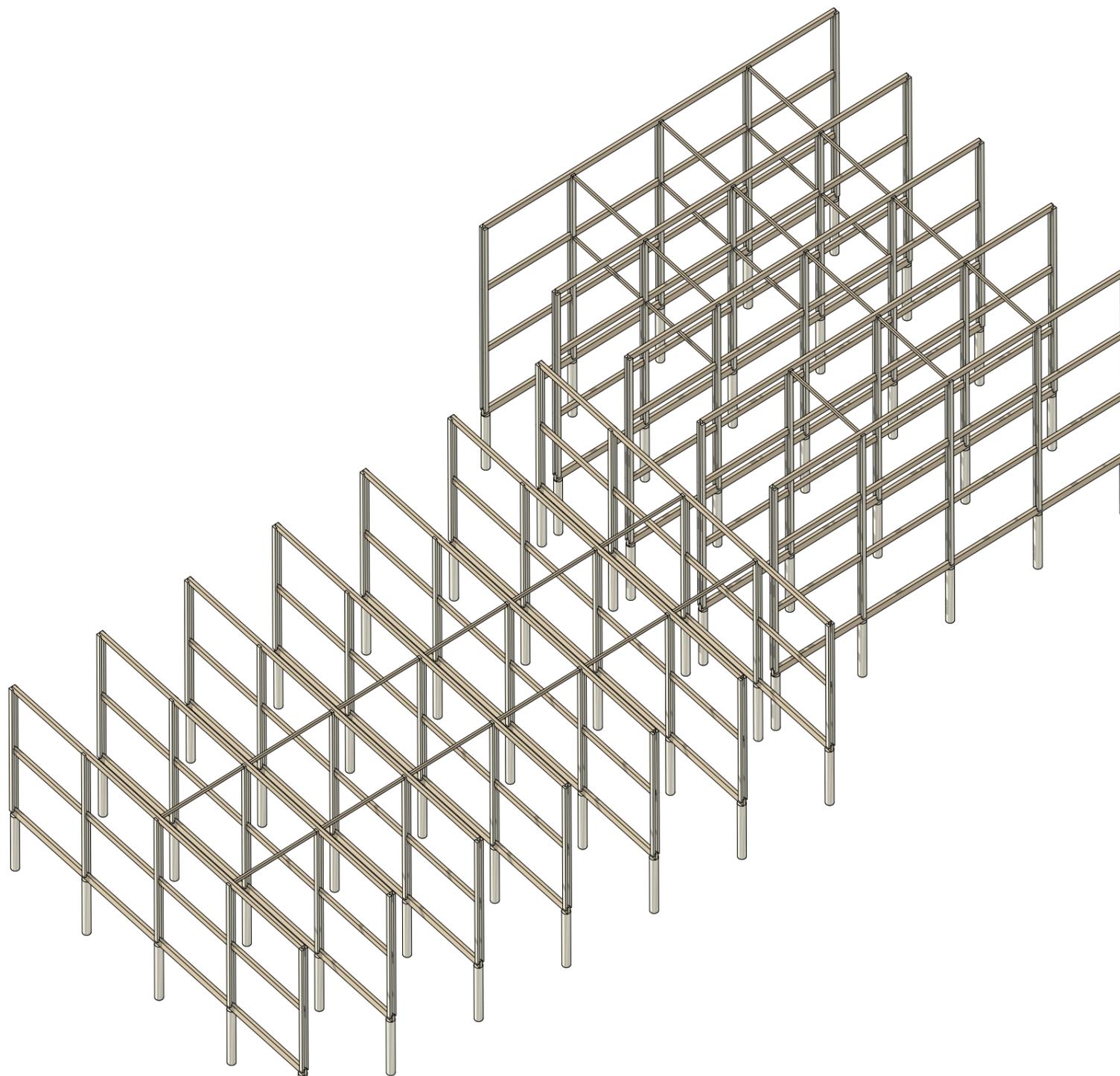
Querschnitt

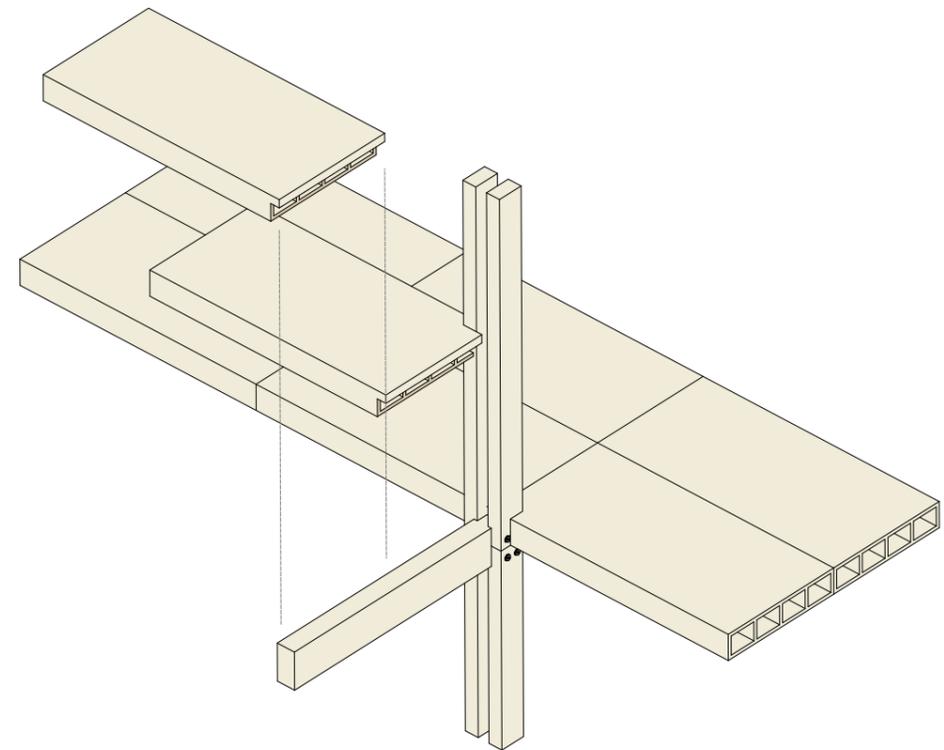
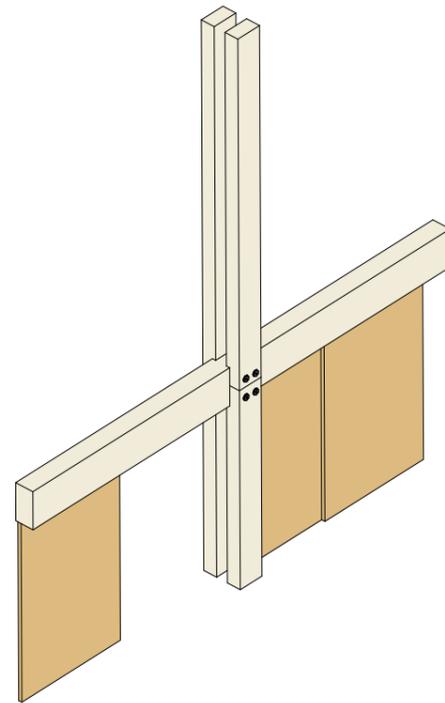
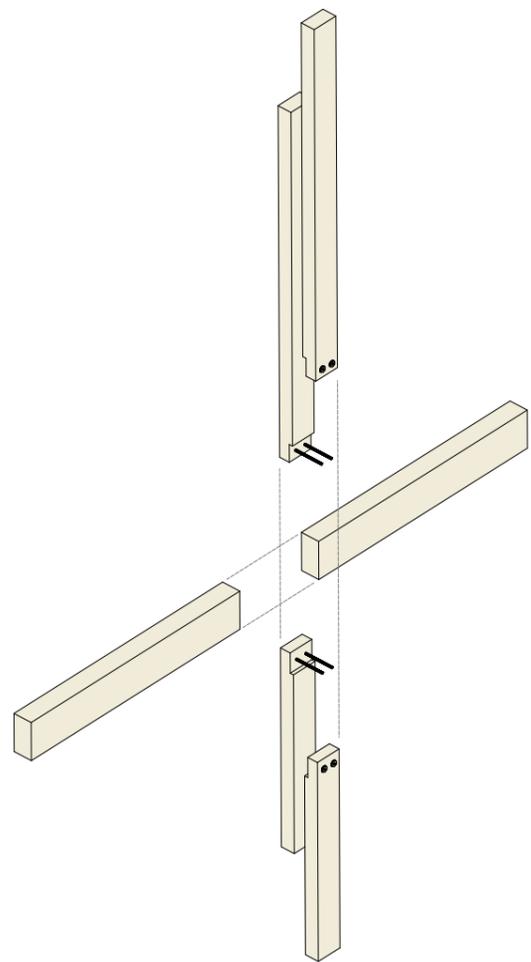


Konstruktion Fassadenschnitt

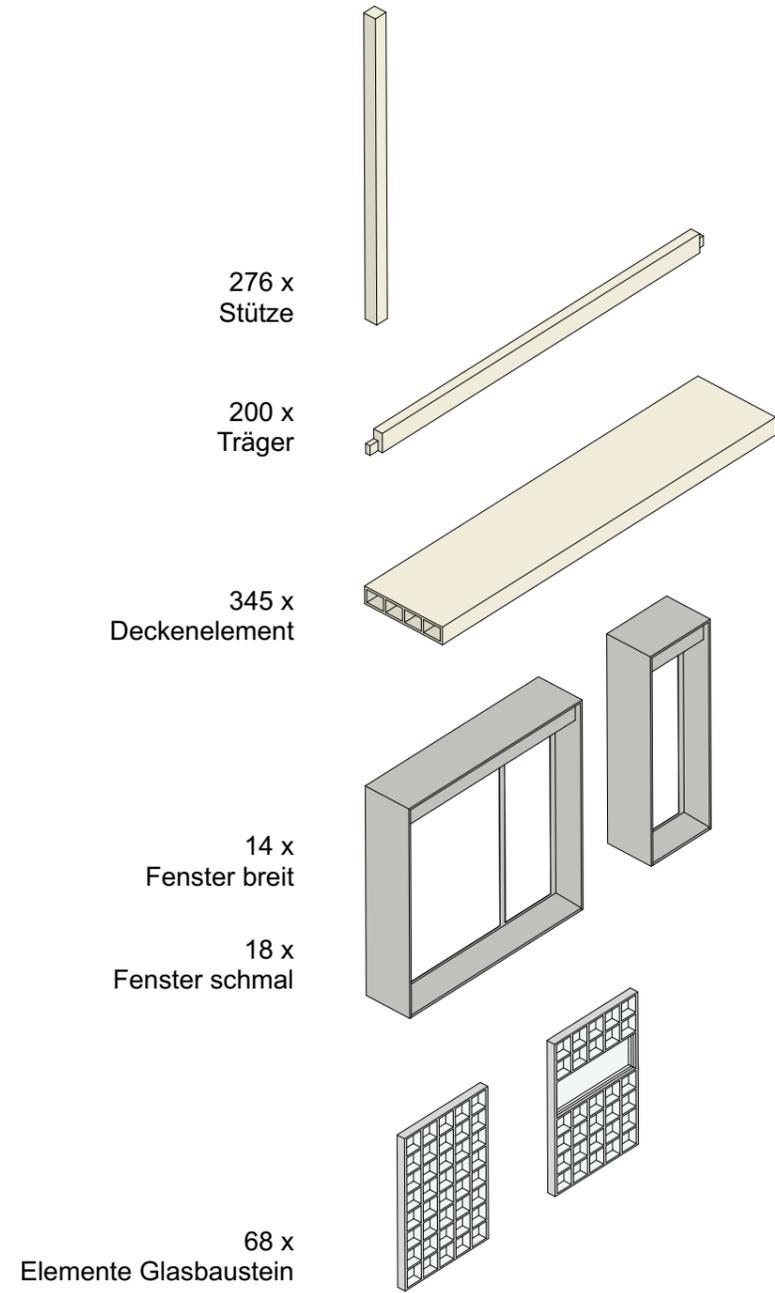


Axo Nord-Ost

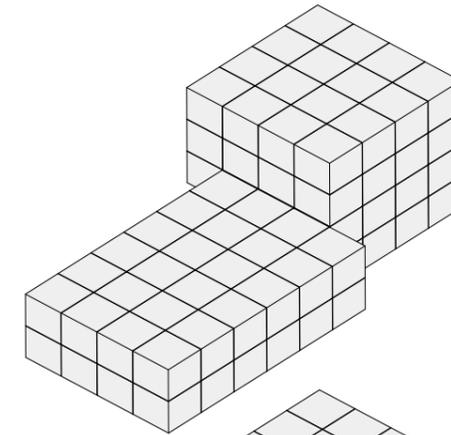




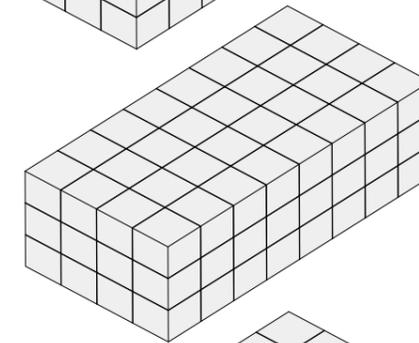
Verwendete Bauteile



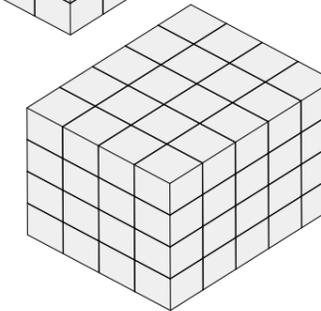
Mögliche Anordnungen



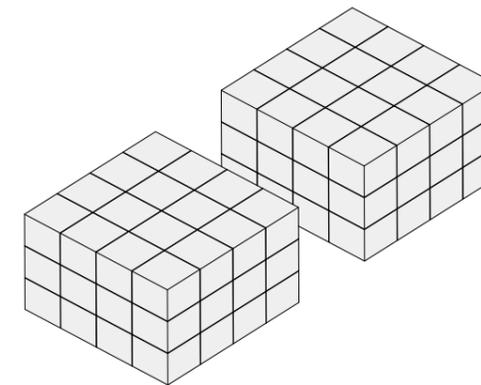
Projekt  
4 x 4 x 4 + 4 x 6 x 2



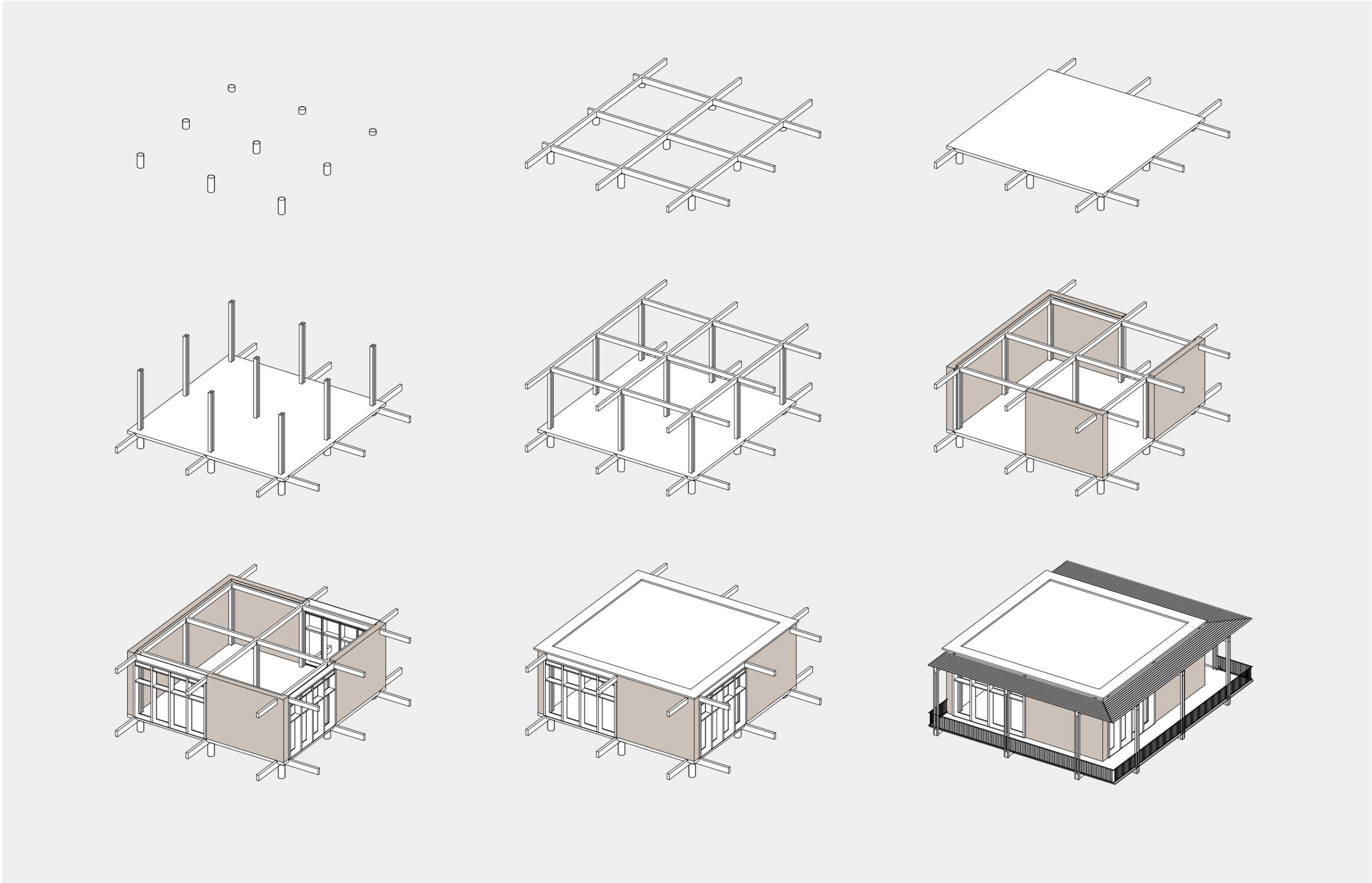
Variante "Längsbau"  
8 x 4 x 3



Variante "Punktbau"  
4 x 4 x 5



Variante "2 Punktbauten"  
2 Stk. 4 x 4 x 3



Bloc Bar Konstruktion Axonometrie



Abb. 25: Herstellung Terrabloc



Abb. 26: Terrabloc



Visualisierung Galerie



Aussenansicht Süd - Ost

## SCHLUSSWORT

Die Aufgabenstellung brachte sehr viele verschiedene Herausforderungen mit sich. Einerseits das Bauen auf einer sehr grossen und nahezu leeren Parzelle, mit einem sich extrem stark verändernden Kontext. Andererseits auch die durch die kurze Betriebszeit entstehenden Anforderung an Rezyklierbarkeit oder Wiederverwendung der Bauteile. Die kurze Betriebszeit bot jedoch auch Potential für die Anwendung unkonventioneller Bautechniken und eine ausdrucksstarke, eigenwillige Gestaltung.

Das Material Lehm, welches ich am Anfang hauptsächlich aufgrund der Nachhaltigkeit und guten baulichen Eigenschaften als Haupt-Baustoff gewählt habe, wurde in der Ausarbeitung des Projektes immer wichtiger. Es erforderte eine sehr tiefe Auseinandersetzung mit der Bauweise und den konstruktiven Möglichkeiten.

Diese intensive Auseinandersetzung mit einem mir bisher nahezu unbekanntem Baustoff war eine extreme Bereicherung für meinen weiteren beruflichen Werdegang. Ich konnte mich extrem für diesen Baustoff begeistern und kann mir gut vorstellen in Zukunft an Lehmbauprojekten mitzuwirken.

# LITERATUR

Ege, Hans: Zentralschweizerisches Technikum Luzern. 1977 (S.23, 32)

Gemeindeverband LuzernPlus:

Entwicklungskonzept LuzernSüd, Überarbeitung Studienauftrag. 2013  
Aufgerufen von: [www.stadt Luzern.ch/\\_docn/1756387/LuzernSud\\_336\\_Bericht\\_Entwicklungskonzept.pdf](http://www.stadt Luzern.ch/_docn/1756387/LuzernSud_336_Bericht_Entwicklungskonzept.pdf) (23.04.2021)

Gemeinde Horw: Name und Wappen

Aufgerufen von [www.horwimwandel.ch](http://www.horwimwandel.ch) (22.04.2021)

Gemeinde Horw: Entwicklung

Aufgerufen von [www.horwimwandel.ch](http://www.horwimwandel.ch) (22.04.2021)

Gemeinde Horw: Vereinsleben

Aufgerufen von [www.horwimwandel.ch](http://www.horwimwandel.ch) (22.04.2021)

Reader Bachelor Thesis - Interim Campus Horw  
Hochschule Luzern – Technik und Architektur, 2021

Kretz, Simon, Küeng, Lukas - Urbane Qualitäten  
Edition Hochparterre. 2016

# ABBILDUNGEN

Abb. 1: Projektskizze Campus Horw

Scan Buch: Neubau Zentralschweizerisches Technikum Horw, 1977

Abb. 3-10: Historische Fotografien Horw 1930-2021

[www.geoportal.lu.ch](http://www.geoportal.lu.ch)

Abb. 11: Referenz These

<https://atlasofplaces.com/photography/the-city-of-possibilities/>

Abb. 12: Sands End Arts and Community Centre, London, Mae Architects

<https://www.atlasofplaces.com/architecture/sands-end-arts-and-community-centre/>

Abb. 13: Temporäre Markthalle, Stockholm, Tengbom Architects

[https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Temporaere-Markthalle\\_in\\_Stockholm\\_4992516.html](https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Temporaere-Markthalle_in_Stockholm_4992516.html)

Abb. 14: Historische Aufnahme, AGZ Ziegelei Horw

<https://agz.ch/ueber-uns/geschichte/>

Abb. 15 + 24: Vorfabrizierte Lehmelemente, Lehm Ton Erde Baukunst GmbH

<https://www.lehmtonerde.at/de/>

Abb. 16: Historsche Pise-Lehmfassade

Scan Buch: Pisé - Stampflehm, Tradition und Potenzial, 2019

Abb. 17: Historsche Pise-Lehmfassade

Scan Buch: Pisé - Stampflehm, Tradition und Potenzial, 2019

Abb. 18: Lehm-Elementwand Ricola Kräuterzentrum

<https://www.lehmtonerde.at/de/>

Abb. 19: Tadao Ando - Glass Block House

<https://ofhouses.com/>

Abb. 20: Pierre Chareau - Maison de verre

<https://www.bauwelt.de/>

Abb. 21: GEZE Fensterlüftungssysteme

<https://www.geze.ch/>

Abb. 22: 2226 Emmenweid - Baumschlager Eberle

<https://www.baumschlager-eberle.com/>

Abb. 23: Schamapläne Vorfabrikation

Scan Buch: Gebaute Erde, Marin Rauch, 2015

Abb. 25: Herstellung Terrabloc

<https://www.terrabloc.ch/>

Abb. 26: Terrablocs

<https://www.terrabloc.ch/>

Alle weiteren Abbildungen wurden von Lukas Sigrist, dem Verfasser der Arbeit erstellt.