

# PORRUM //

ERWEITERUNG ZÜRCHER ENGROS MARKT

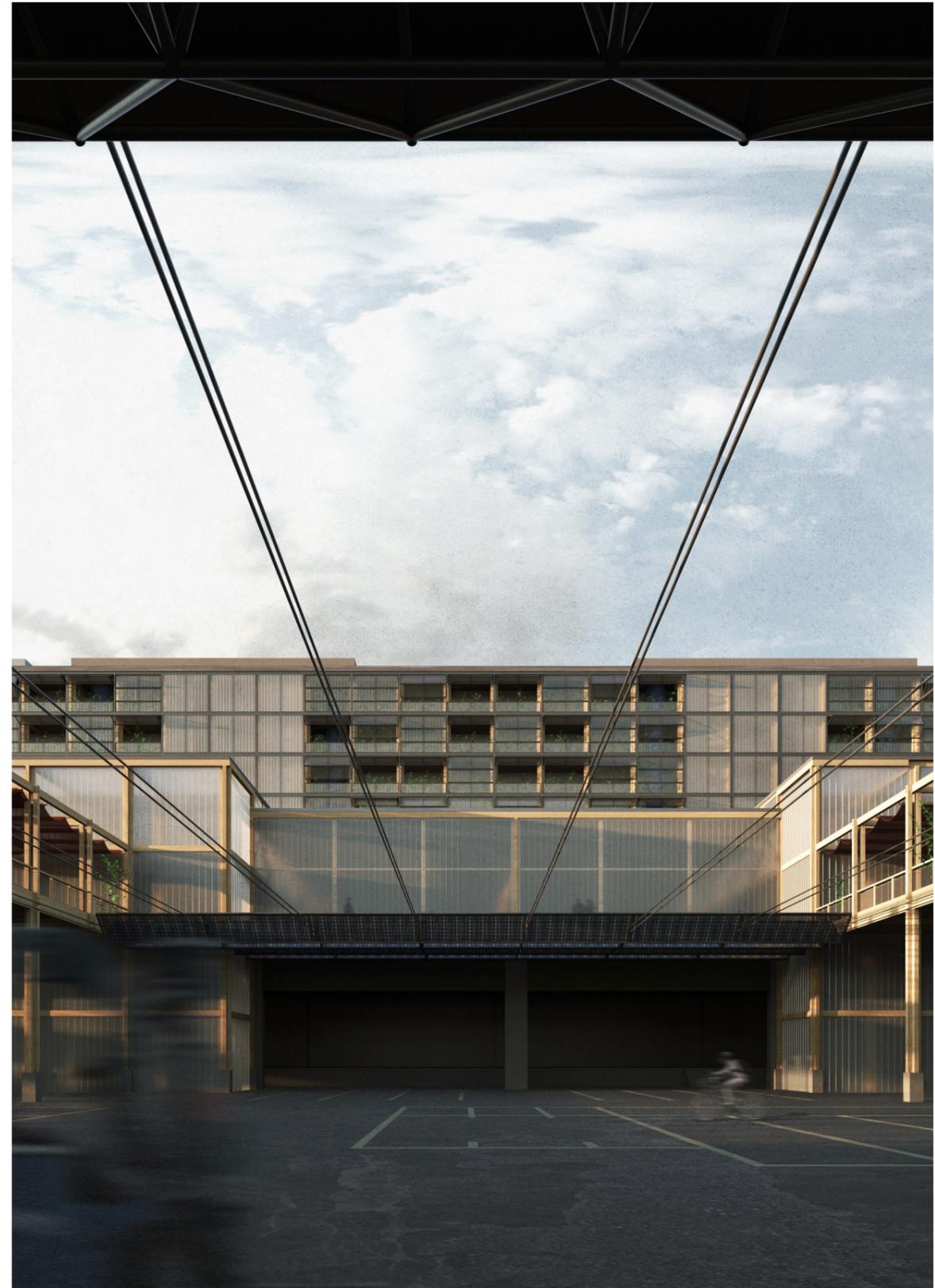
24/7 METROPOLITAN HYBRID MACHINE

MILENA EIGENMANN

15-938-012  
MASTER-ARBEIT FS 2021

STUDIO ROGER BOLTSHAUSER

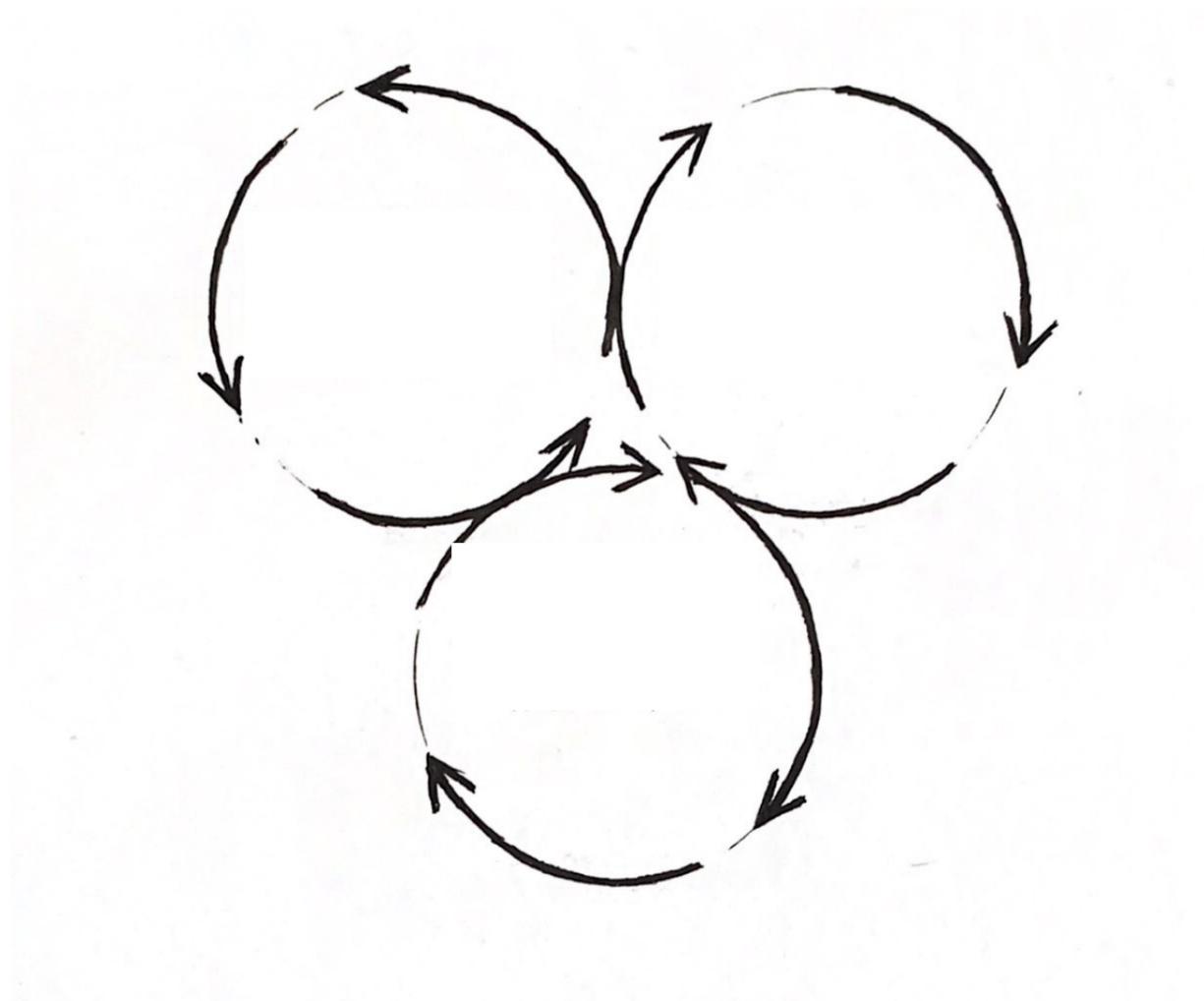
ETH ZÜRICH, D-ARCH



# AUSGANGSLAGE // BAUPLATZ



[Quelle: GIS-Browser (maps.zh.ch)]



## ANALYSE ZITATE & FAKTEN / ZAHLEN

// **7 t pro Woche** (365 Tonnen) - Engros (Gemüse und Früchte)

// Auf Schweizer Felder werden jährlich mehrere 100'000 Tonnen Gemüse und Früchte angebaut, **fast 1/2 davon** wird weggeworfen.

- 350kg/Kopf/Jahr -> Schweizweit **2'810'000 Tonnen** (foodwaste.ch)

// **1 Mio Tonnen** in Privathaushalten

// **700'000 Tonnen** werden schon in der Lebensmittelverarbeitungsindustrie entsorgt.

// rund **1/3 aller Lebensmittel in Geschäften** werden weggeworfen.

// **61%** der geernteten Kartoffeln landen im Müll.

// Produktion dieser Lebensmittel die verloren gehen oder weggeworfen werden, verursacht die gleiche Menge an CO2-Emissionen wie **36% aller Autos** in der Schweiz.

„...Normen müssen geändert werden!“

**„High End Segment akzeptiert keine Verfärbungen eines Produktes.“**

„... verarbeitet spielt das keine Rolle mehr.“  
- *Mirko Burri*

„Geldverschwendung“

„Verbindung von Landwirtschaft und Konsument wieder herstellen“ - *Dominik Waser*

**„unnötige Landnutzung“**

„erhöhte Preise“

„Je mehr weggeschmissen wird, desto mehr wird importiert.“

„850 Mio Menschen haben zu wenig Essen und wir werfen etwas weg wegen einem angeschnittenen Wurzelansatz, welcher so oder so weggeschnitten werden würde...“ - *Mirko Burri*

**„create awareness“**

„Die Planung ist das Problem. Schweizer werden genau gleich viel Gemüse essen. Aber das Bewusstsein muss gestärkt werden.“

- *Landwirt*

**„Abfall ins Sichtbare rücken, das ist der erste Schritt“**  
- *Mirko Burri*

„Das was nicht die richtige Grösse oder Farbe hat, wird oft sogar auf dem Feld liegen gelassen.“

„Viele trennen Bio-Abfall nicht vom allgemeinen Müll“

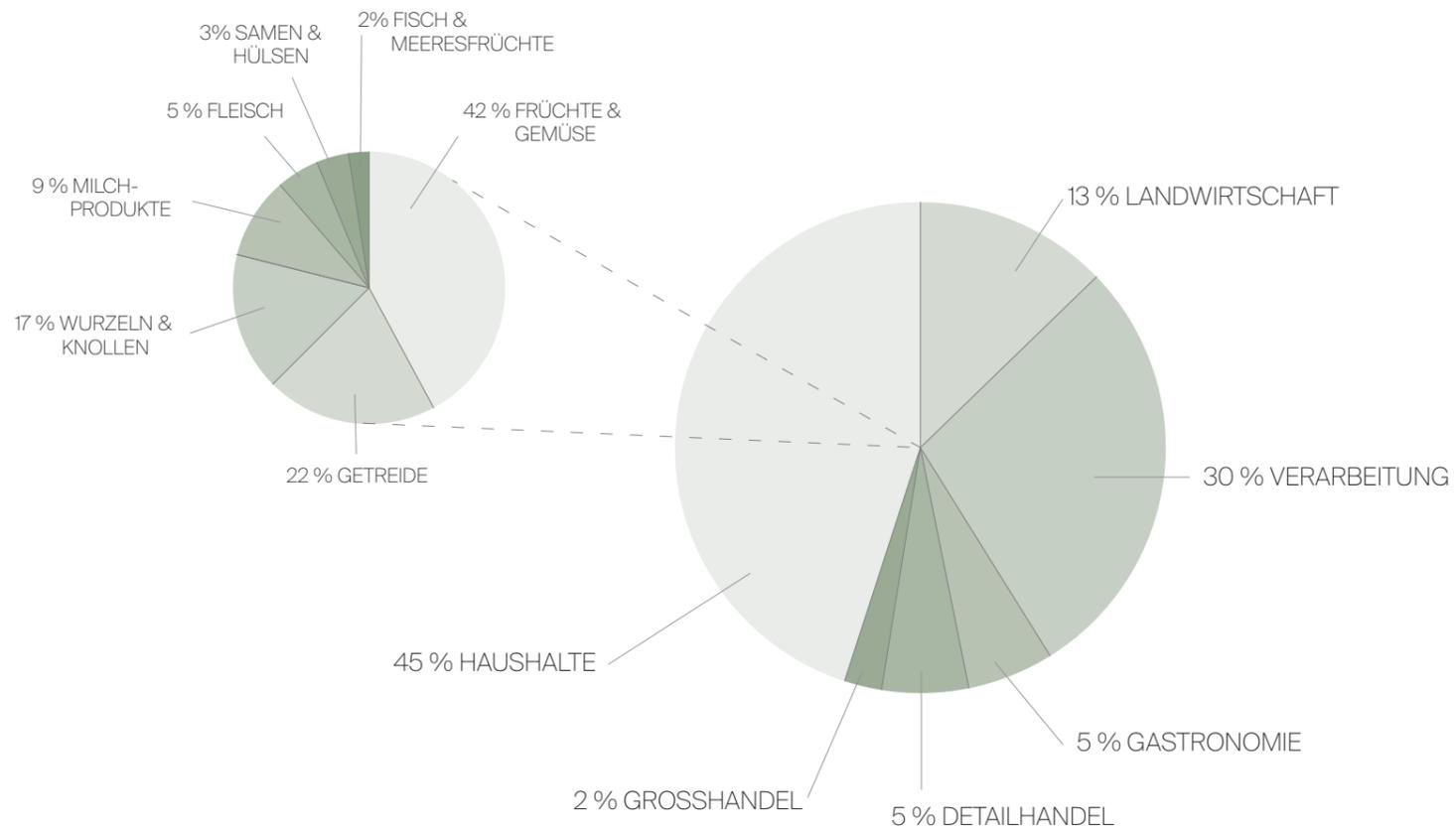
„Zu teuer!!“

**„Foodwaste fängt oft beim Konsumenten an...“**

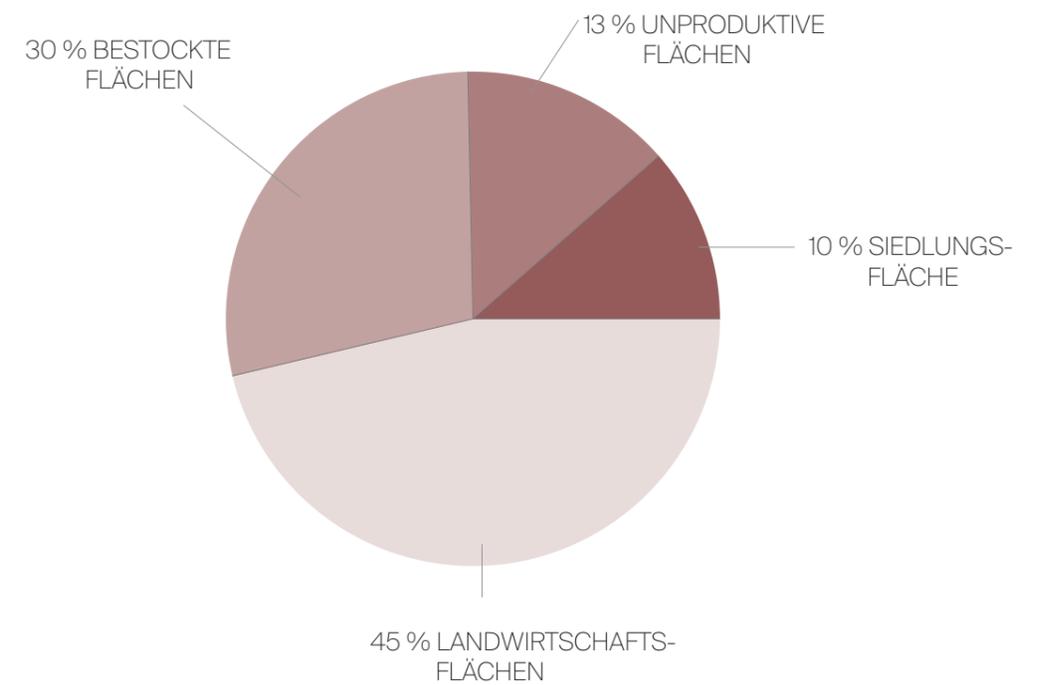
„Lebensmittel die zu klein, zu gross oder nicht die richtige Farbe haben landen im Biomüll.“

„Die Menge an Lebensmittel die in der Schweiz nicht gegessen werden, entspricht **einem Verlust von 600 Litern Wasser pro Person und Tag.**“

# ANALYSE // FOODWASTE FLÄCHEN

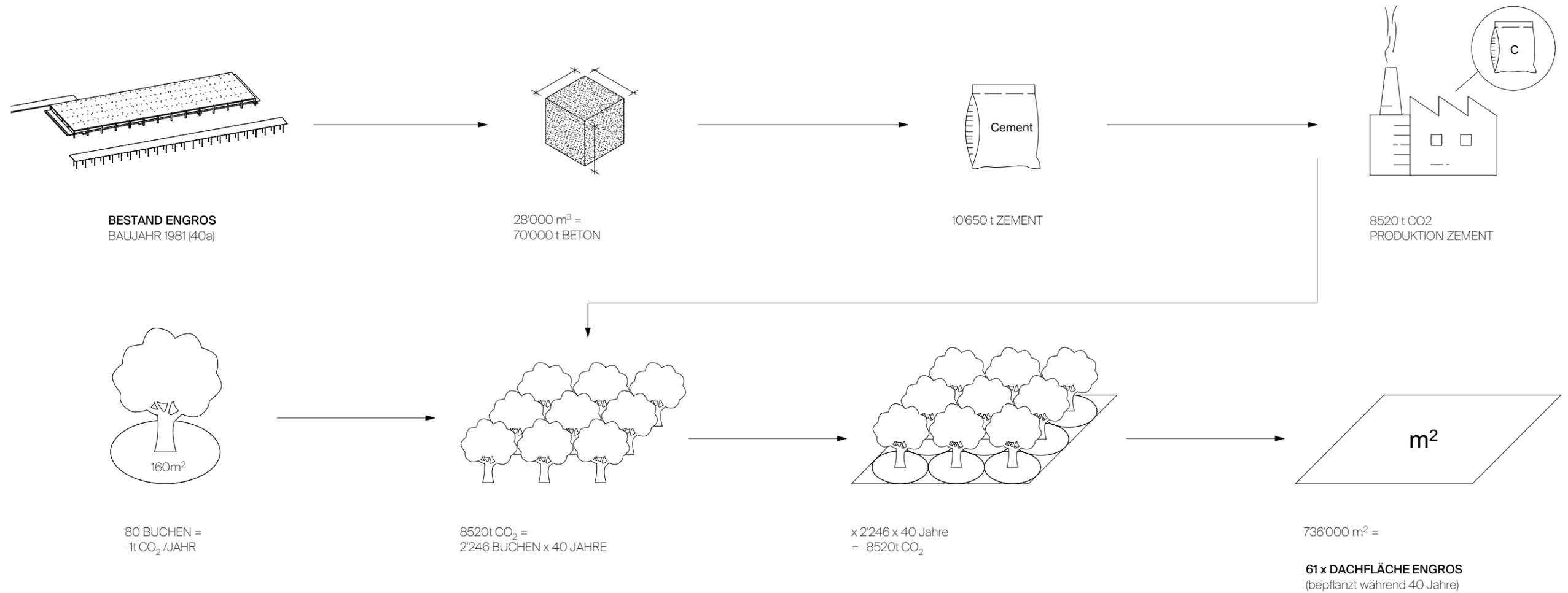


**FOODWASTE // BEREICHE**

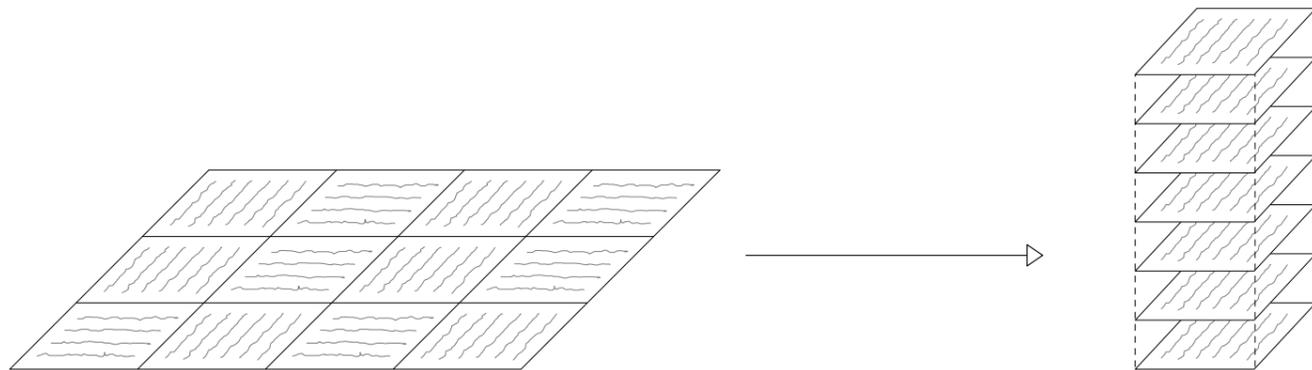
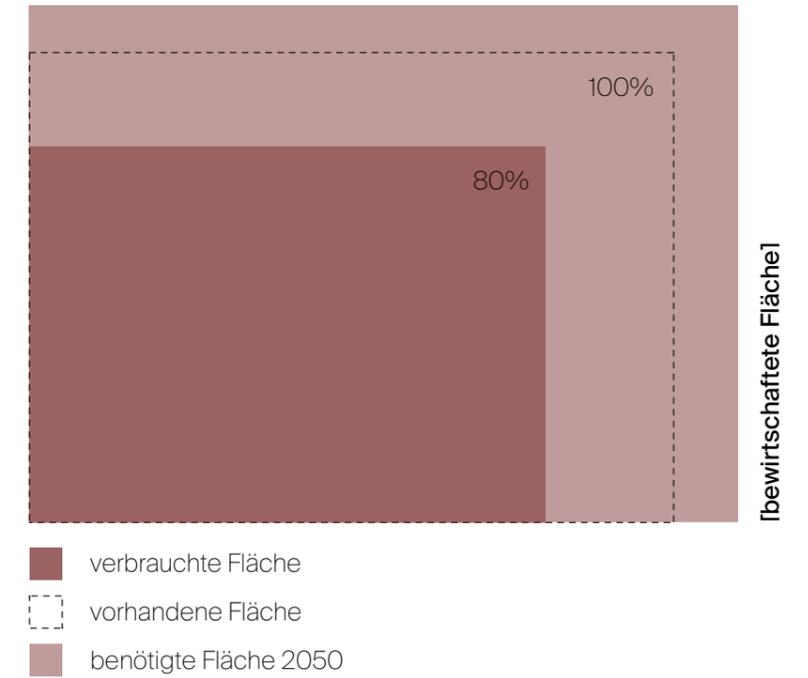
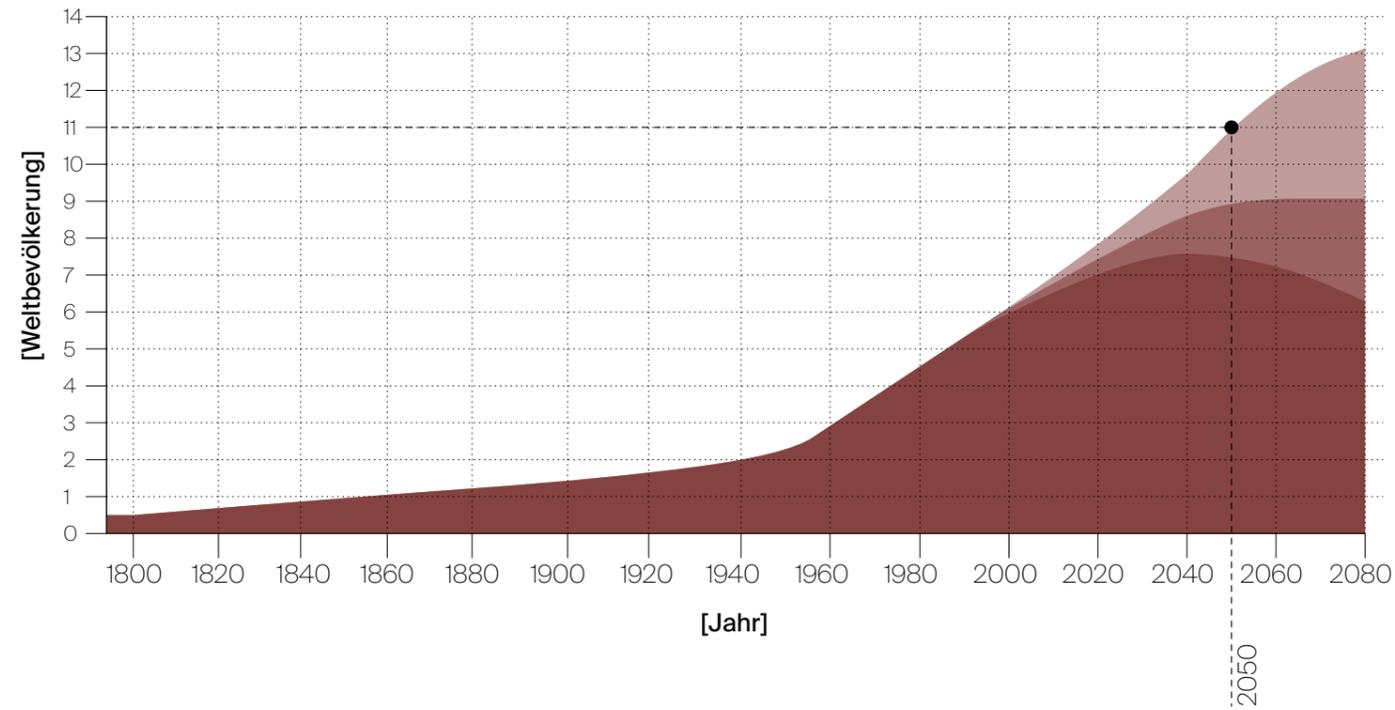


**BODENNUTZUNG // FLÄCHENVERBRAUCH**

# ANALYSE // GRAUENERGIE BETON BESTAND



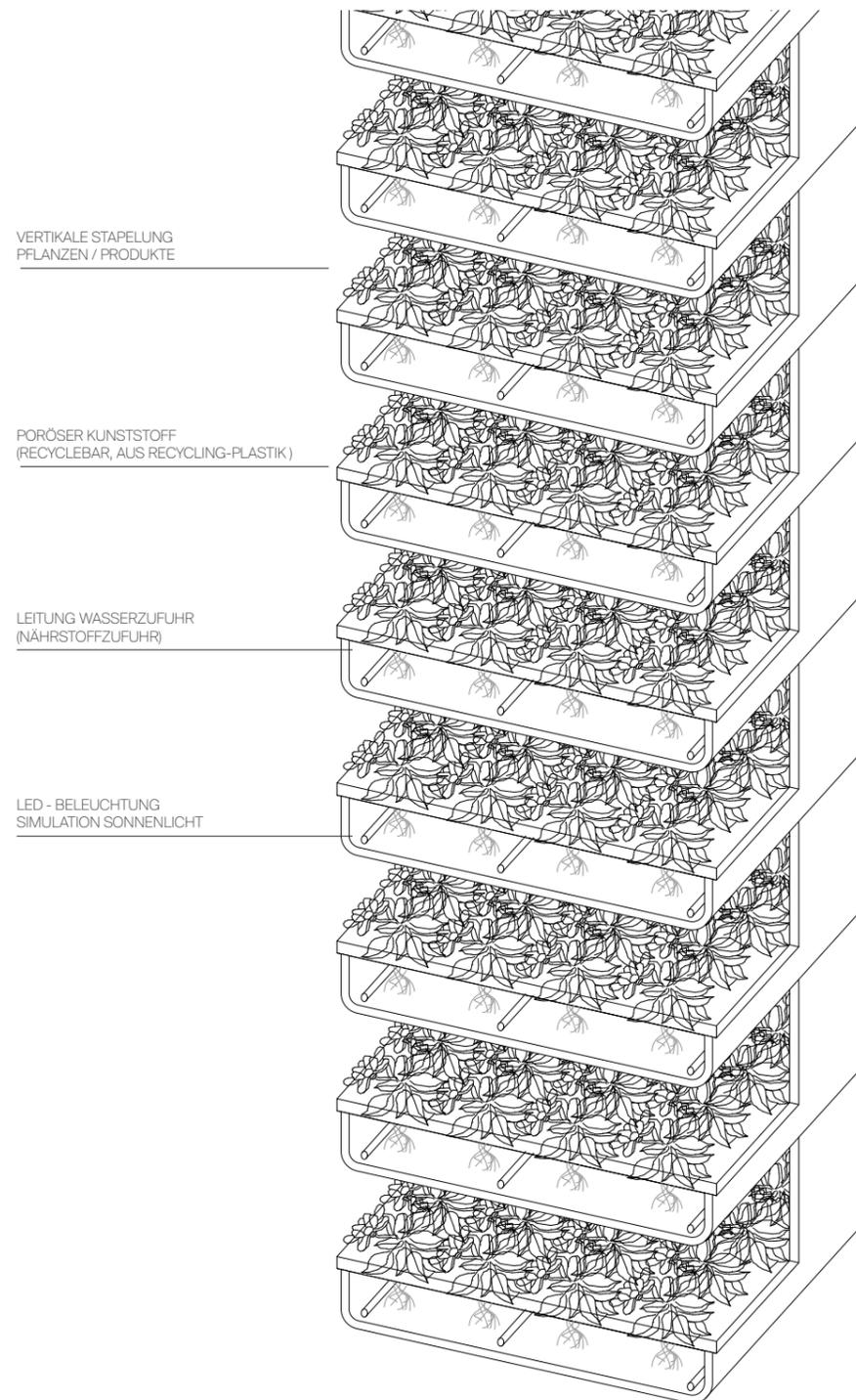
# ANALYSE // FLÄCHENVERBRAUCH NAHRUNGSMITTELPRODUKTION



## ZUKUNFT NAHRUNGSMITTELPRODUKTION?

- // 80% DER FLÄCHEN SIND BEWIRTSCHAFTET
- // BÖDEN SIND ERSCHÖPFT
- // VERDRÄNGUNG NATÜRLICHER ÖKOSYSTEME
- // ERWARTUNG BIS 2050: BIS ZU 11 MILLARDEN MENSCHEN (ZUWACHS V.A. IN STÄDTEN)
- [Quelle: [nahaufnahme.ch](http://nahaufnahme.ch)]
- > WEITERES ZERSTÖREN NATÜRLICHER ÖKOSYSTEME

# ANALYSE // VERTICAL FARM IN-FARM



// GESCHLOSSENES SYSTEM  
- ABKOPPELN VON ÄUSSEREN EINFLÜSSEN

// GERINGER VERBRAUCH VON RESSOURCEN.

// 0,4 HA ANSTELLE VON 52 HA  
(REDUKTION UM FAST 95%)

// 95% WENIGER WASSER, KEINE PESTIZIDE,  
KEINE ERDE  
// KEINE GRUNDWASSERVERSCHMUTZUNG

// 40% MEHR ERTRAG

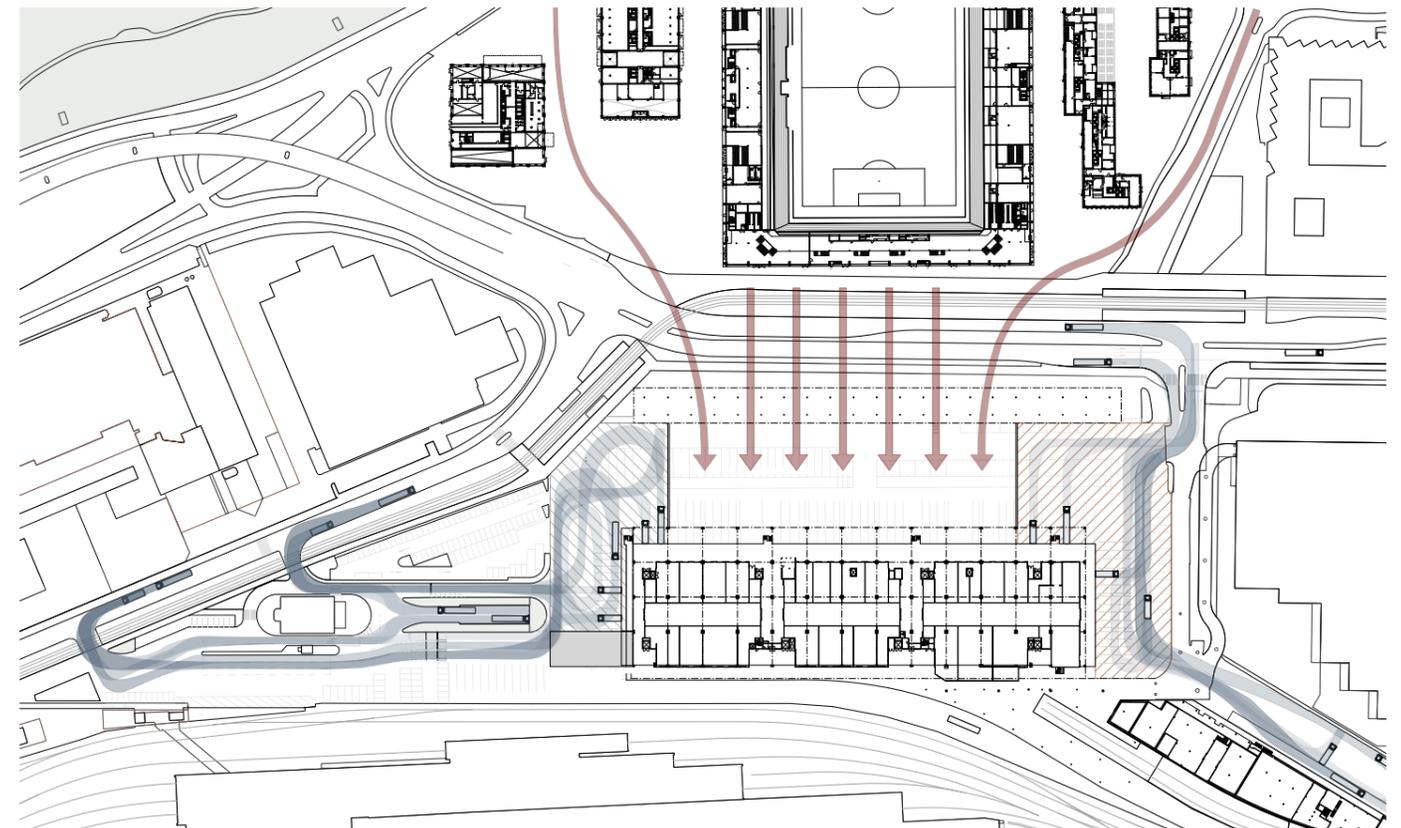
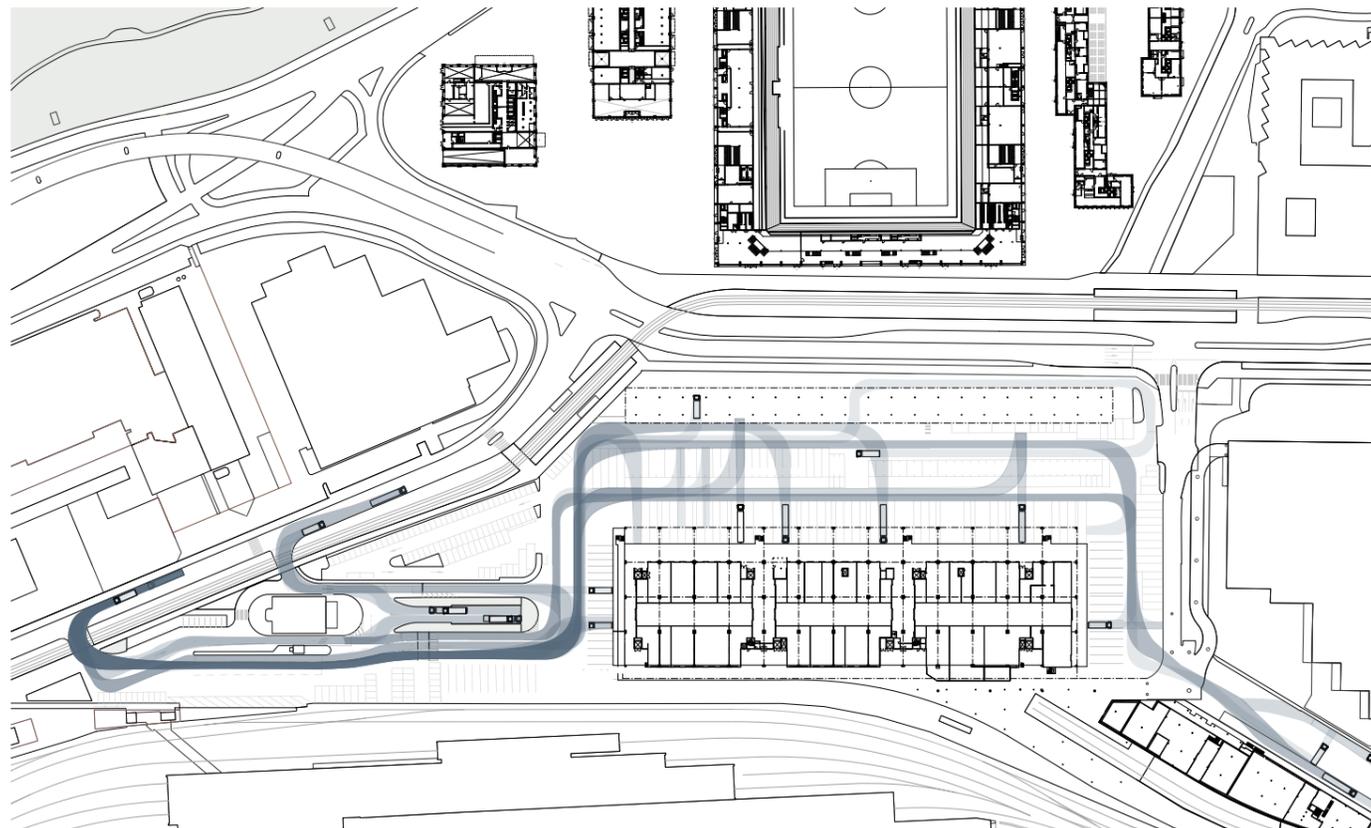
// KÜRZERE TRANSPORTWEGE  
- PRODUKT NÄHER AN KONSUMENT  
- VERBINDUNG ZUM LEBENSMITTEL WIEDER  
HERSTELLEN

## // KLIMASCHWANKUNGEN BEEINFLUSSEN DAS PFLANZENWACHSTUM

<b>SALAT:</b>	KEIMUNG:	20 °C
	WACHSTUM:	10-15 °C
<b>TOMATEN:</b>	KEIMUNG:	BIS 25 °C
	WACHSTUM:	15 °C
<b>KRÄUTER:</b>	WACHSTUM:	10-15 °C
<b>KOHL:</b>	JUNGPFL.:	16-20 °C
	WACHSTUM:	10-12 °C
<b>GURKEN:</b>	JUNGPFL.:	-22 °C
	WACHSTUM:	>12 °C
<b>PAPRIKA:</b>	KEIMUNG:	22-26 °C
	WACHSTUM:	CA. 26 °C
<b>ZUCCHETTI:</b>	KEIMUNG:	22 °C
	WACHSTUM:	15-18 °C
<b>AUBERGINEN:</b>	KEIMUNG:	25 °C
		keine Luftfeuchtigkeit
<b>KÜRBIS:</b>	KEIMUNG:	20-24 °C
	WACHSTUM:	16-20 °C



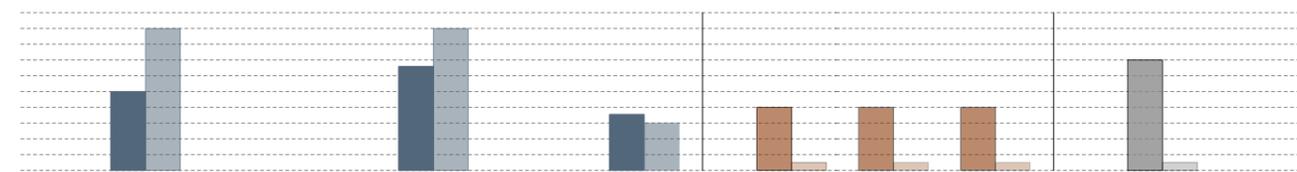
# ANALYSE // VERKEHR



ANLIEFERUNG / AUSLIEFERUNG  
ENGROS MARKT

ANLIEFERUNG / AUSLIEFERUNG  
ONLINEHANDEL

CARGO SOUSTERRAIN

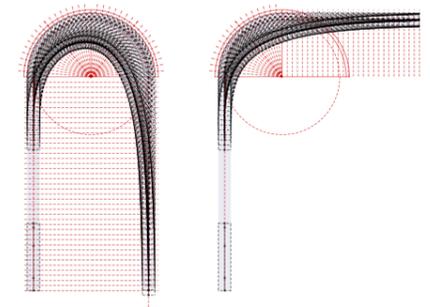


// REALISIERUNG ÜBERBAUUNG HARDTURMAREAL BIETET  
GROSSES POTENTIAL FÜR ÖFFNUNG AREAL FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

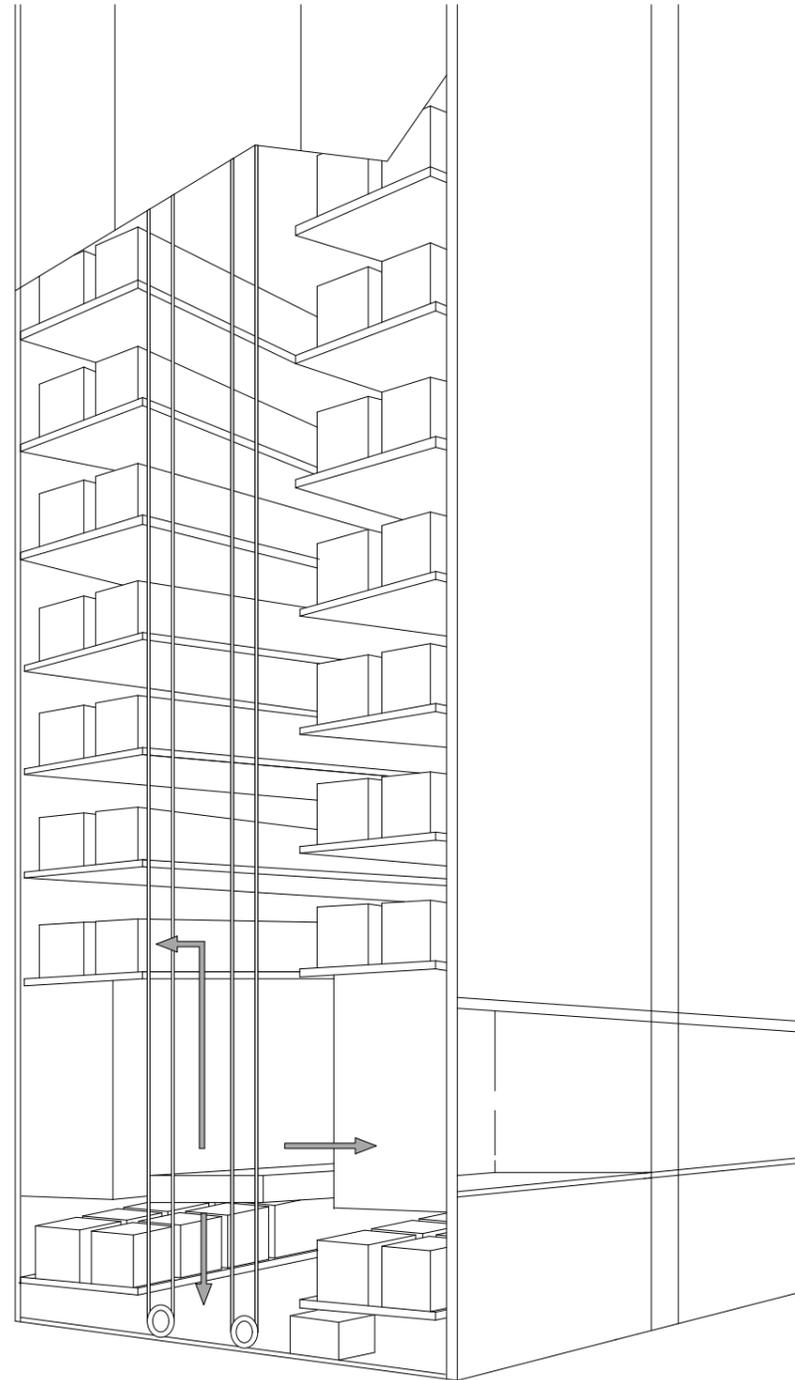
// AUFKOMMEN CARGO SOUSTERRAIN  
- REDUKTION GÜTERVERKEHR UM CA. 30 %

// VERTIKALES LAGERSYSTEM - ÖFFNUNG ERDGESCHOSS  
- ONLINEMARKT

// TEMPORÄRE ÖFFNUNG PLATZ DURCH BEWEGLICHE TORE/ ELEMENTE



# KONZEPT // VERTIKALE LAGER



## VERTIKALES LAGERSYSTEM

// HOCHREGALLAGER

// FLÄCHENSPEAREND MÖGLICHE REDUKTION  
FLÄCHENBEDARF VON FAST 90 %

// AUTOMATISIERTE LAGERUNG

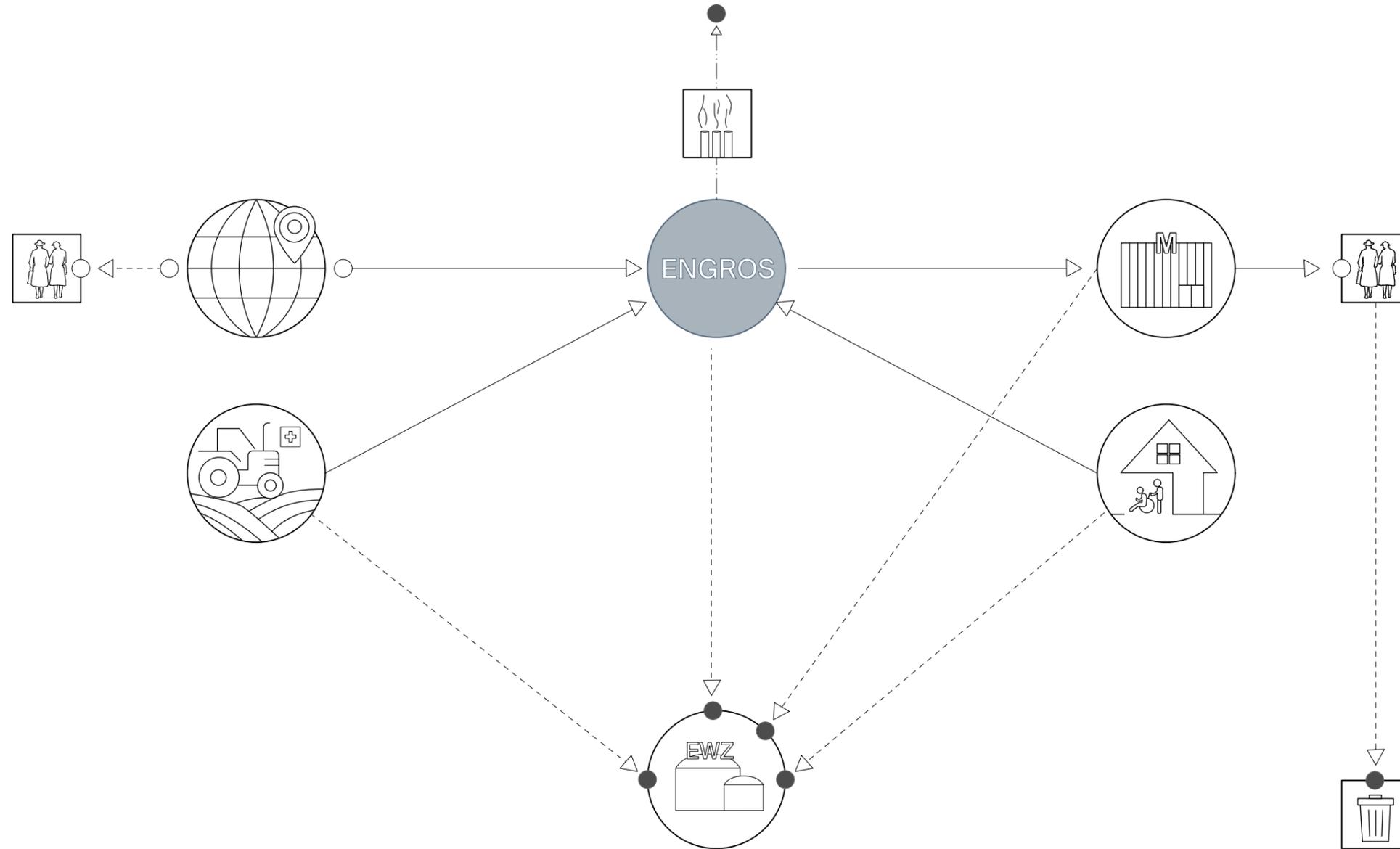
// ENTNAHMEZEIT KAN UM 50% REDUZIERT WER  
DEN (ONLINEHANDEL)

- FRISTEN KÖNNEN EINGEHALTEN WERDEN  
- ONLINEHANDEL 24/7

// MÖGLICHKEIT LAGERUNG BEI  
UNTERSCHIEDLICHEN TEMPERATUREN

// SICHERHEIT FÜR ANGESTELLTE  
SAUBERKEIT/ HYGIENE BEI LAGERUNG

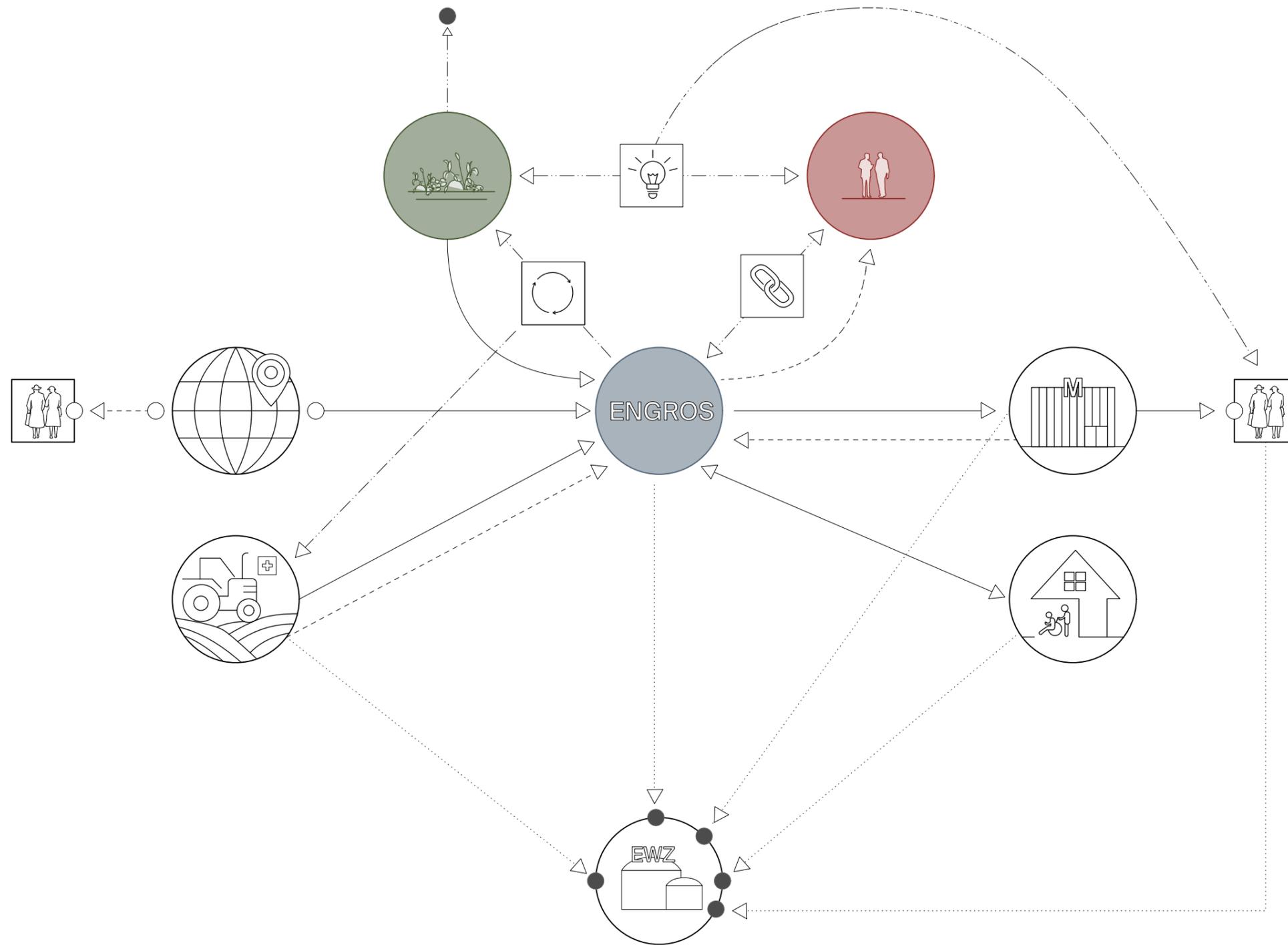
# ANALYSE // PRODUKT- KREISLAUF

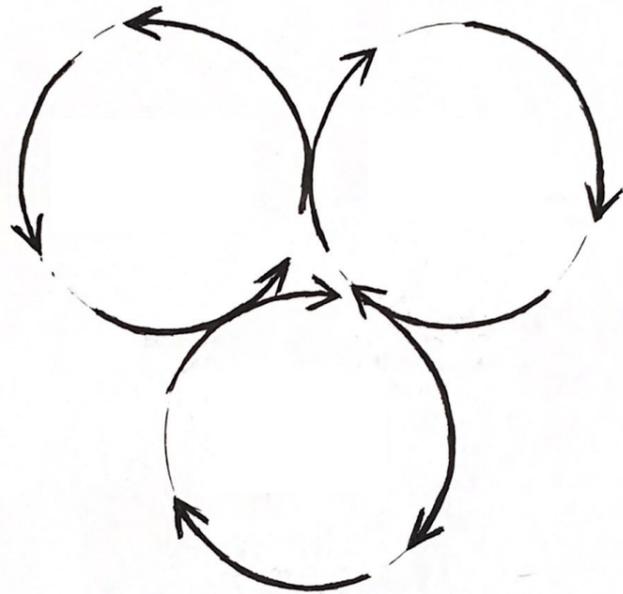


- A - PRODUKT
- - - B - PRODUKT
- ... EINFLUSS
- ... ABFALL
- ENDPUNKT
- STARTPUNKT

- ENGROS MARKT
- ÖFFENTLICHKEIT
- ANBAU / PRODUKTION

KONZEPT //  
KREISLAUF  
ERWEITERUNG





// DURCH EINE ERWEITERUNG DES BESTEHENDEN ENGROS MARKTES MIT PRODUKTION UND ÖFFENTLICHEN NUTZUNGEN SOLLEN NEUE SYNERGIEN GESCHAFFEN WERDEN

// STÄRKEN DES BEWUSSTSEIN FÜR PRODUKTE UND DEN UMGANG MIT GÜTER

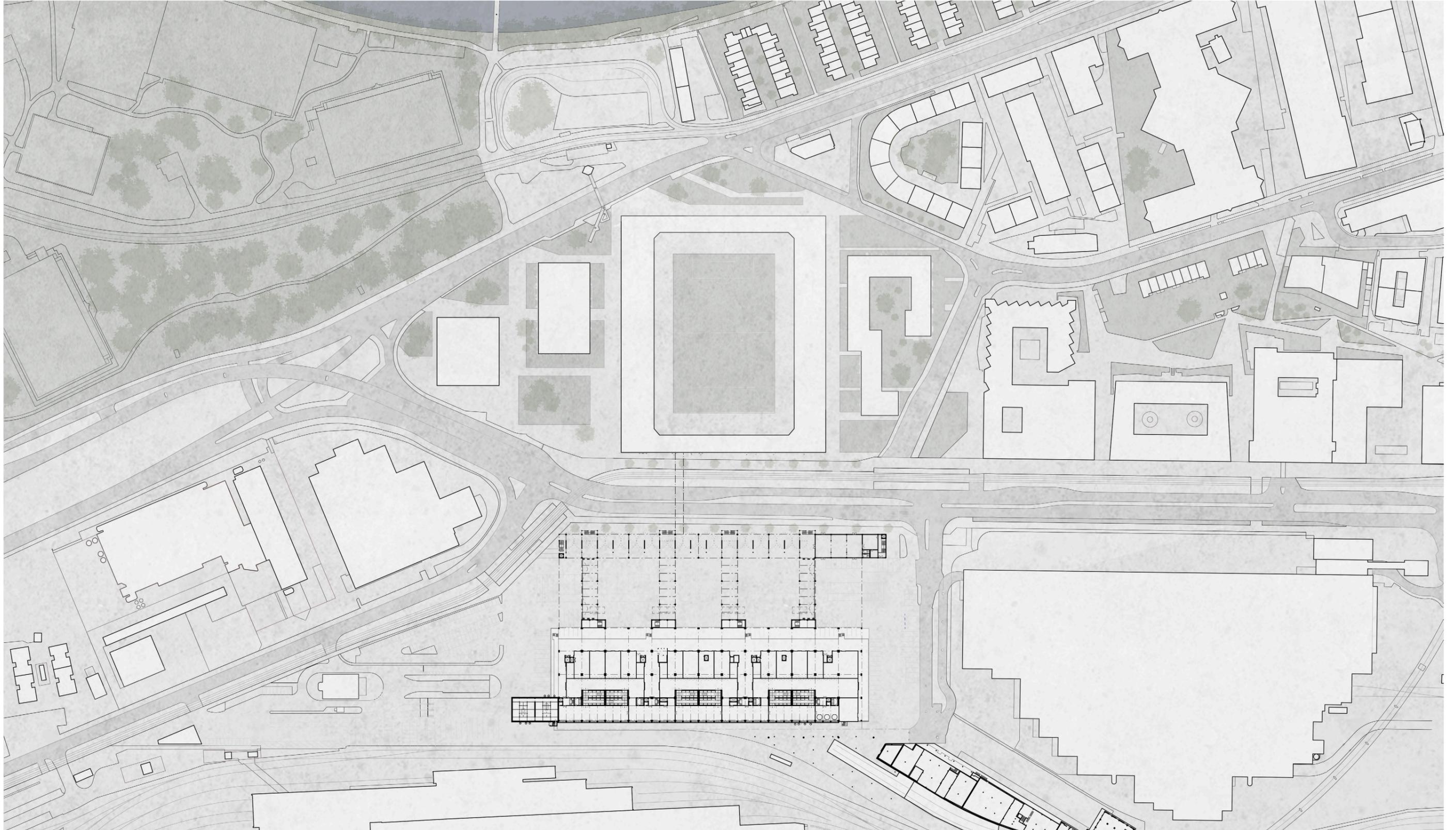
// PROGRAMME SOLLEN ALLEINE STEHEN KÖNNEN. JEDOCH VON ERNERGETISCHEN, TECHNISCHEN, LOGISTISCHEN ODER PROGRAMMATISCHEN SYNERGIEN PROFITIEREN.

// „EIN PRODUKT“ (GUT, ENERGIE, ECT..) SOLL MEHRFACH GENUTZT WERDEN, DEN KREISLAUF MEHRMALS DURCHLAUFEN, UM EIN MAXIMALER ERTRAG ZU ERREICHEN UND VERSCHWENDUNG ZU VERMEIDEN .

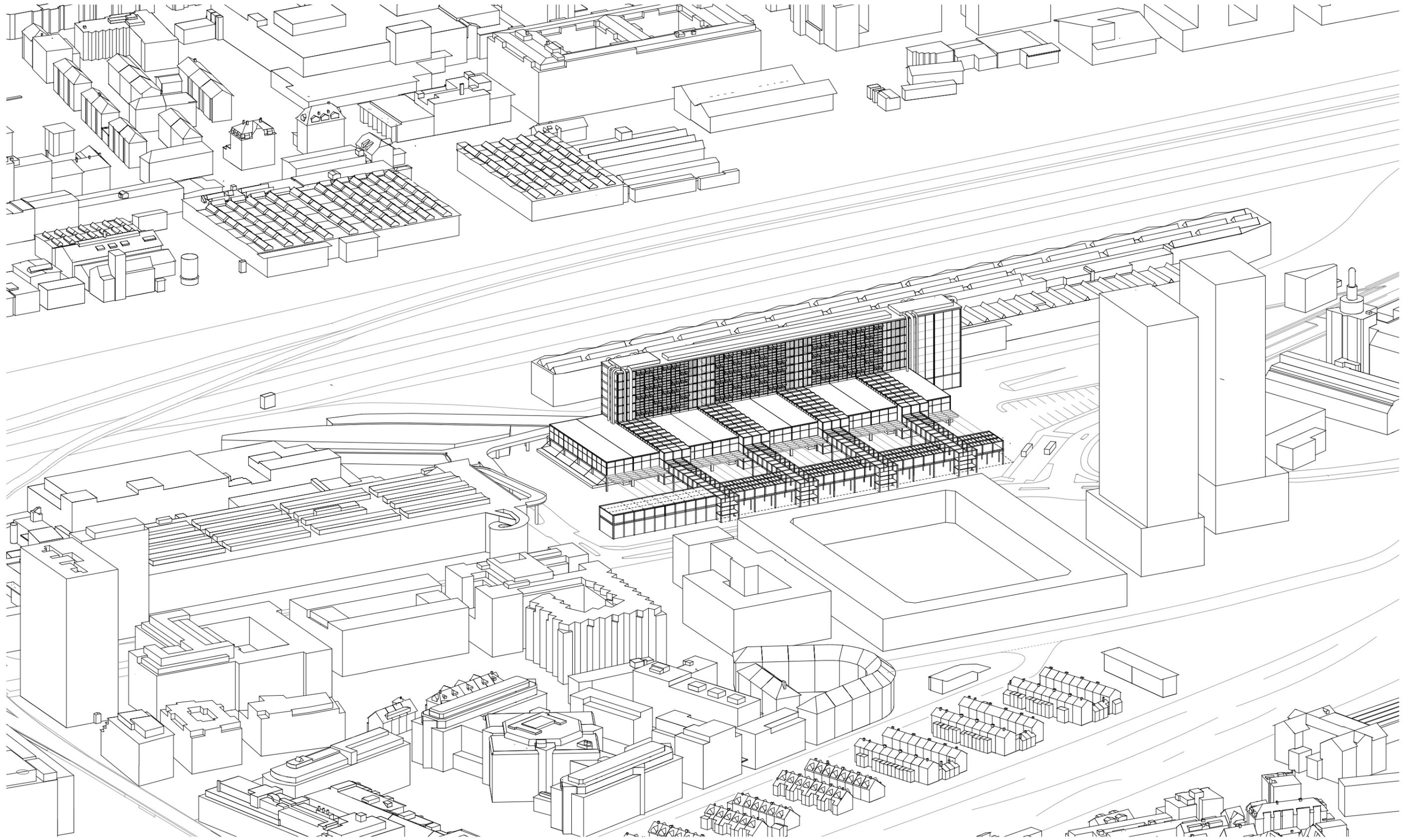
// WARENHAUS / KONSUM VON MORGEN:

- +KONSUM
- +PRODUKTION
- +VERARBEITUNG
- +VERWERTUNG
- + ÖFFENTLICHKEIT

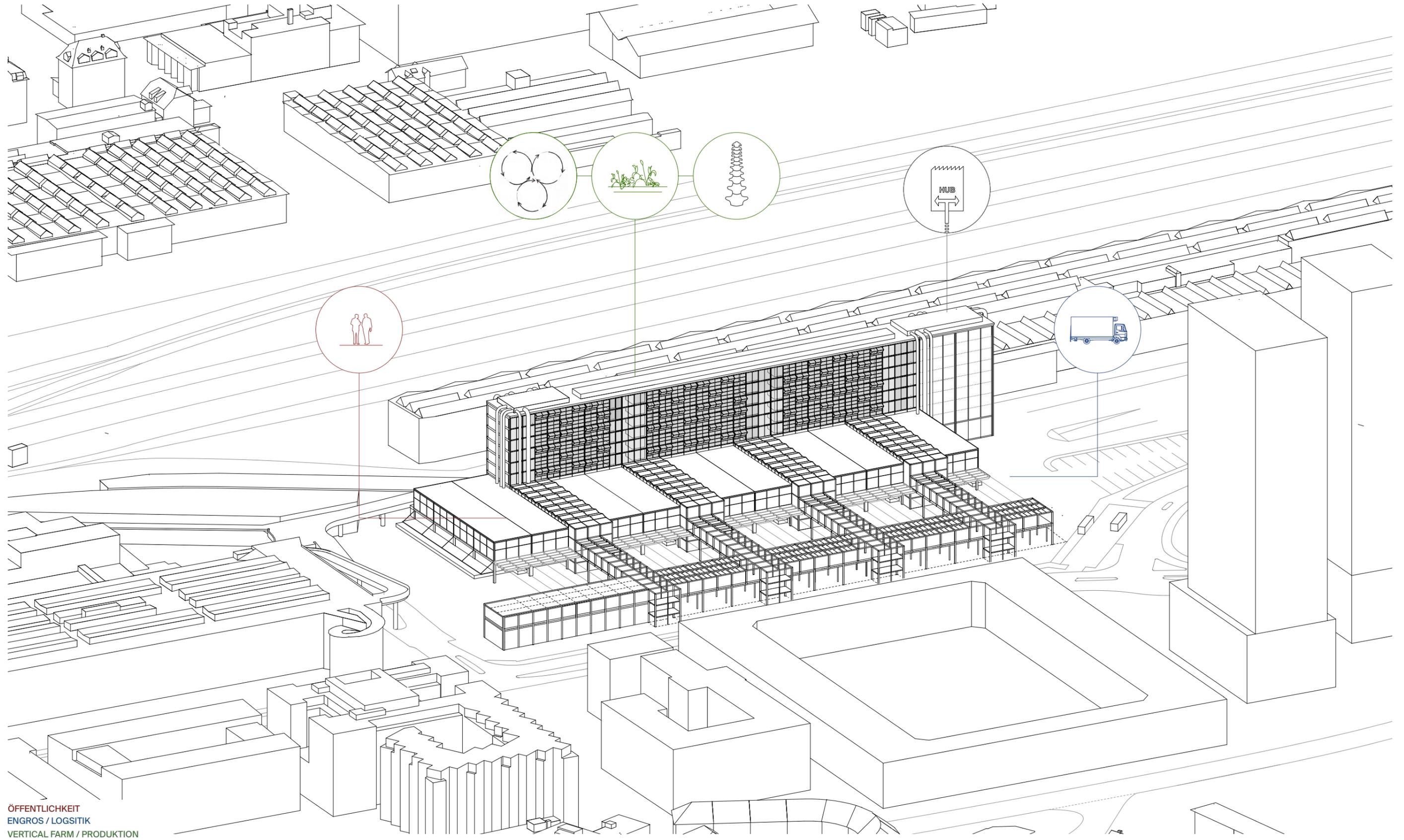
KONZEPT //  
STÄDTEBAU  
SITUATION



KONZEPT //  
STÄDTEBAU

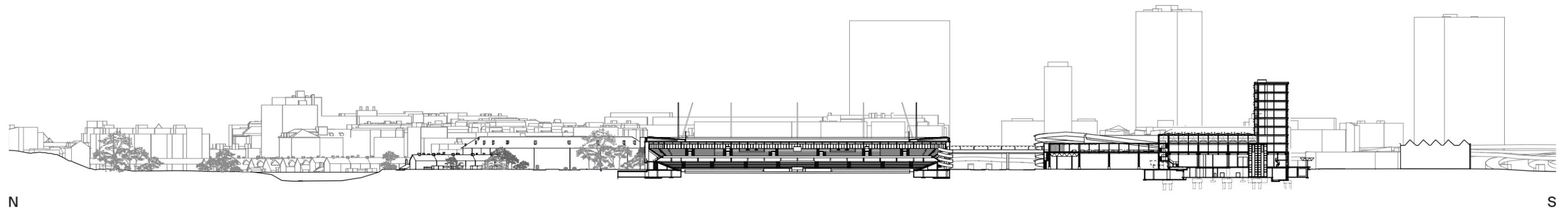


# KONZEPT // STÄDTEBAU



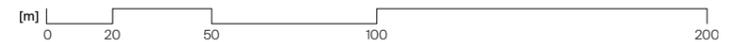
ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION

KONZEPT //  
STÄDTEBAU  
SCHNITT

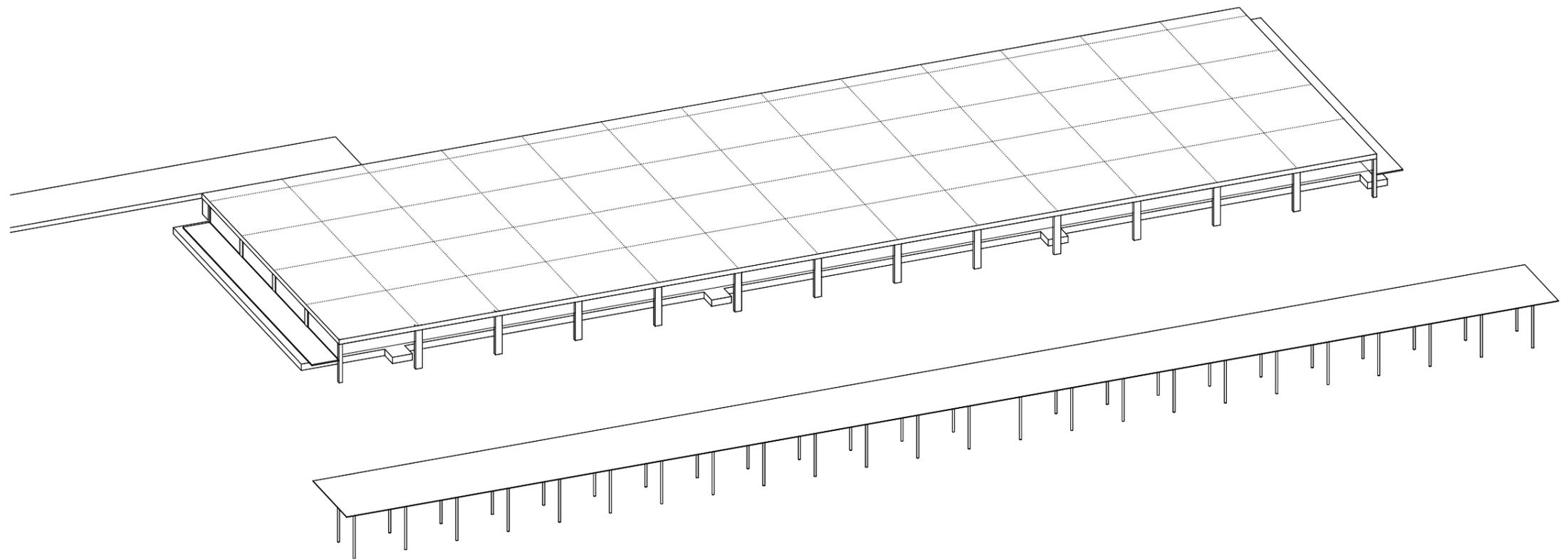
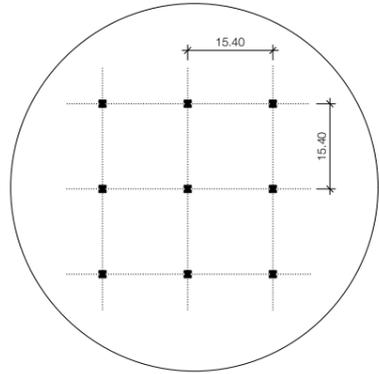


N

S

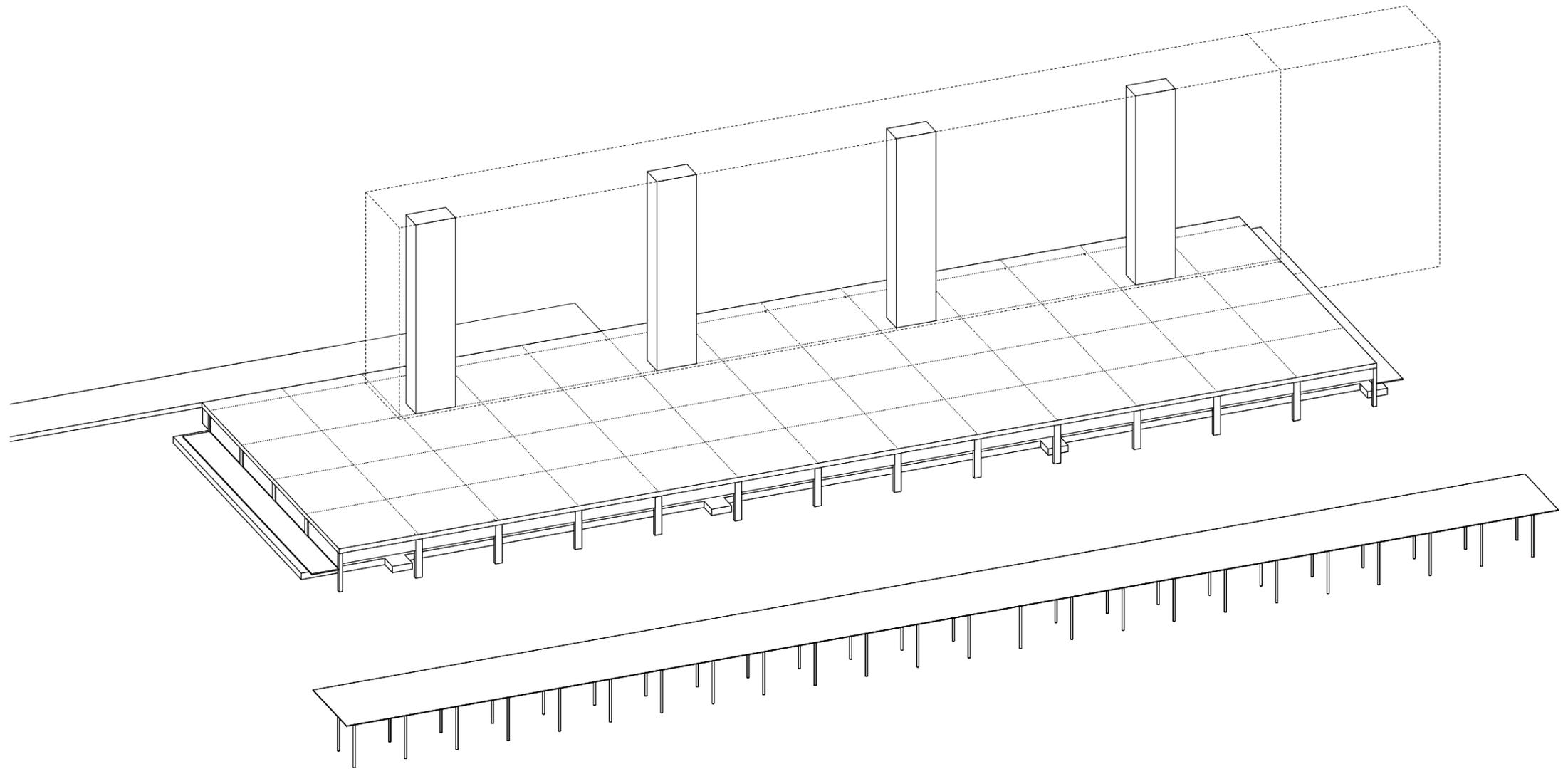


KONZEPT //  
VOLUMETRIE



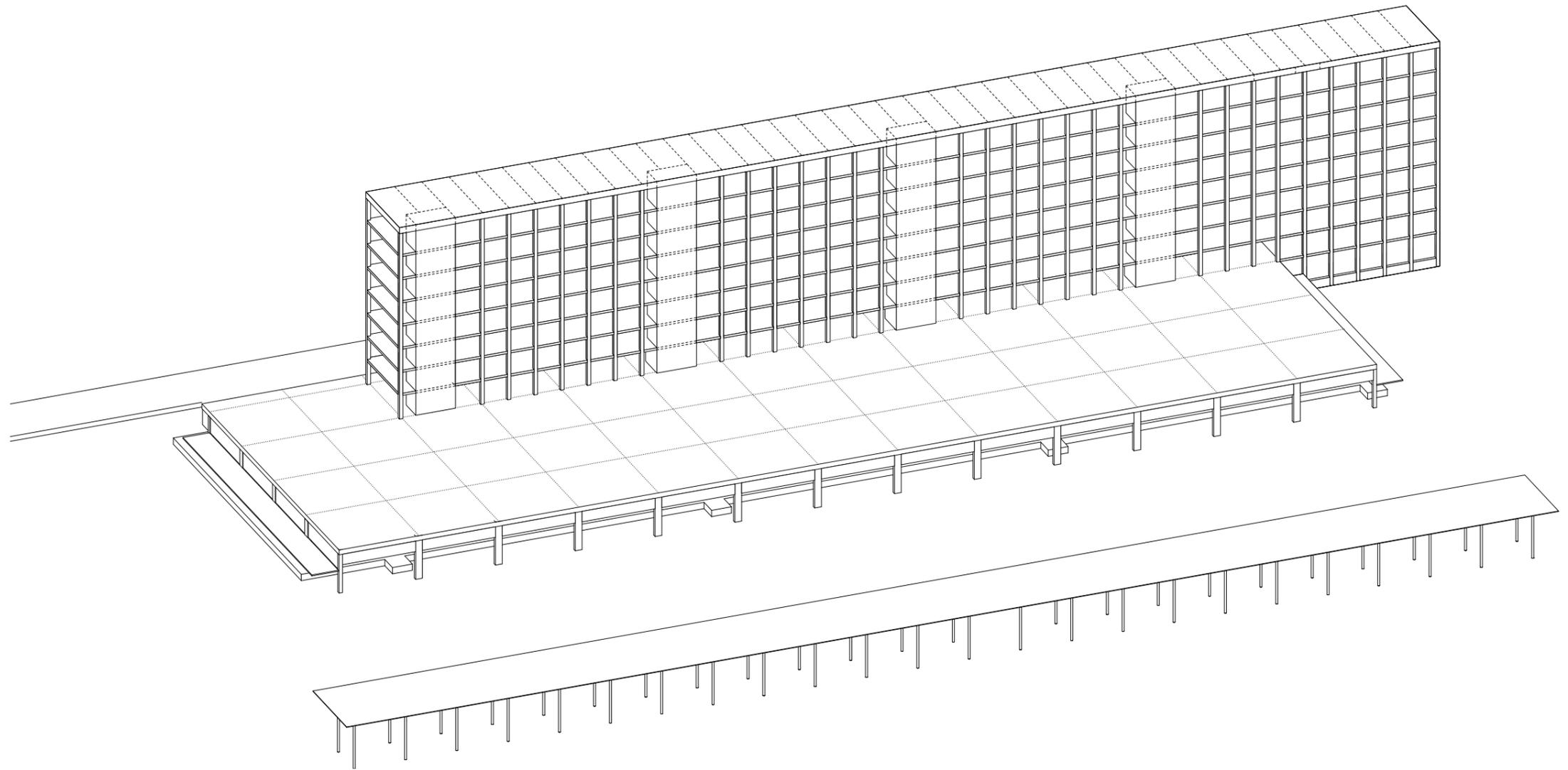
// BESTAND

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



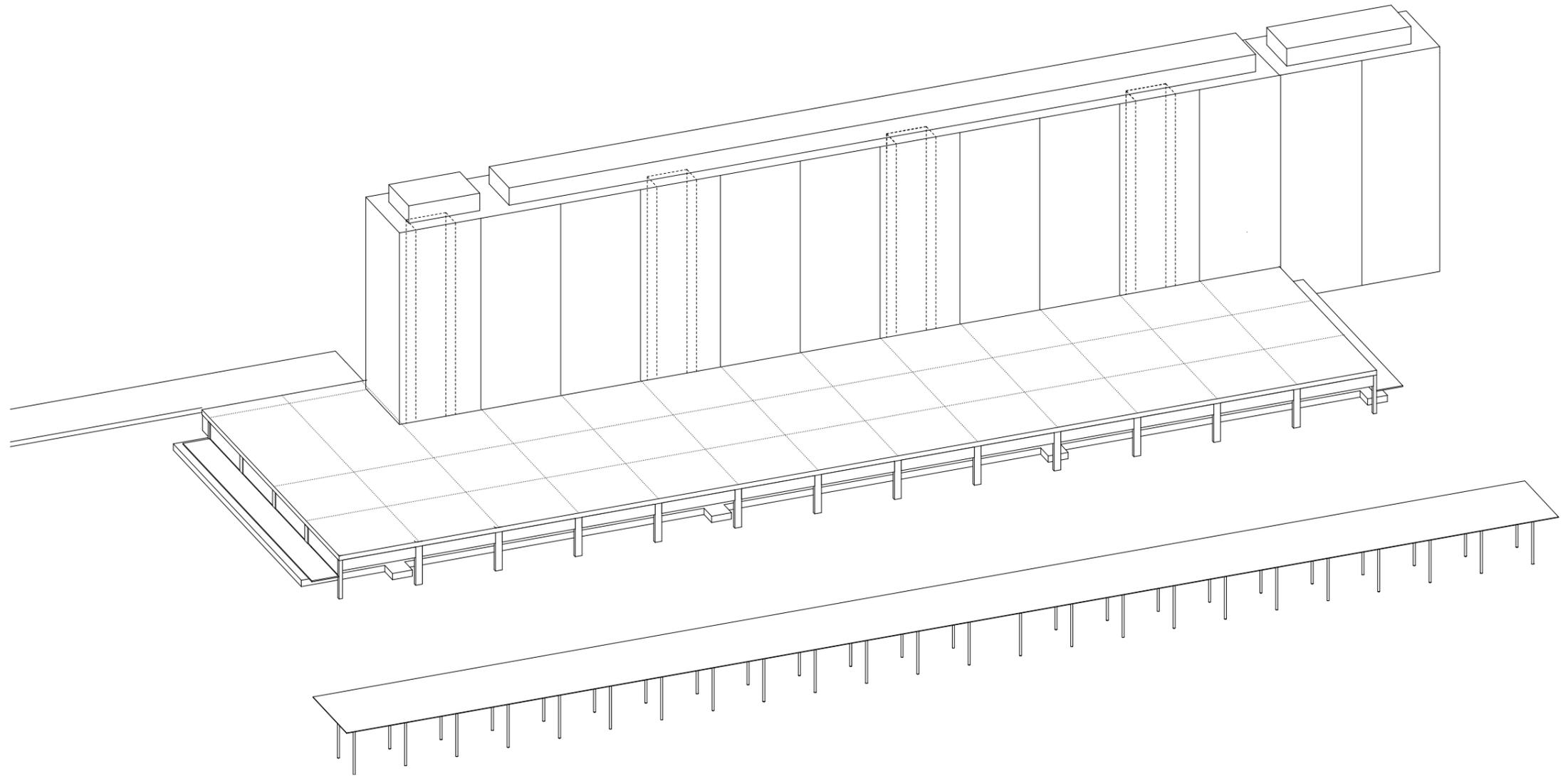
// ERWEITERUNG  
ERSCHLIESSUNGSKERNE BESTAND

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



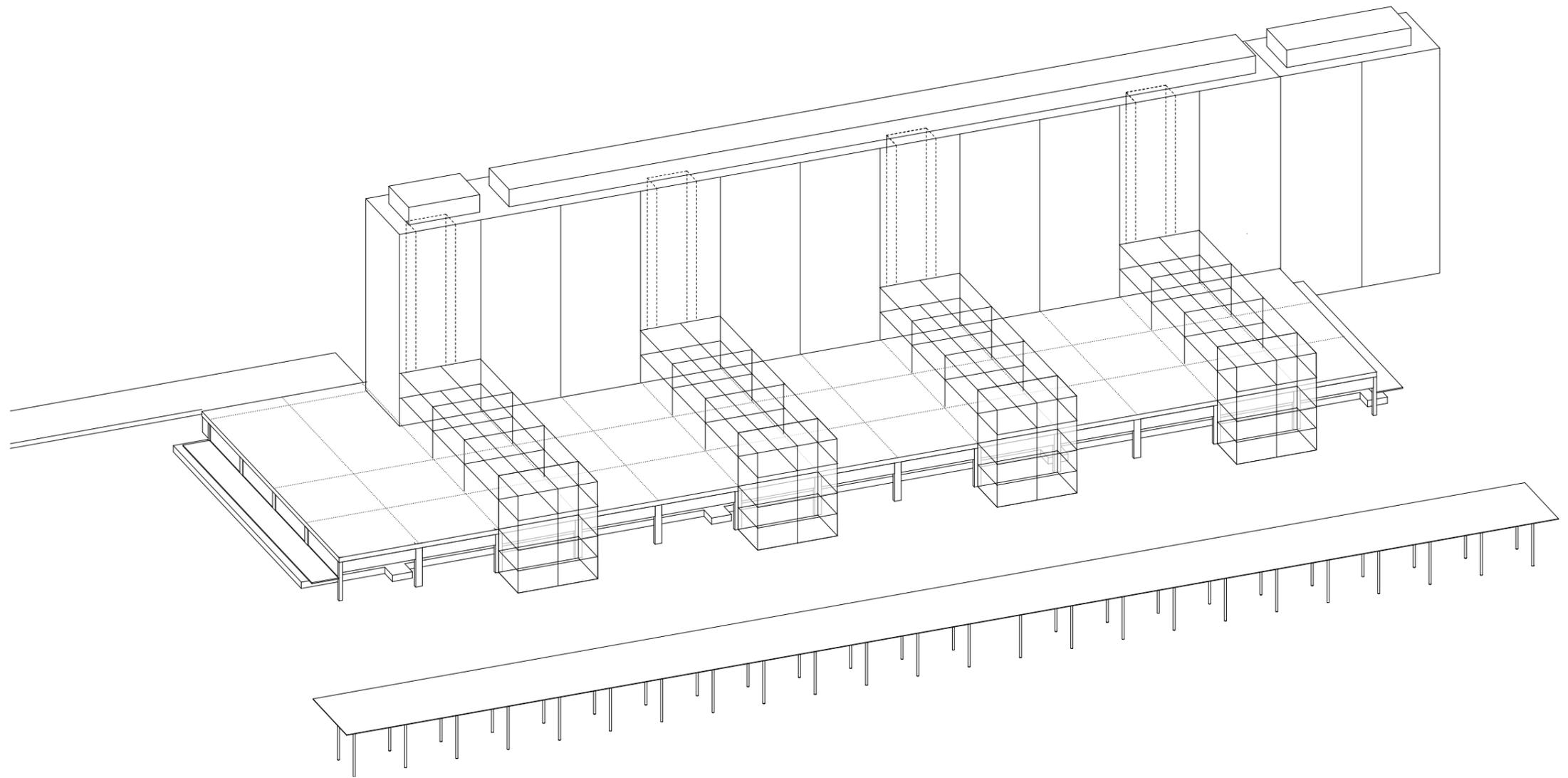
// AUSBILDUNG RÜCKGRAT  
- HOLZSTRUKTUR

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



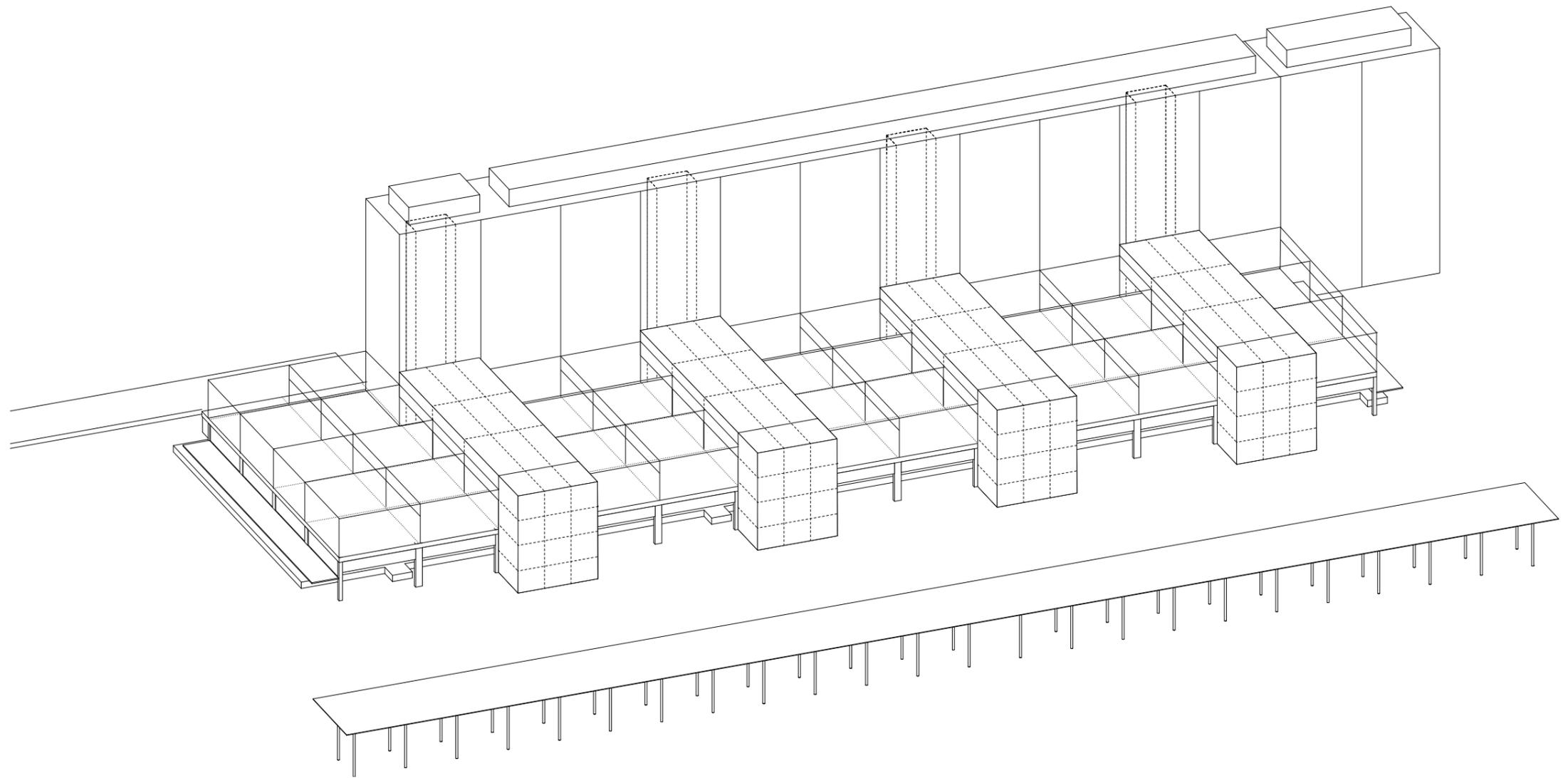
// AUSBILDUNG RÜCKGRAT  
- HOLZSTRUKTUR

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



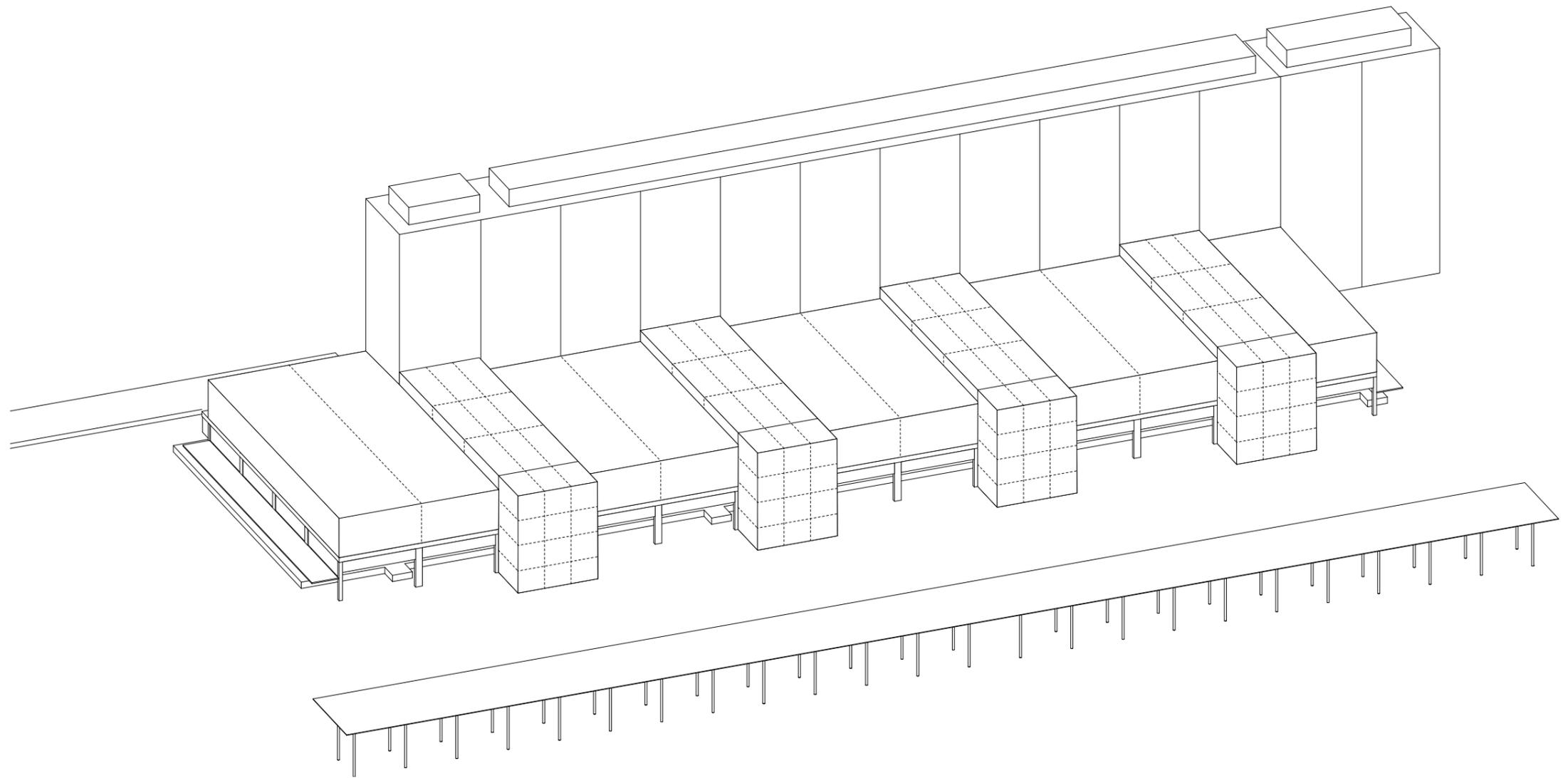
// ERGÄNZUNG RÜCKGRAT

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



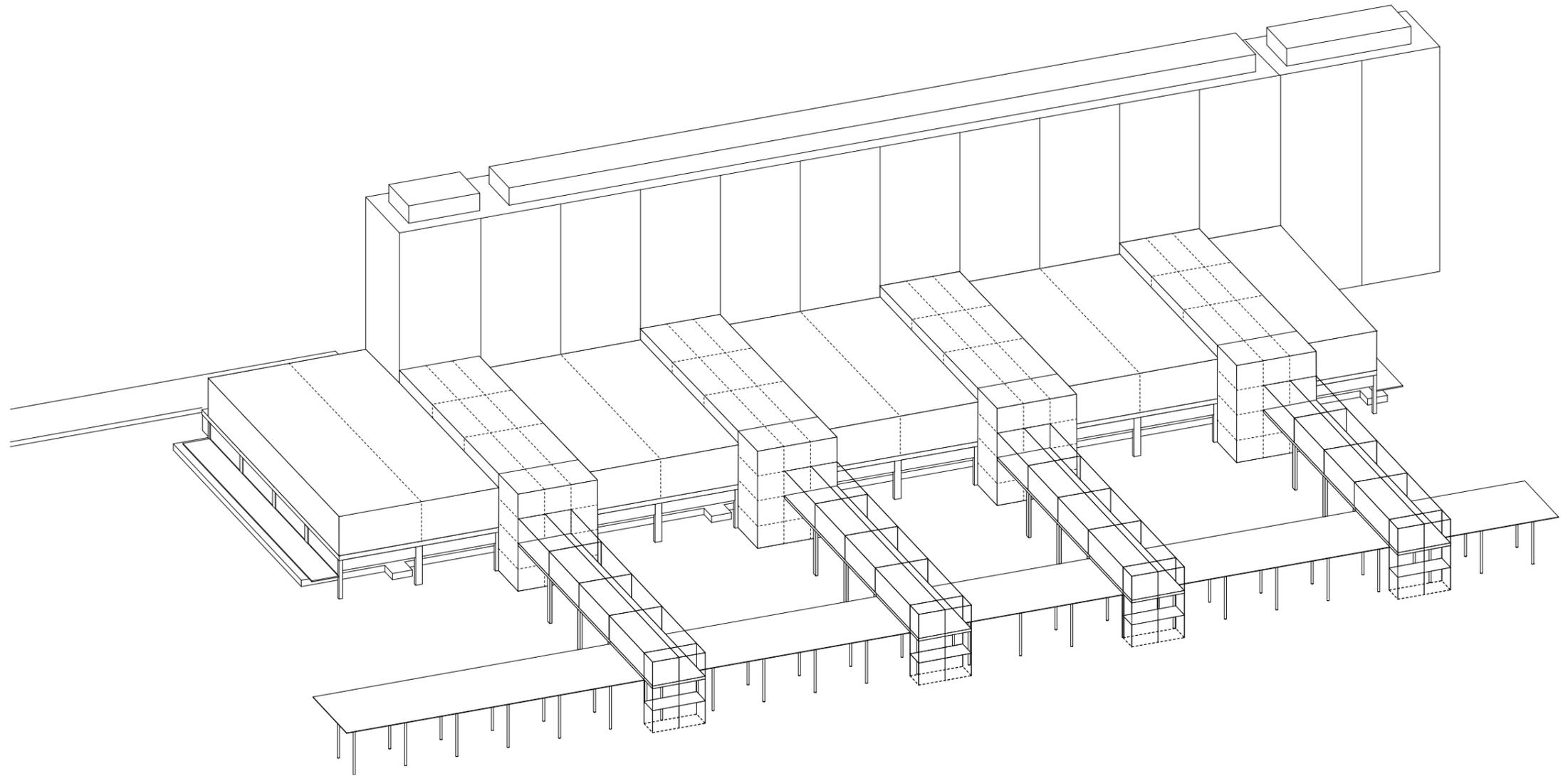
// AUSBILDUNG  
HALLENSTRUKTUR

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



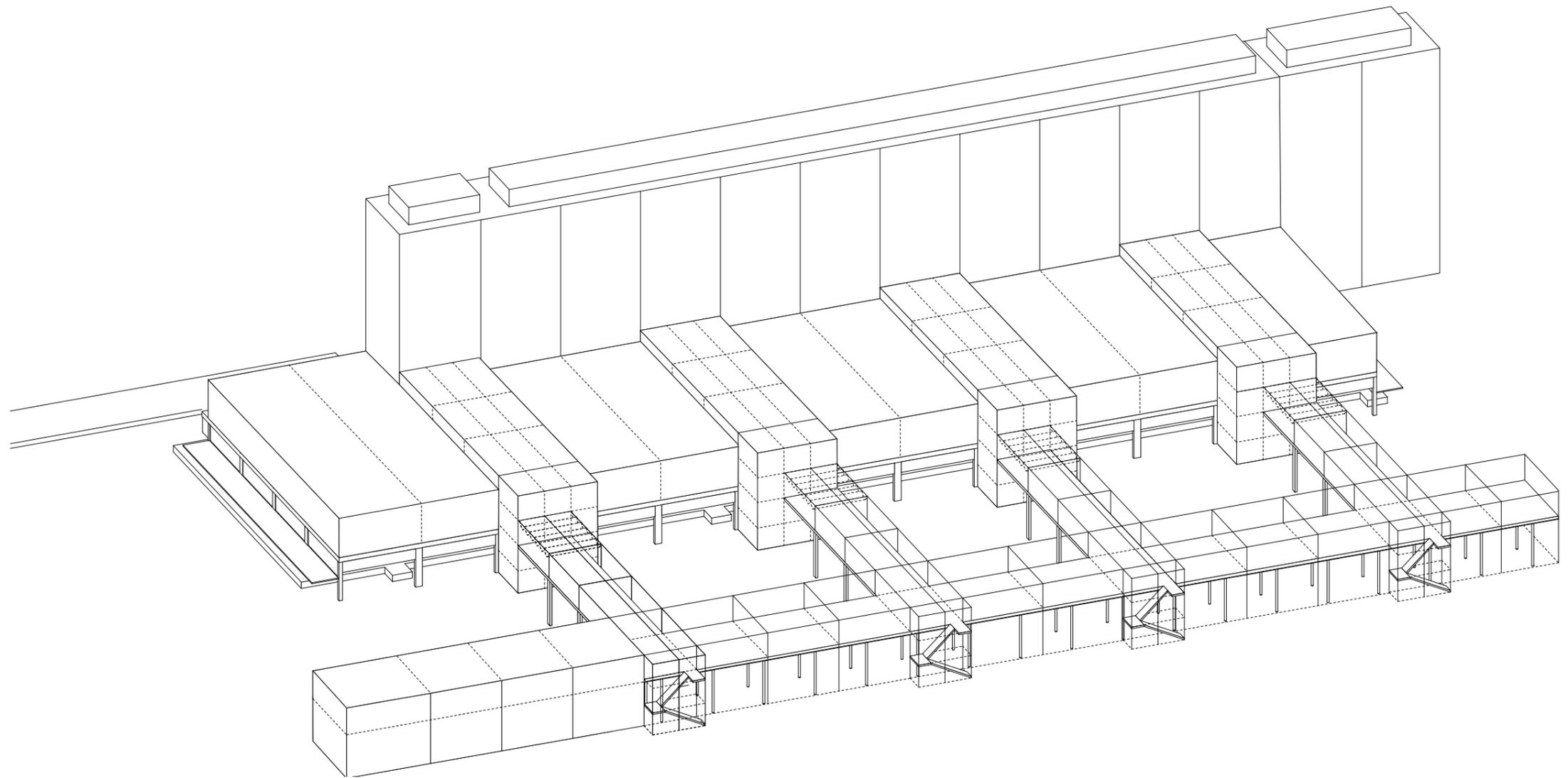
// AUSBILDUNG  
HALLENSTRUKTUR

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



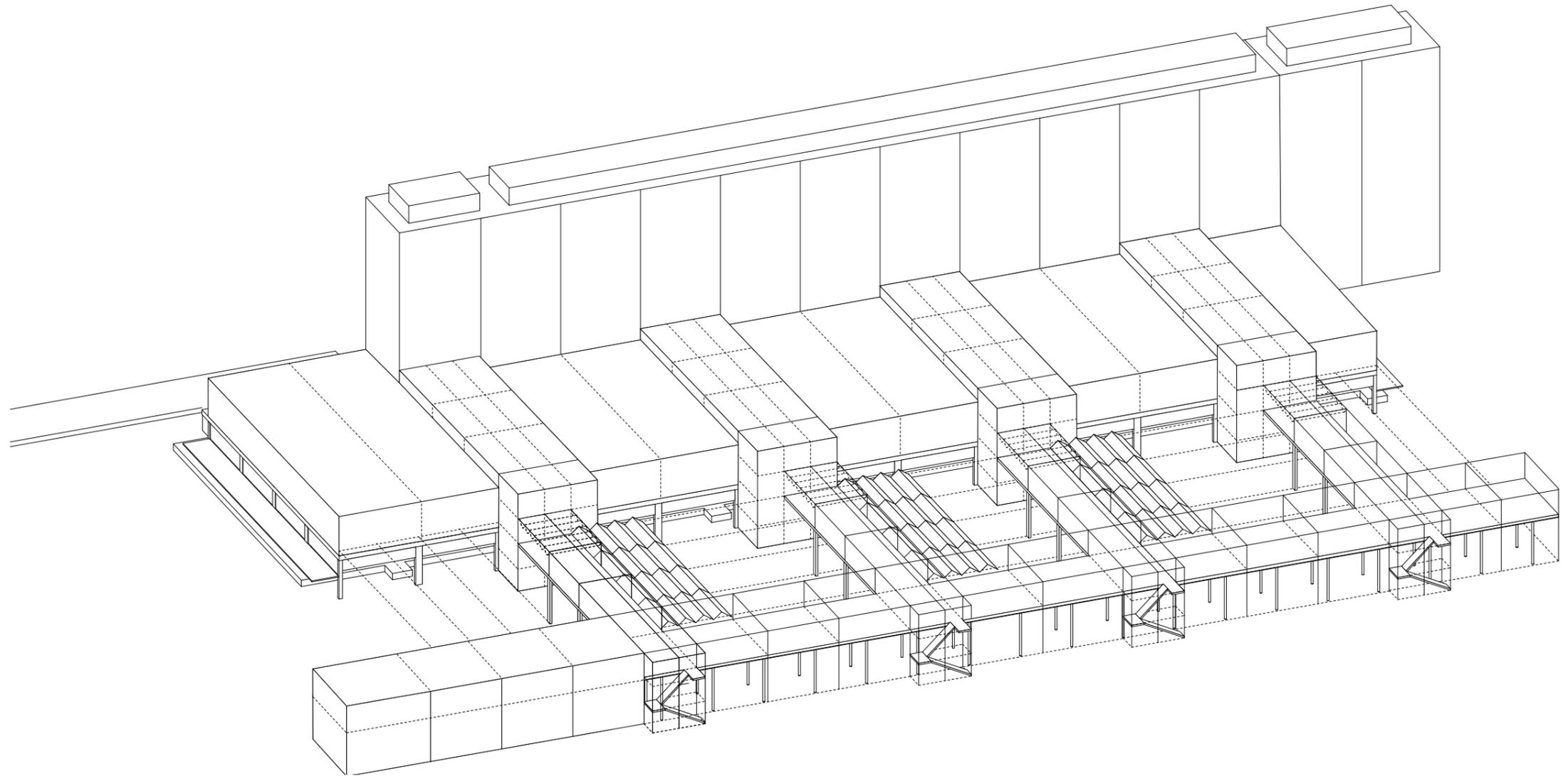
// VERBINDUNG ZU  
PRODUZENTENMARKT

KONZEPT //  
VOLUMETRIE



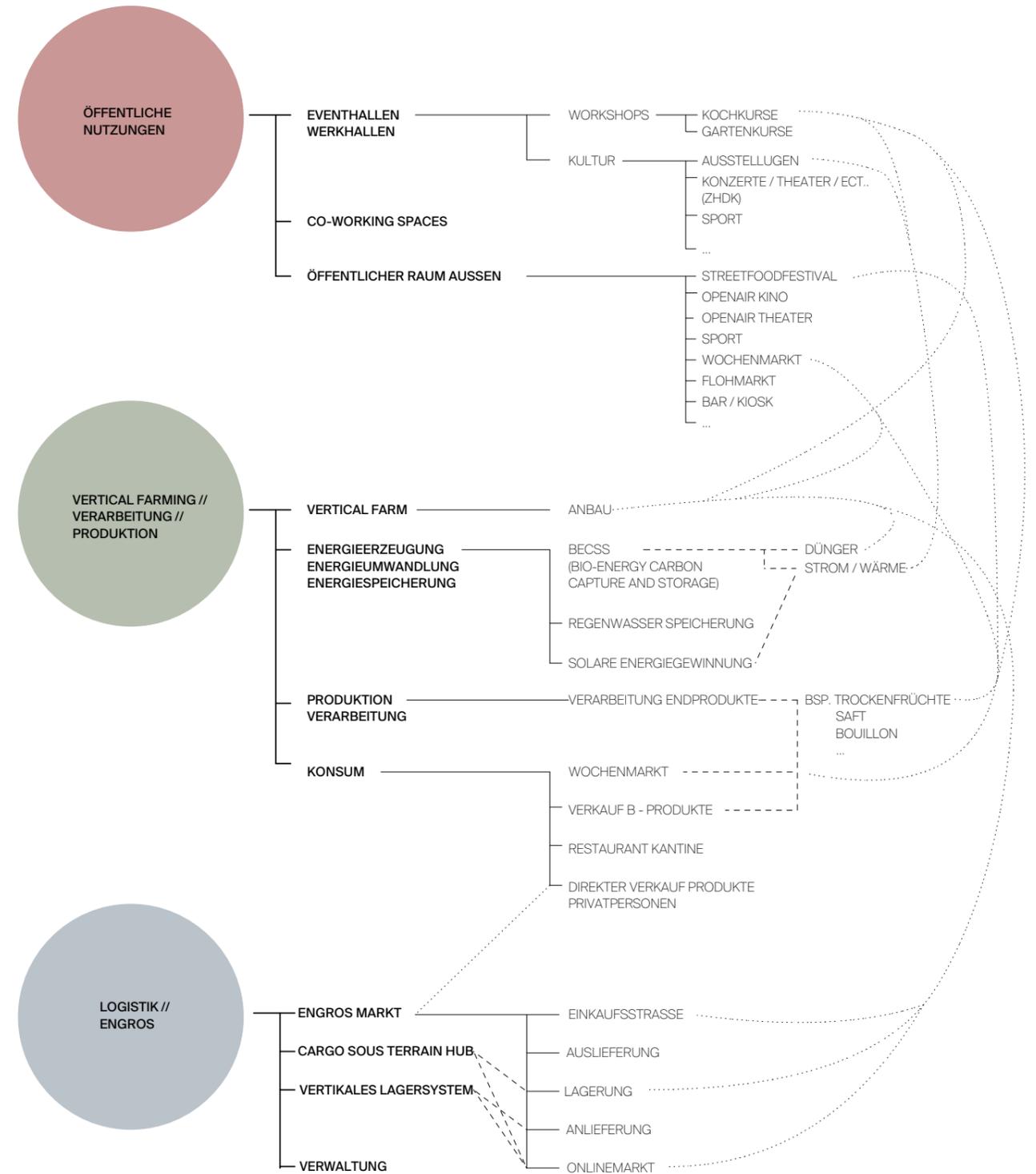
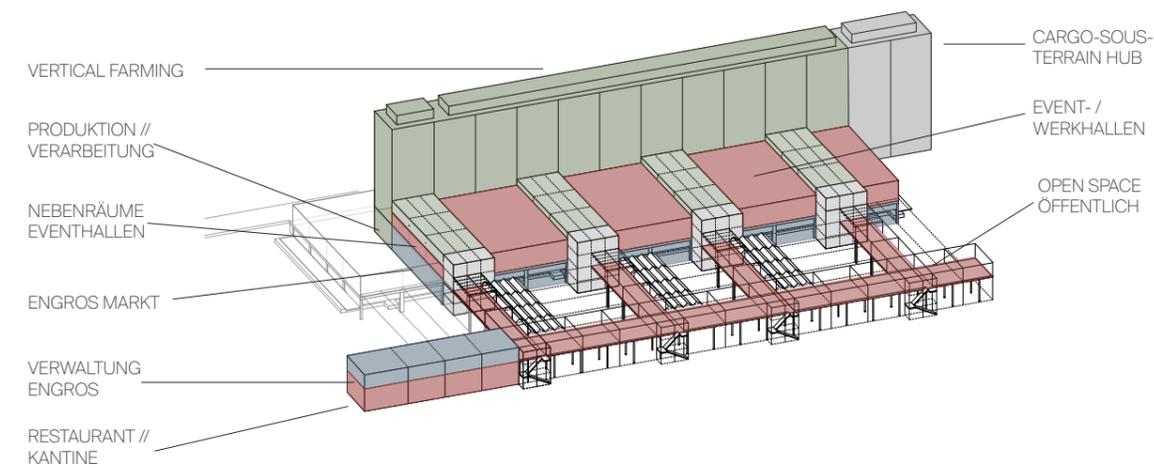
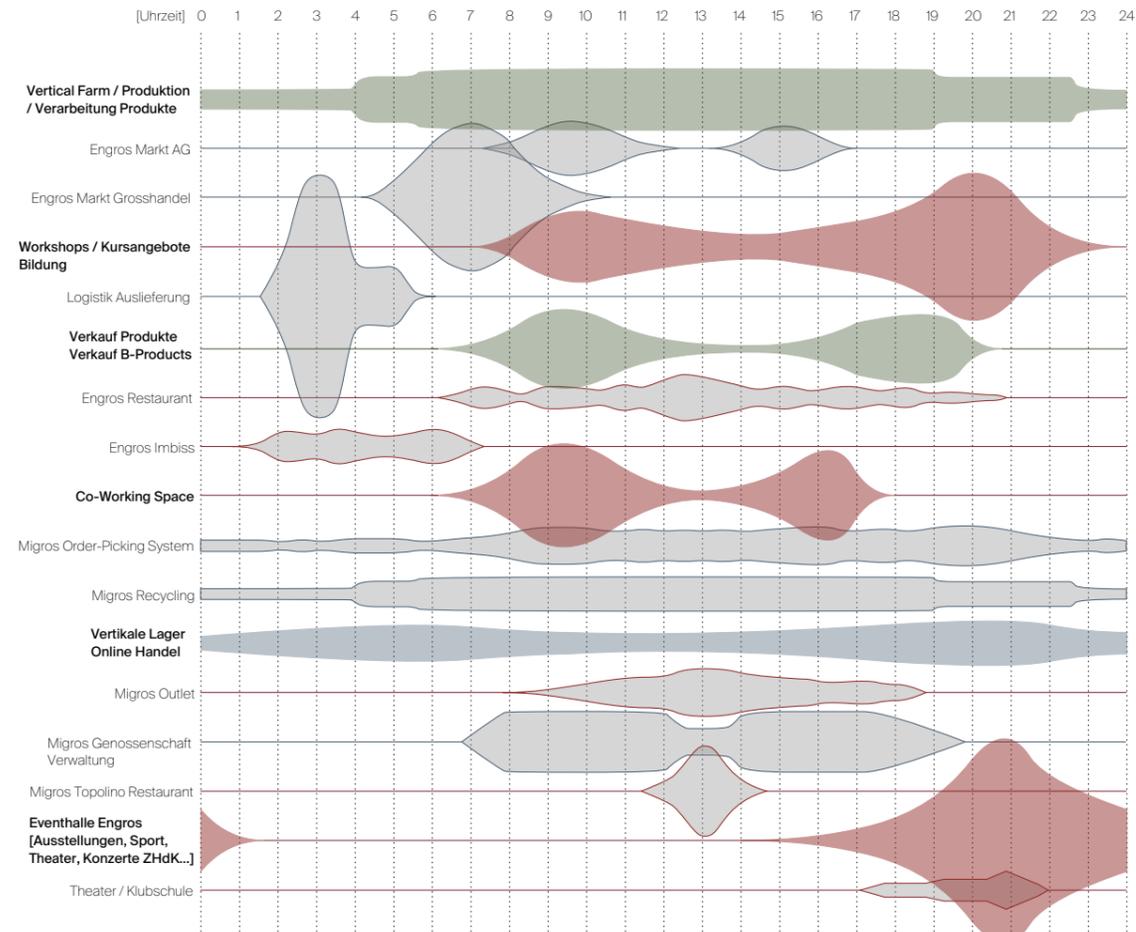
// VERBINDUNG ZU  
PRODUZENTENMARKT

KONZEPT //  
VOLUMETRIE

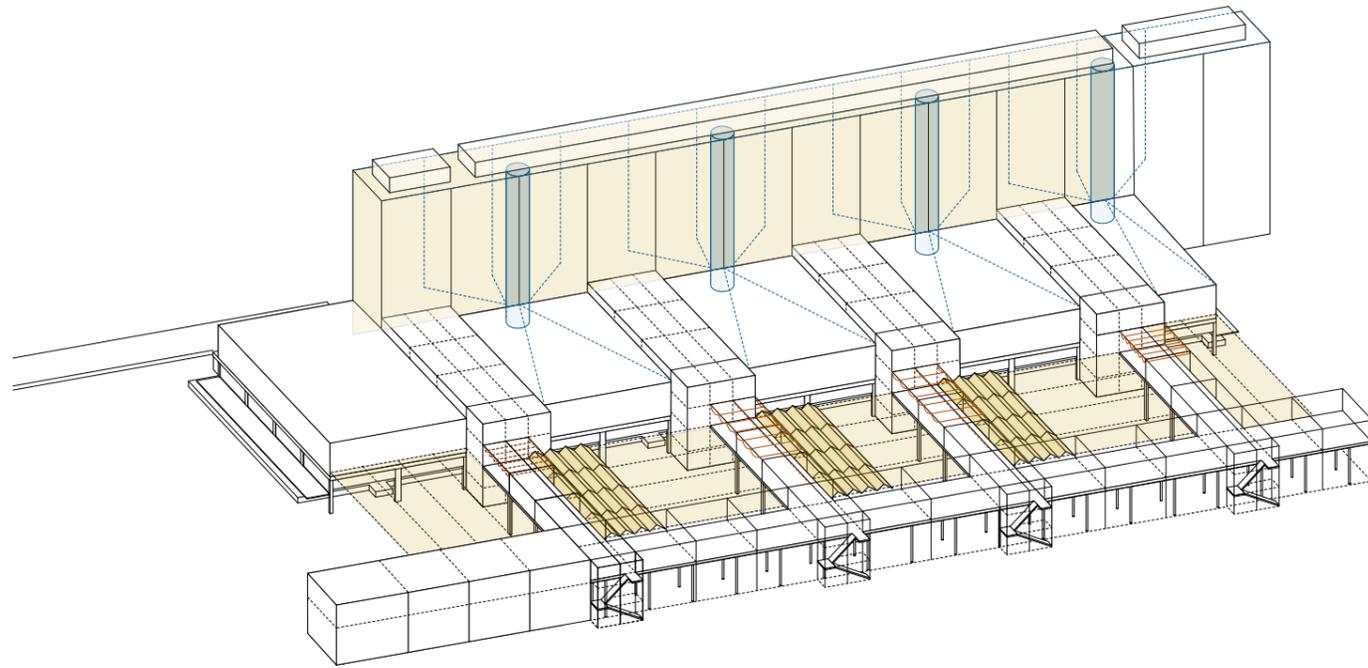


// VERBINDUNGEN VERTÄRKEN  
- SOLARFALTDACH

# KONZEPT // PROGRAMM NUTZUNGEN

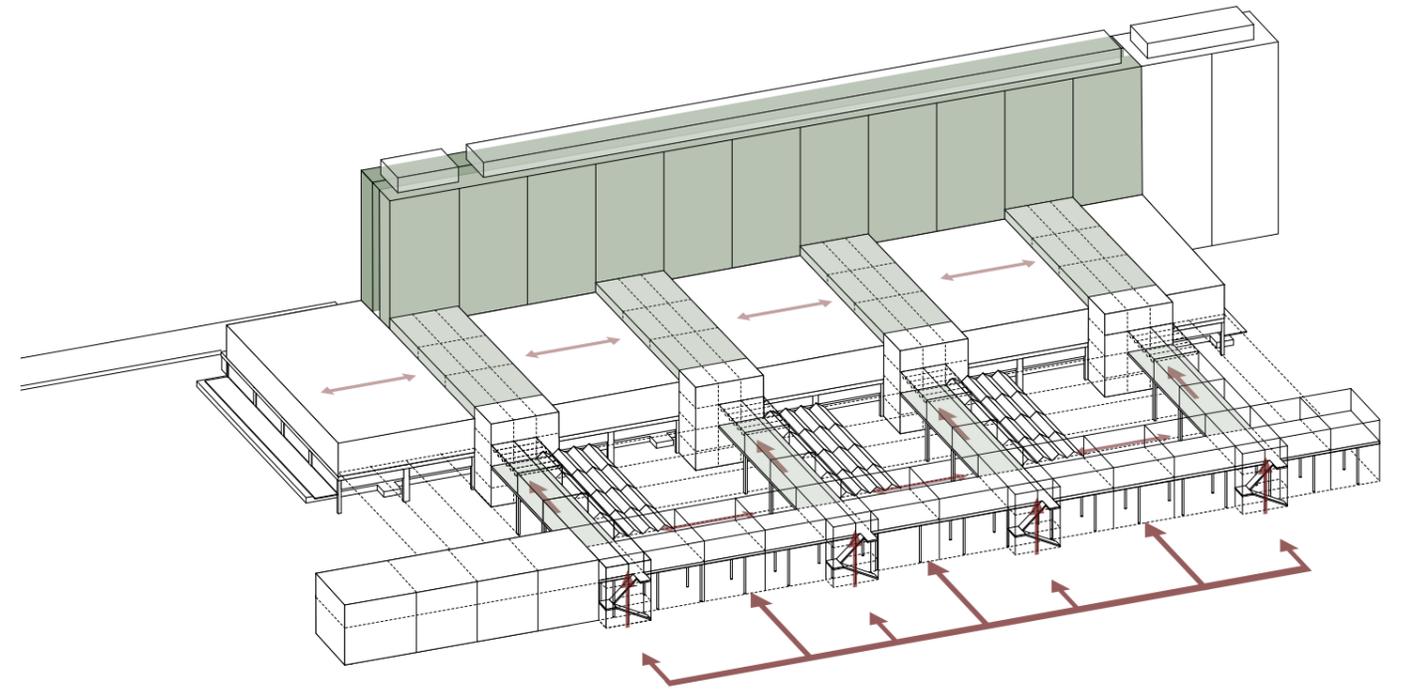


# KONZEPT // ENERGIE UND KLIMAZONEN



## SCHEMA ENERGIE

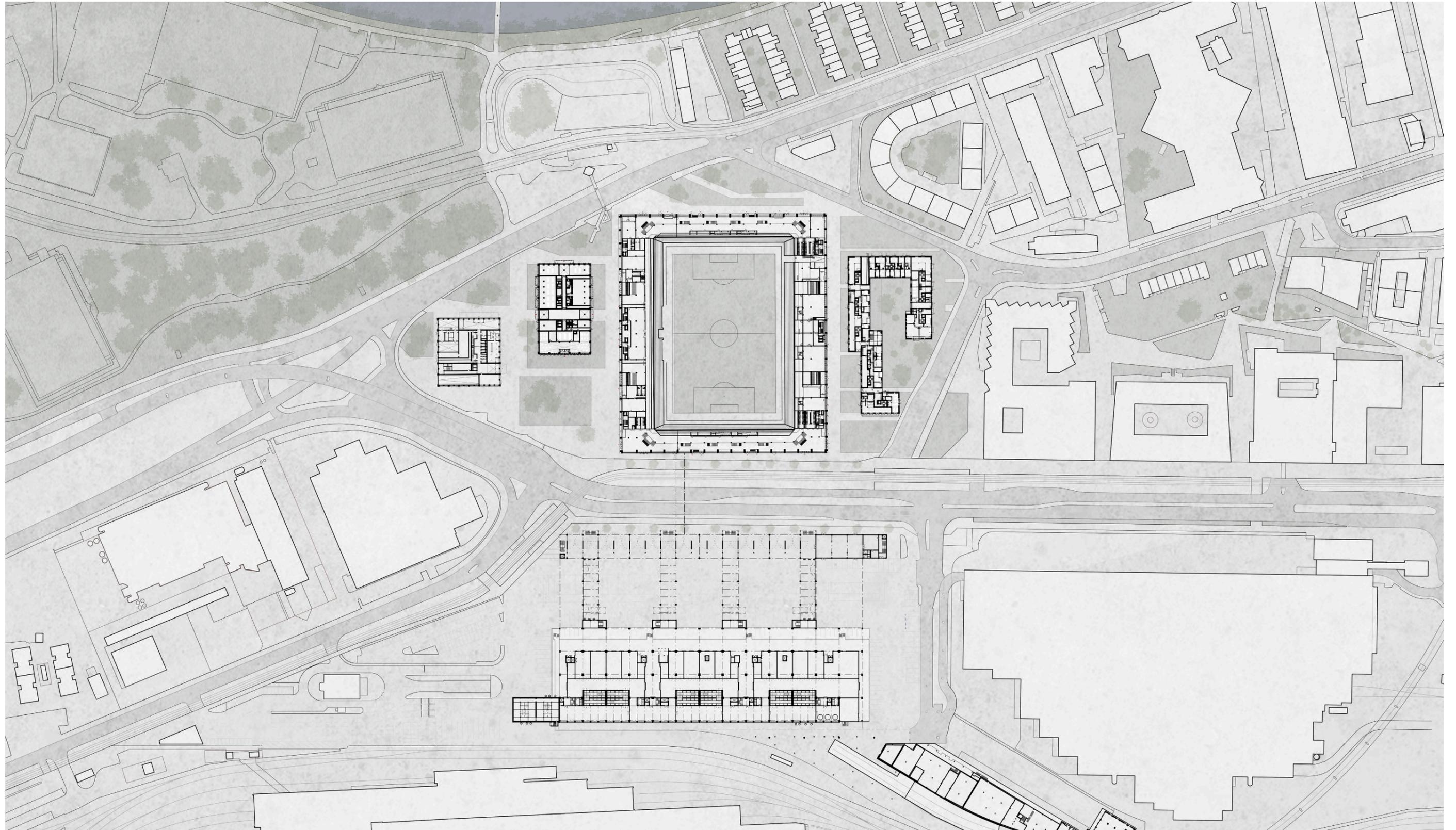
- SOLARE ENERGIEERZEUGUNG
- REGENWASSER RETENTION UND SPEICHERUNG



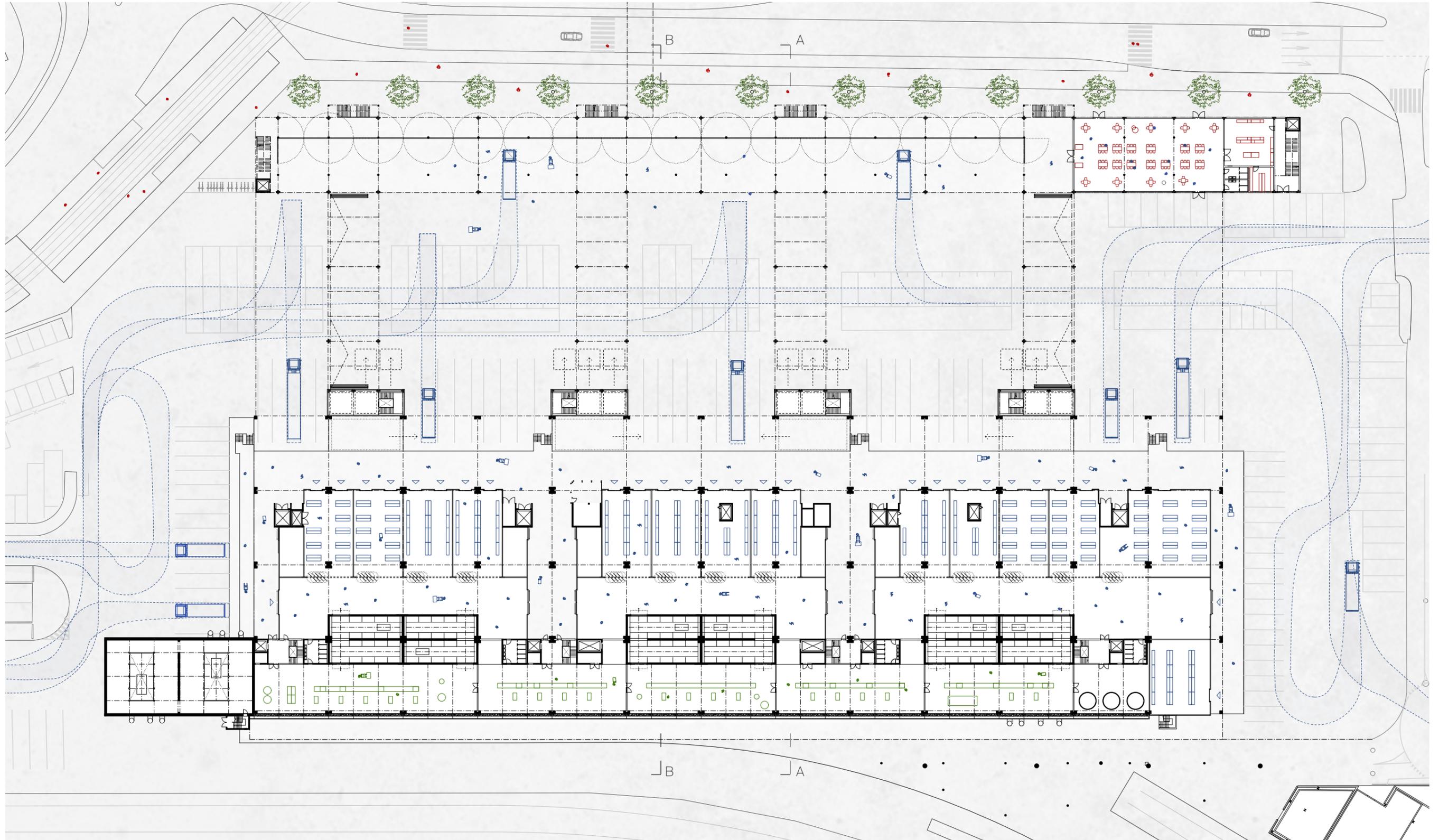
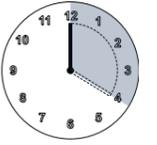
## SCHEMA KLIMAZONEN ANBAU PFLANZEN

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #2e6b4e; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> KLIMA 1:<br/>GESCHLOSSENE KAMMERN </li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #4682b4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> KLIMA 2:<br/>INDIREKTES TAGESLICHT<br/>TECHNISCH KONTROLLIERT </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> KLIMA 3:<br/>GEWÄCHSHAUSKLIMA<br/>SETZLINGE </li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #fff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> KLIMA 4:<br/>AUSSENANBAU </li> </ul> |
|--|--|

PROJEKT //  
SITUATION



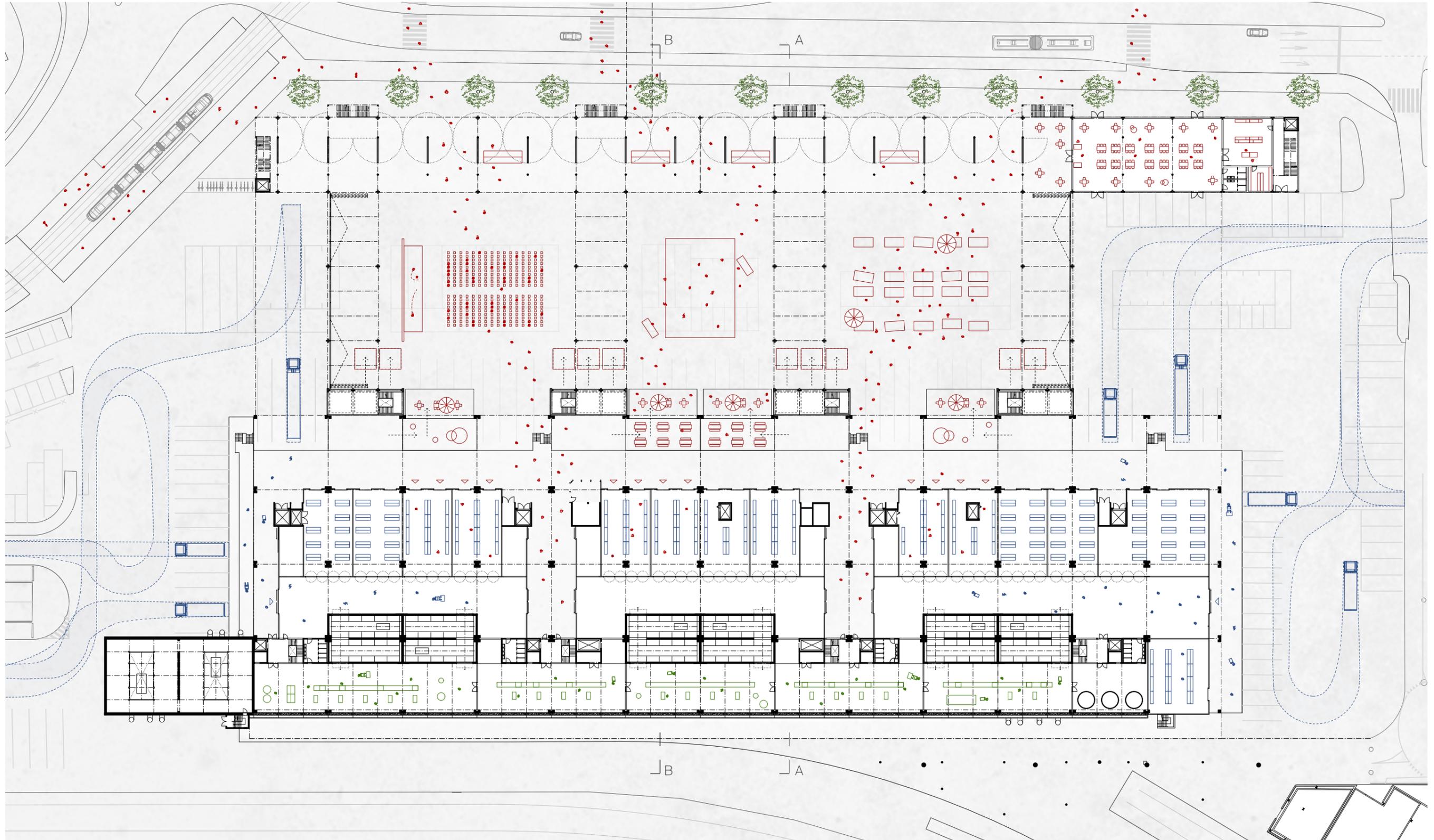
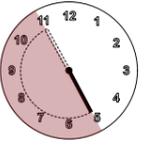
GRUNDRISS //  
ERDGESCHOSS  
NACHT



ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION



GRUNDRISS //  
ERDGESCHOSS  
TAG



ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION



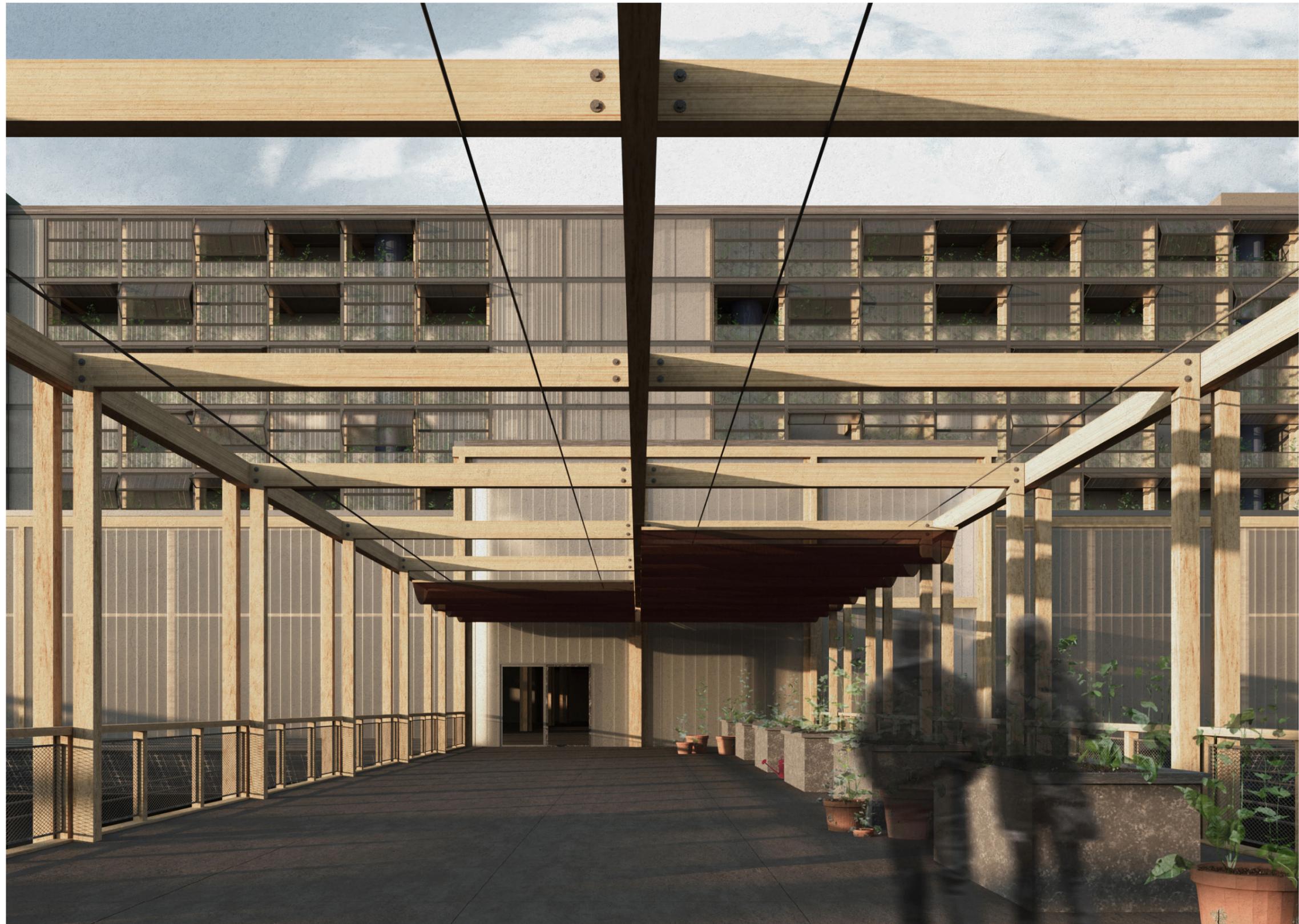


# GRUNDRISS // 1. OBERGESCHOSS

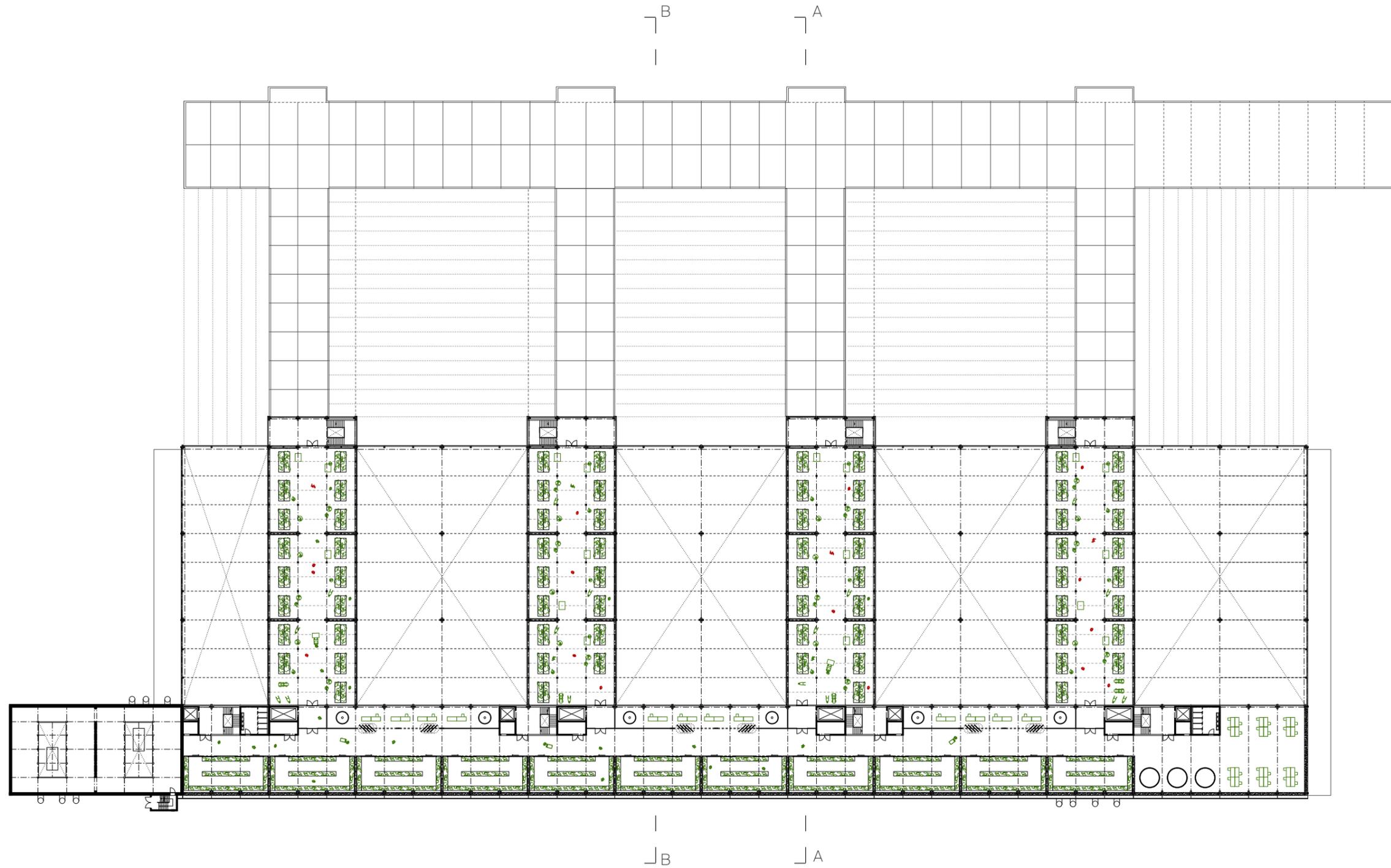


ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION



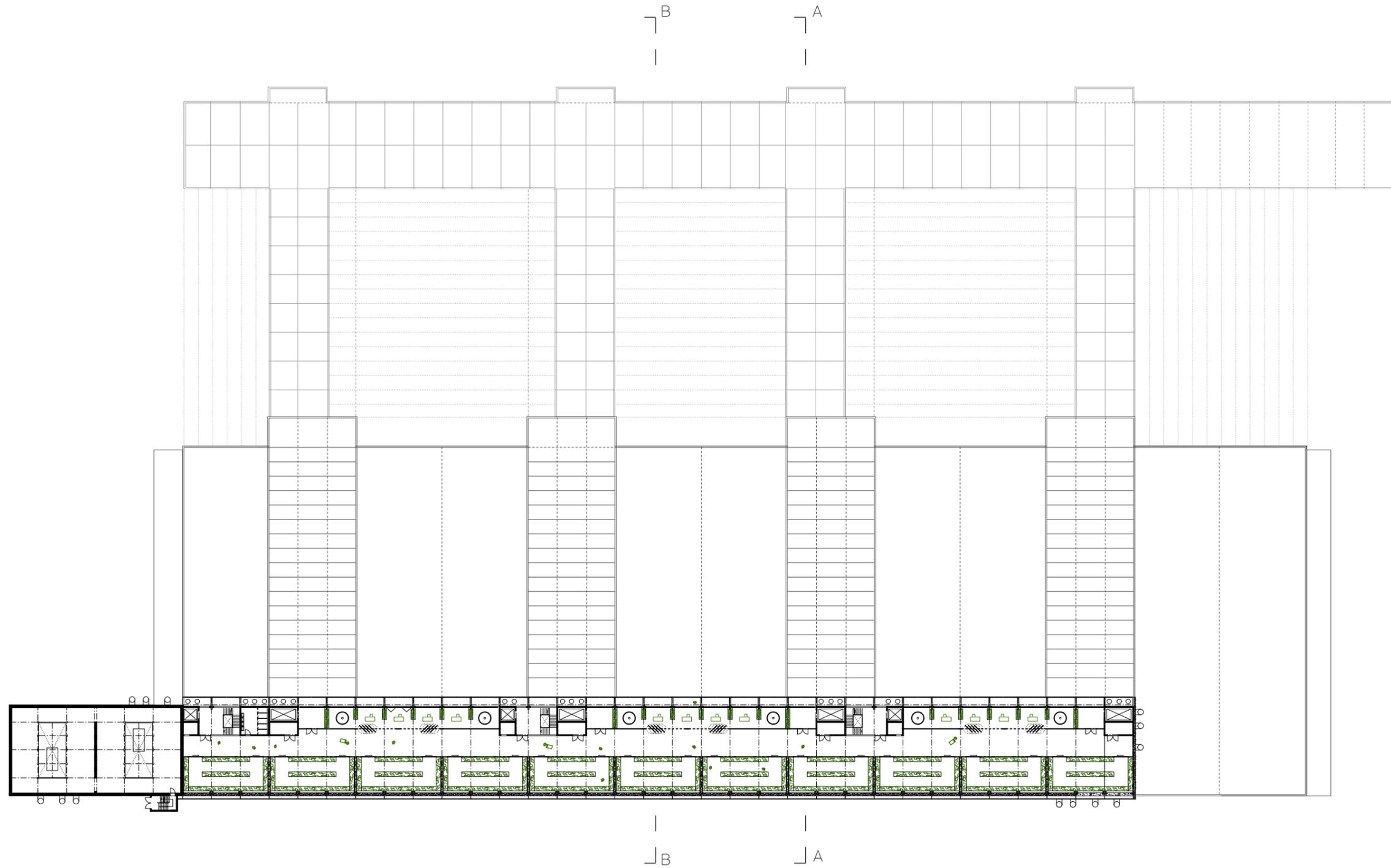


GRUNDRISS //  
2. OBERGESCHOSS

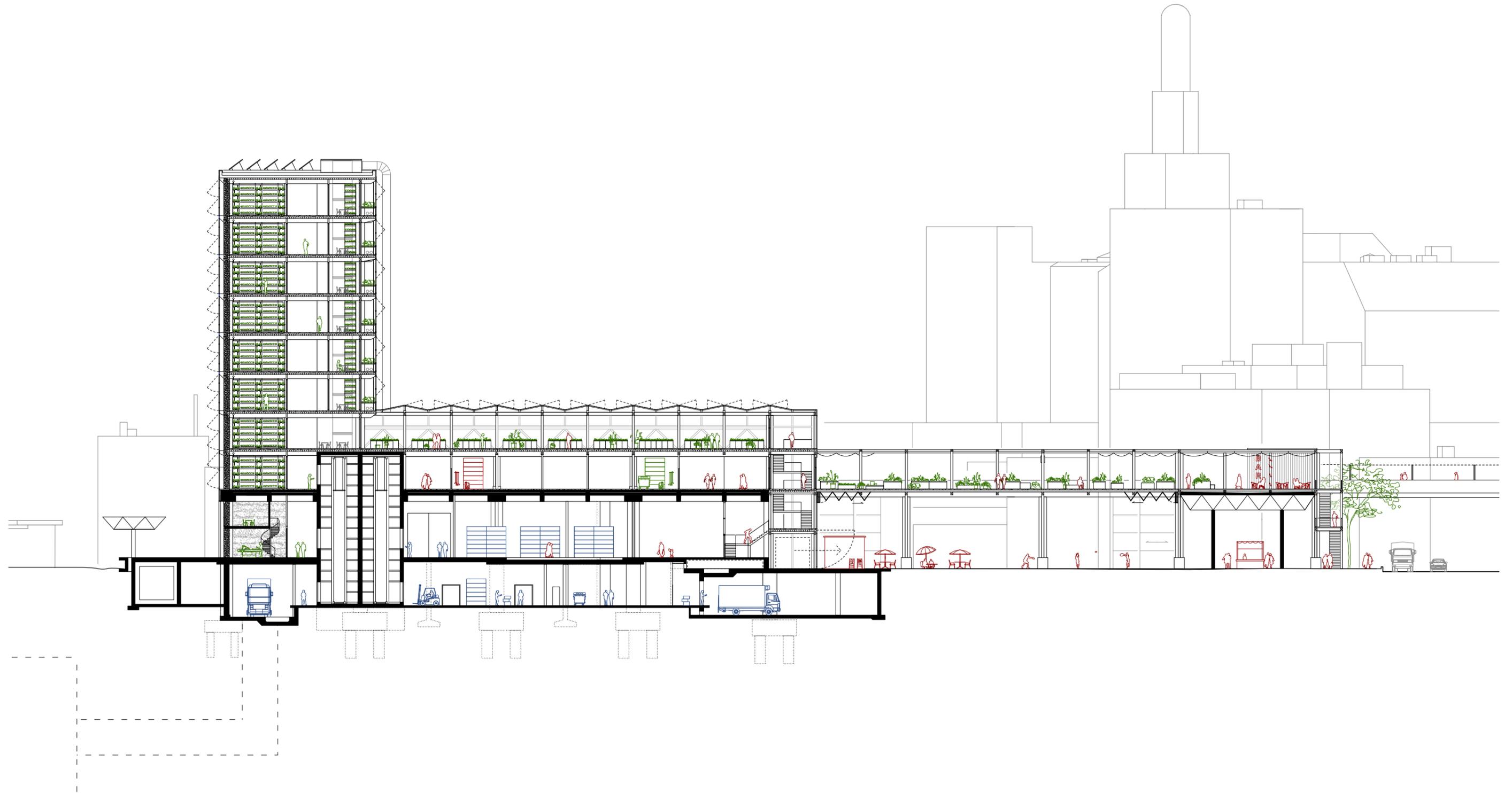




GRUNDRISS //  
3-8. OBERGESCHOSS



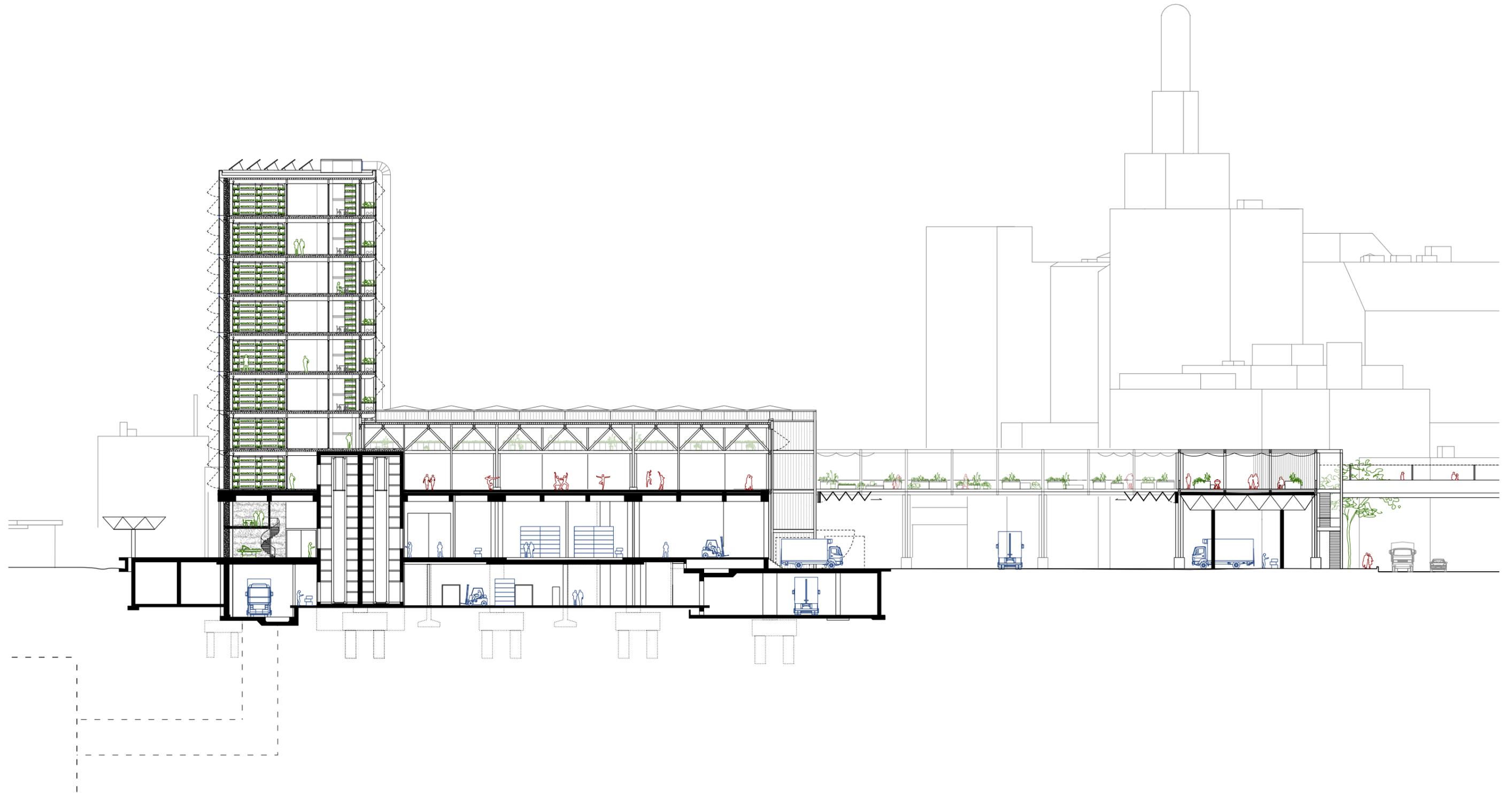
PROJEKT //  
QUERSCHNITT  
A-A



ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION

[m] 0 2 5 10 25

PROJEKT //  
QUERSCHNITT  
B-B

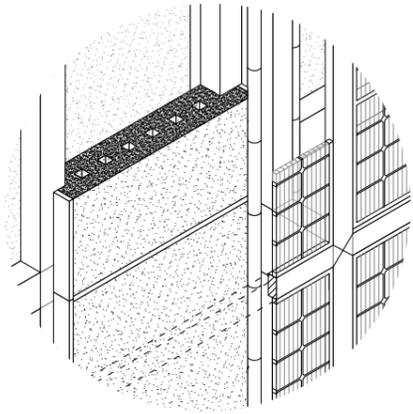


ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION

[m] 0 2 5 10 25

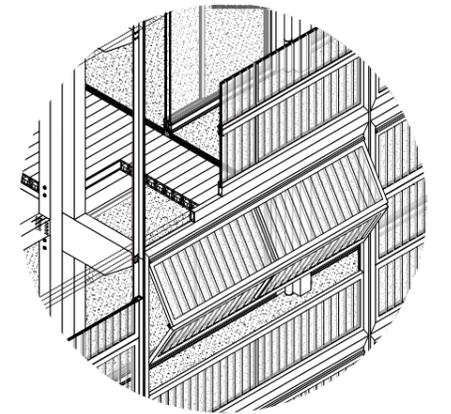
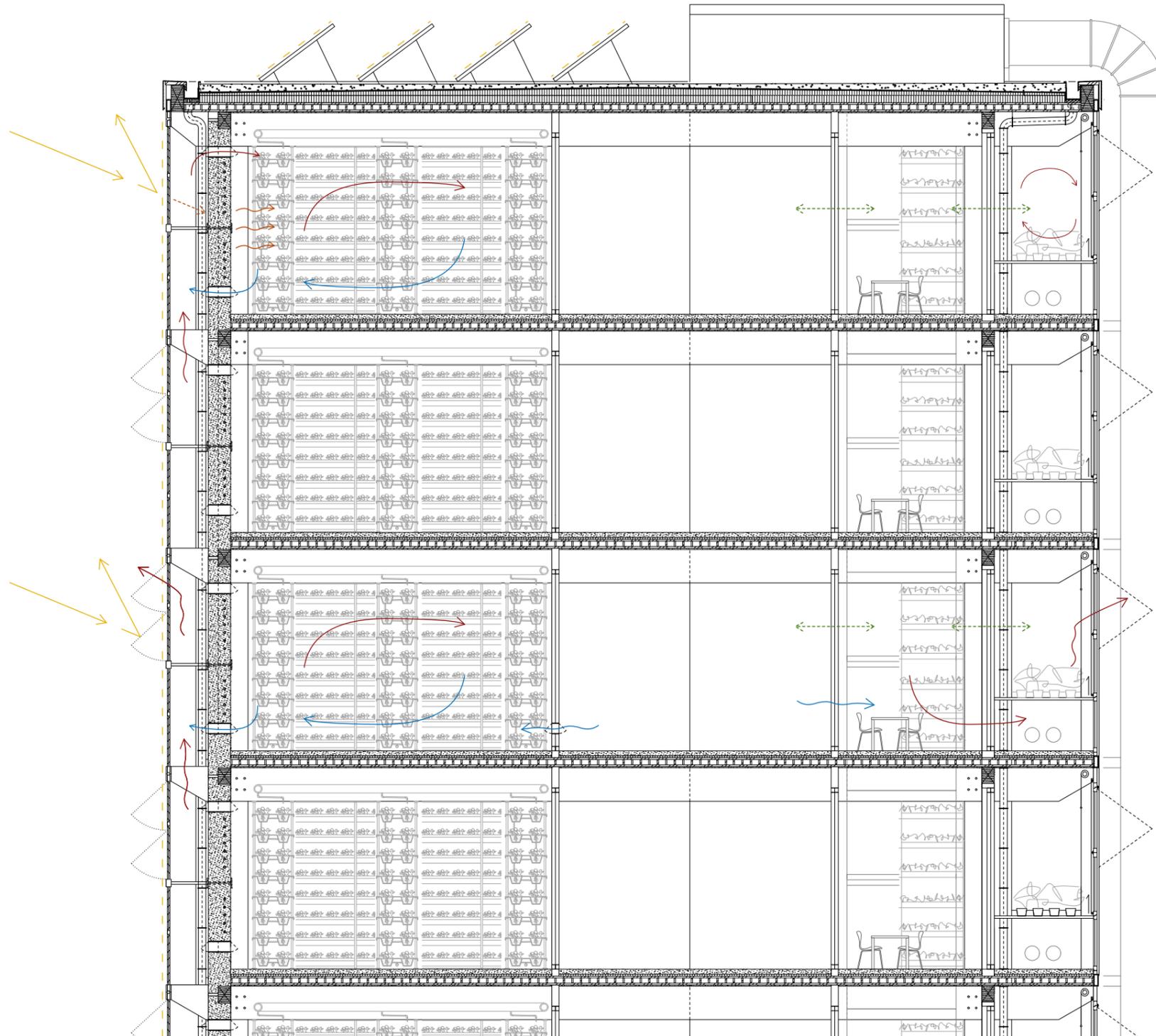


PROJEKT //  
KONSTRUKTION  
FASSADEN



SÜDFASSADE

- // GESCHLOSSENES KAMMERSYSTEM
- // VORFABRIZIERTE LEHMELEMENTE ALS AUSFACHUNG
- // SYSTEM TROMBE-WALL  
PV-ANLAGE VOR LEHMWAND
- // ERREICHEN KONSTANTES KLIMA



NORDFASSADE

- // PUFFERZONE
- // ZUSCHALTBARER RAUM  
- JAHRESZEITEN  
- VERSCHIEDENE KLIMATA
- // FALTSCHIEBEELEMENTE  
POLYCARBONAT

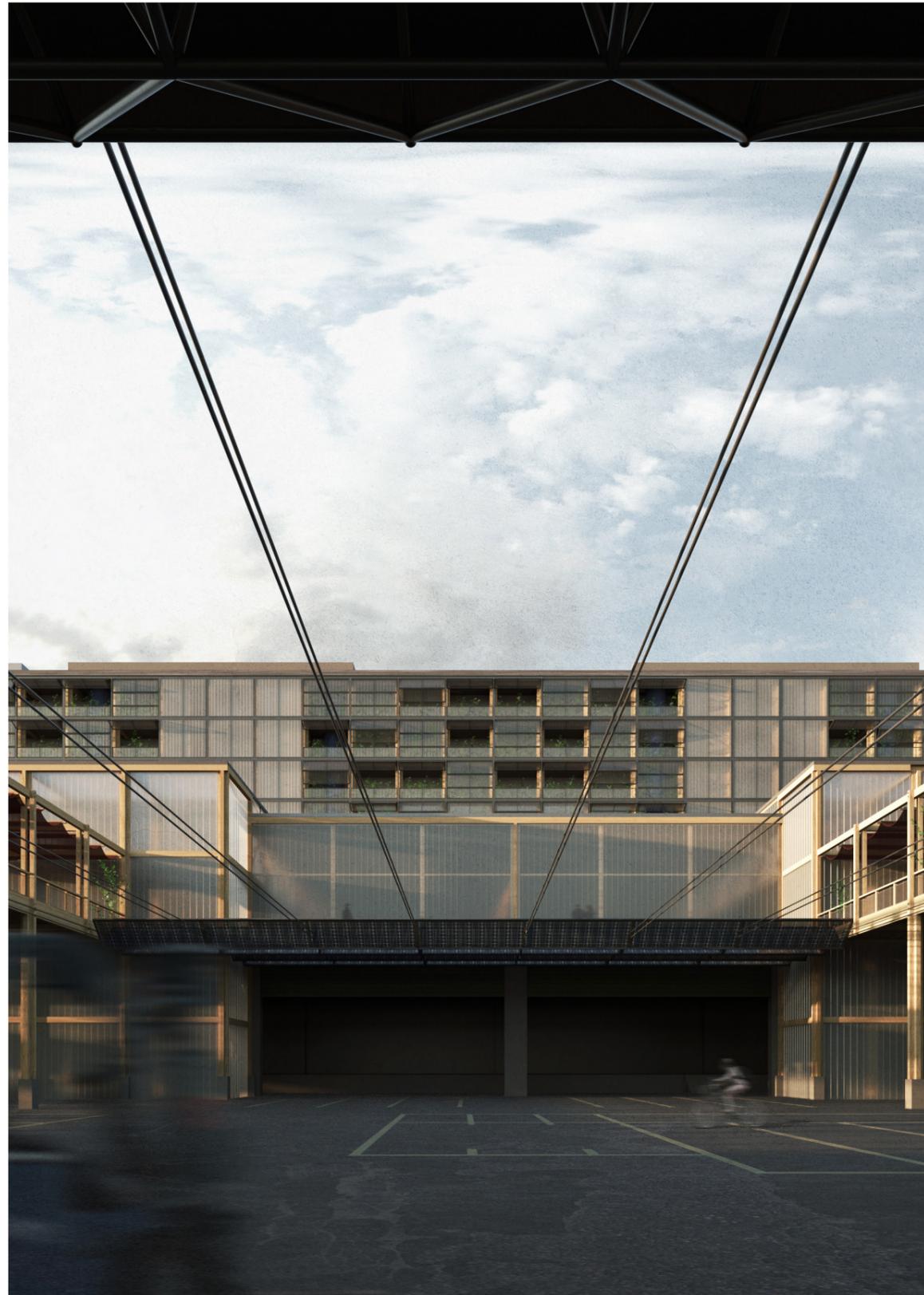


PROJEKT //  
FASSADE  
NORD

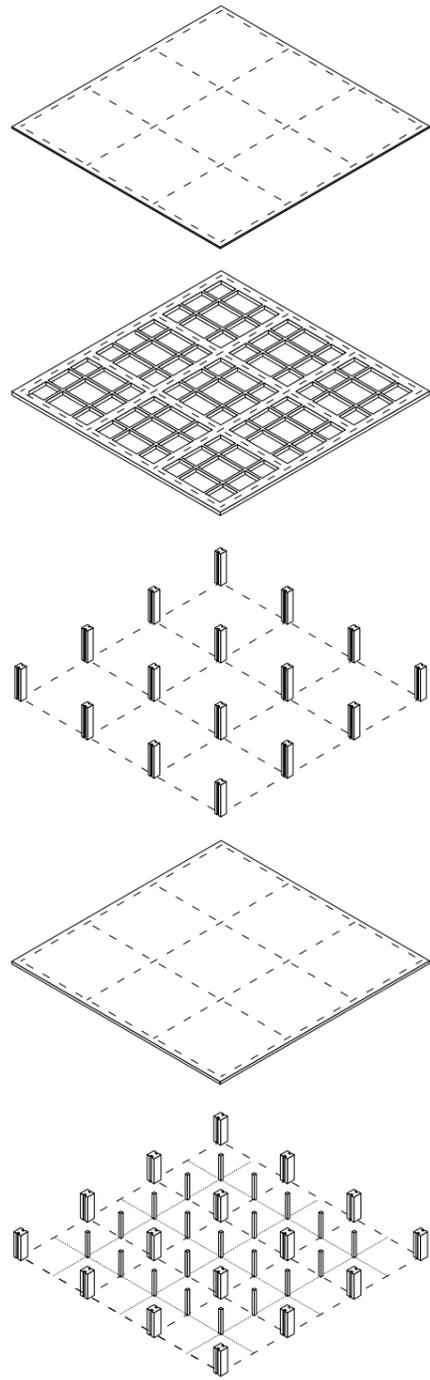


ÖFFENTLICHKEIT  
ENGROS / LOGSITIK  
VERTICAL FARM / PRODUKTION

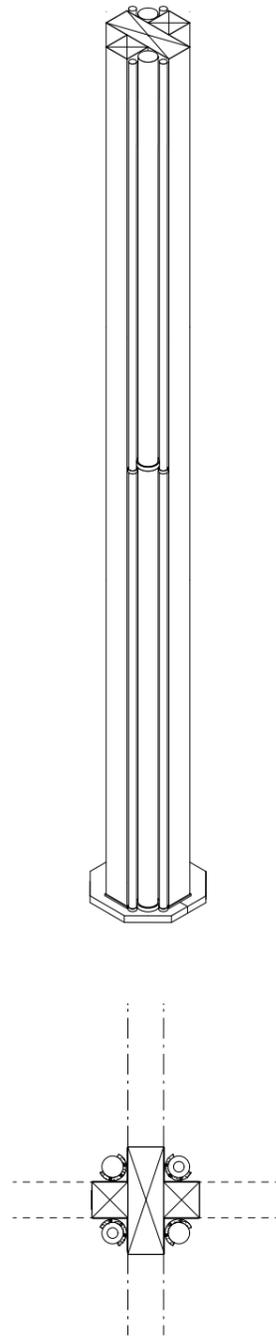




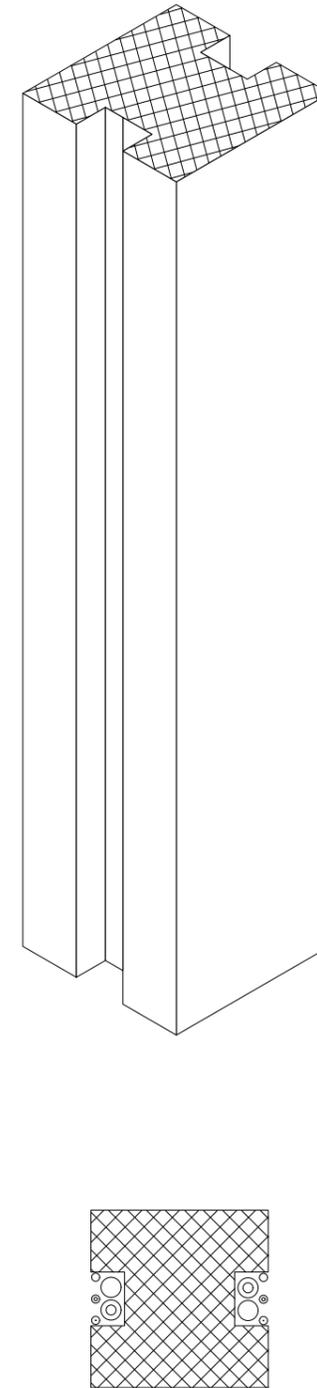
# STRUKTUR // STÜTZENFORM



STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

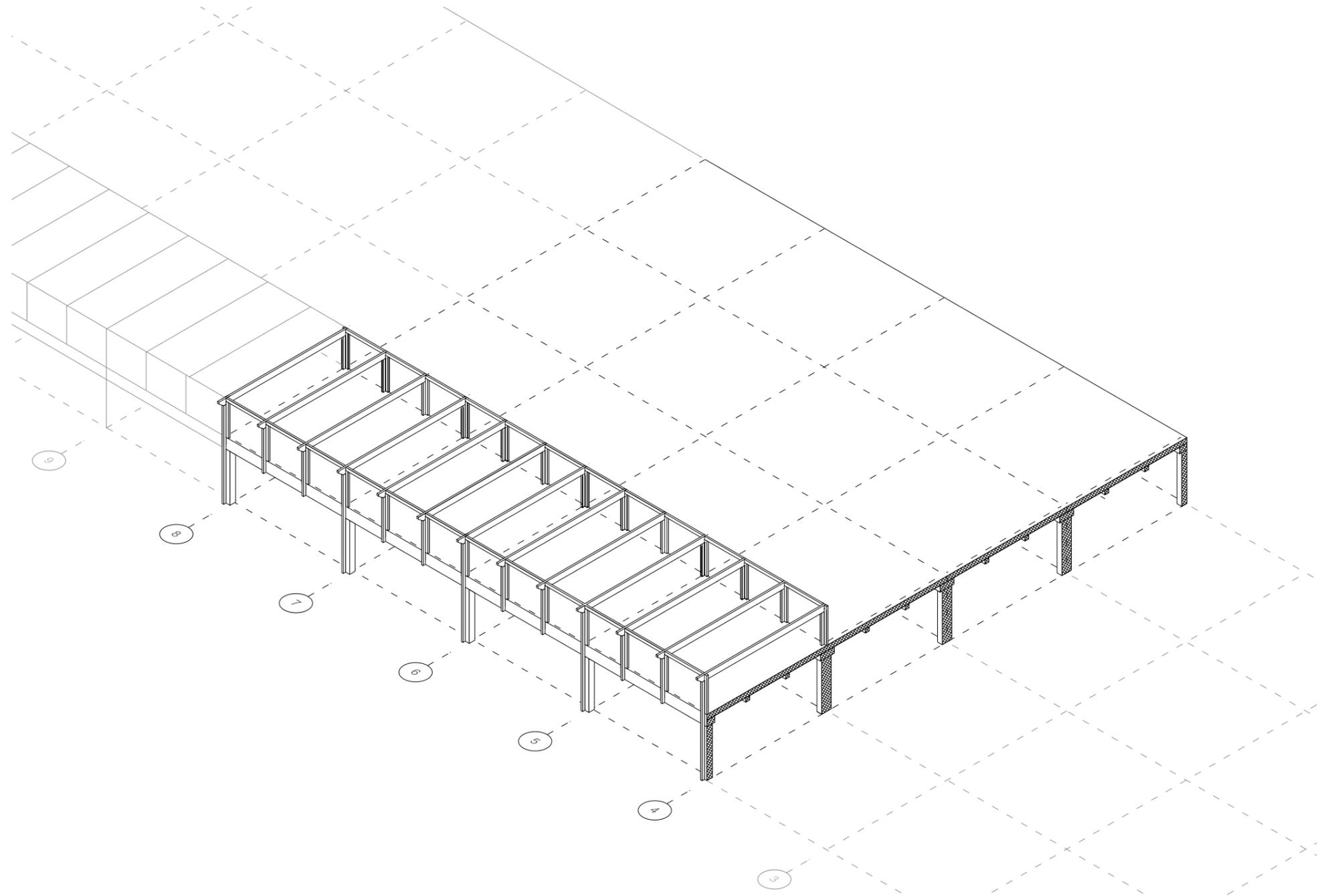
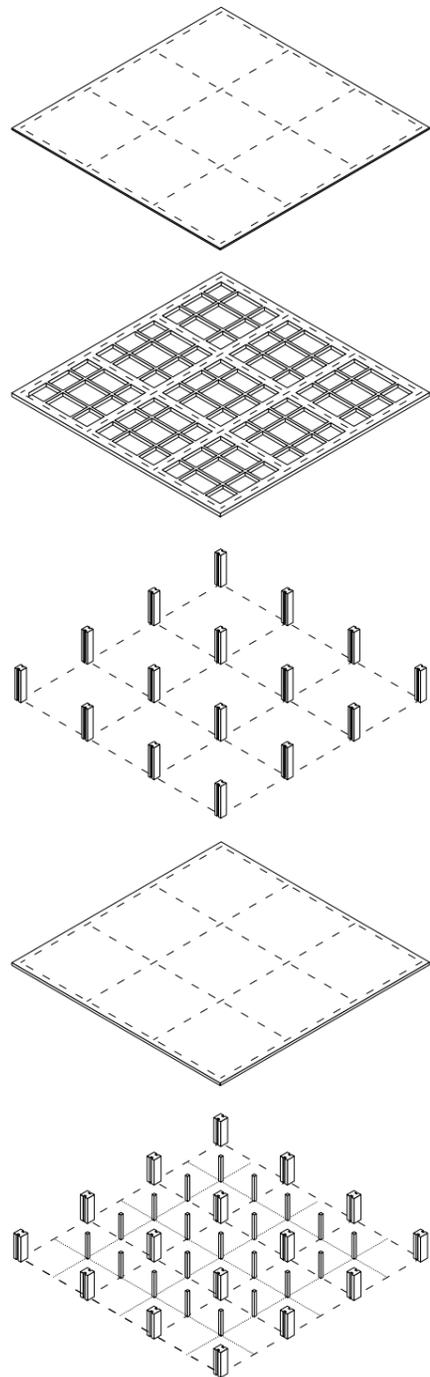


DREITEILIGE STÜTZE MIT  
KREUZQUERSCHNITT



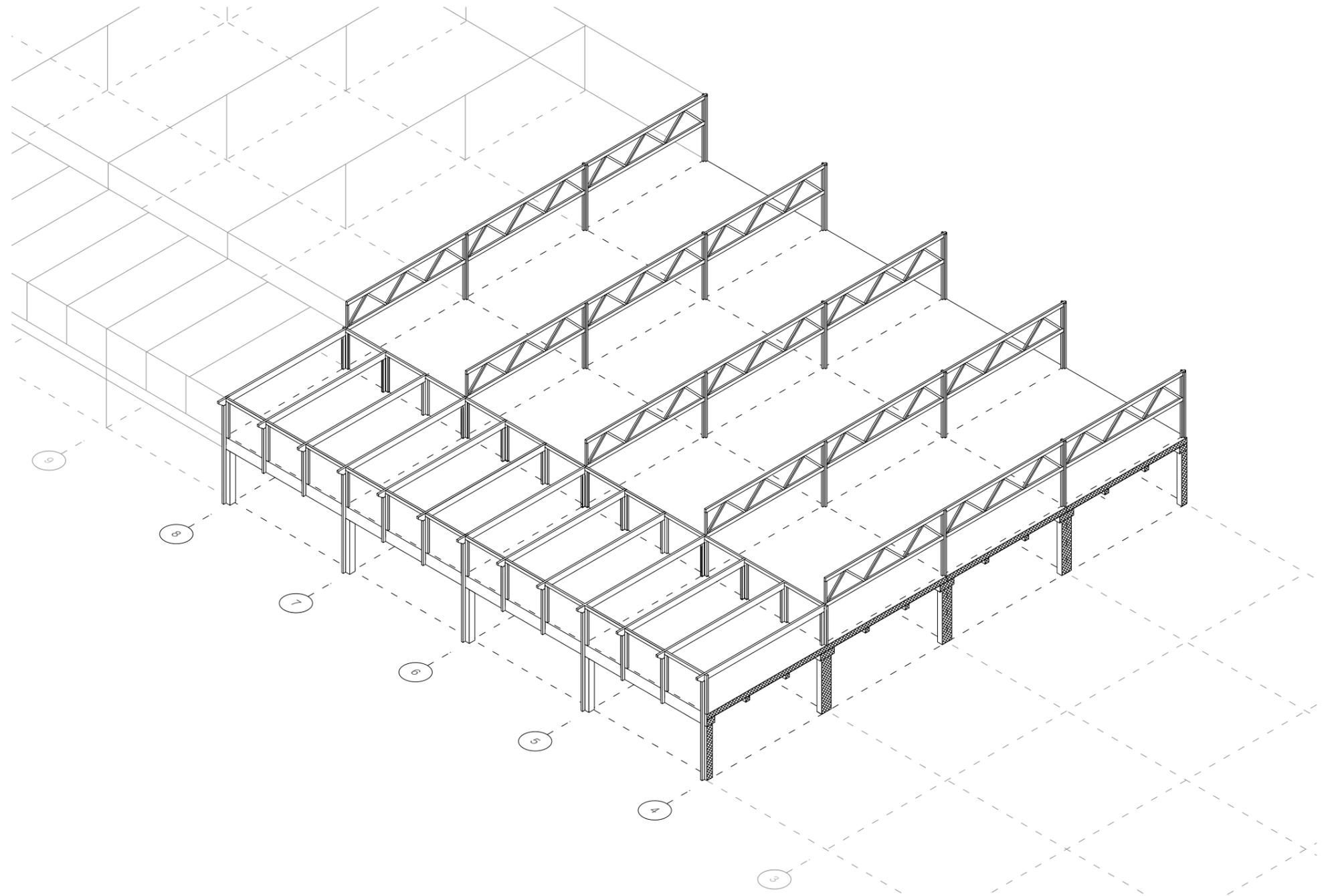
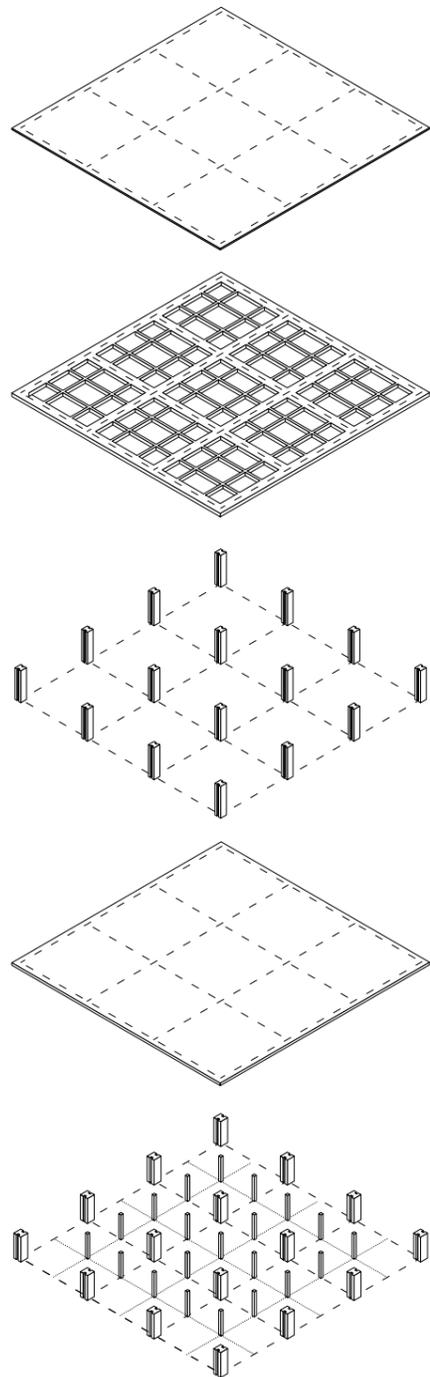
STÜTZE BESTAND

# STRUKTUR // AUFBAU



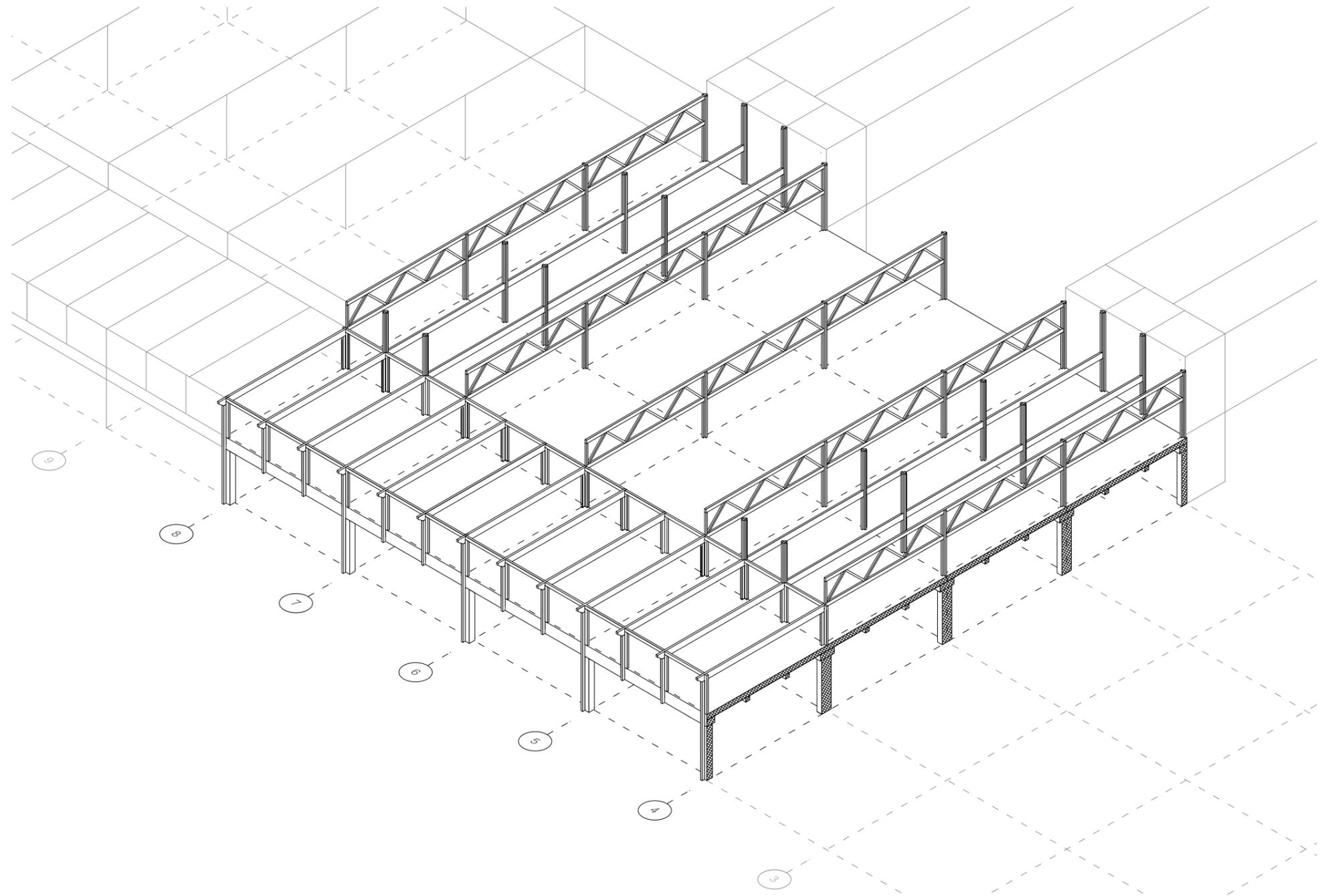
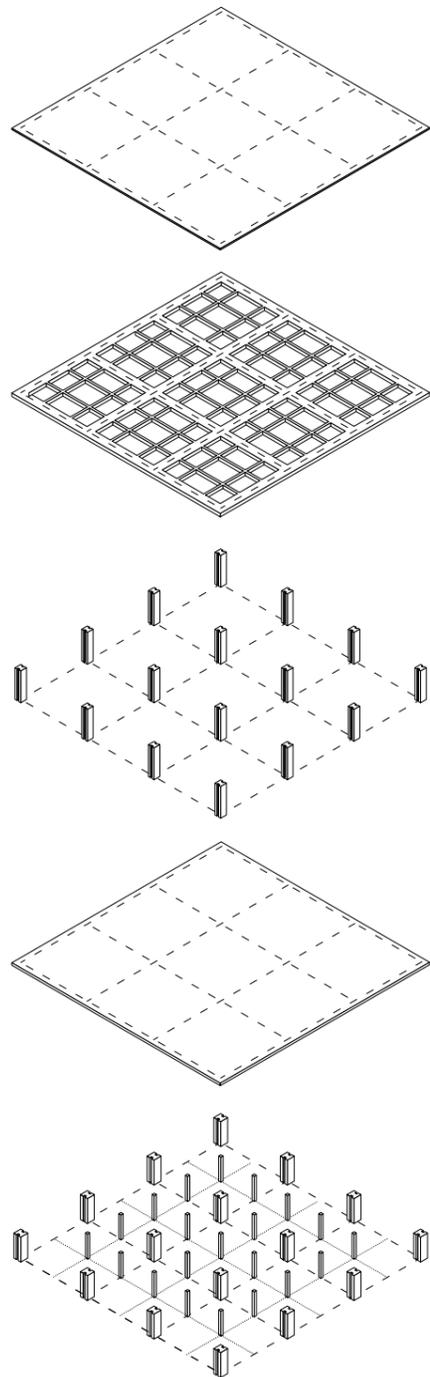
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



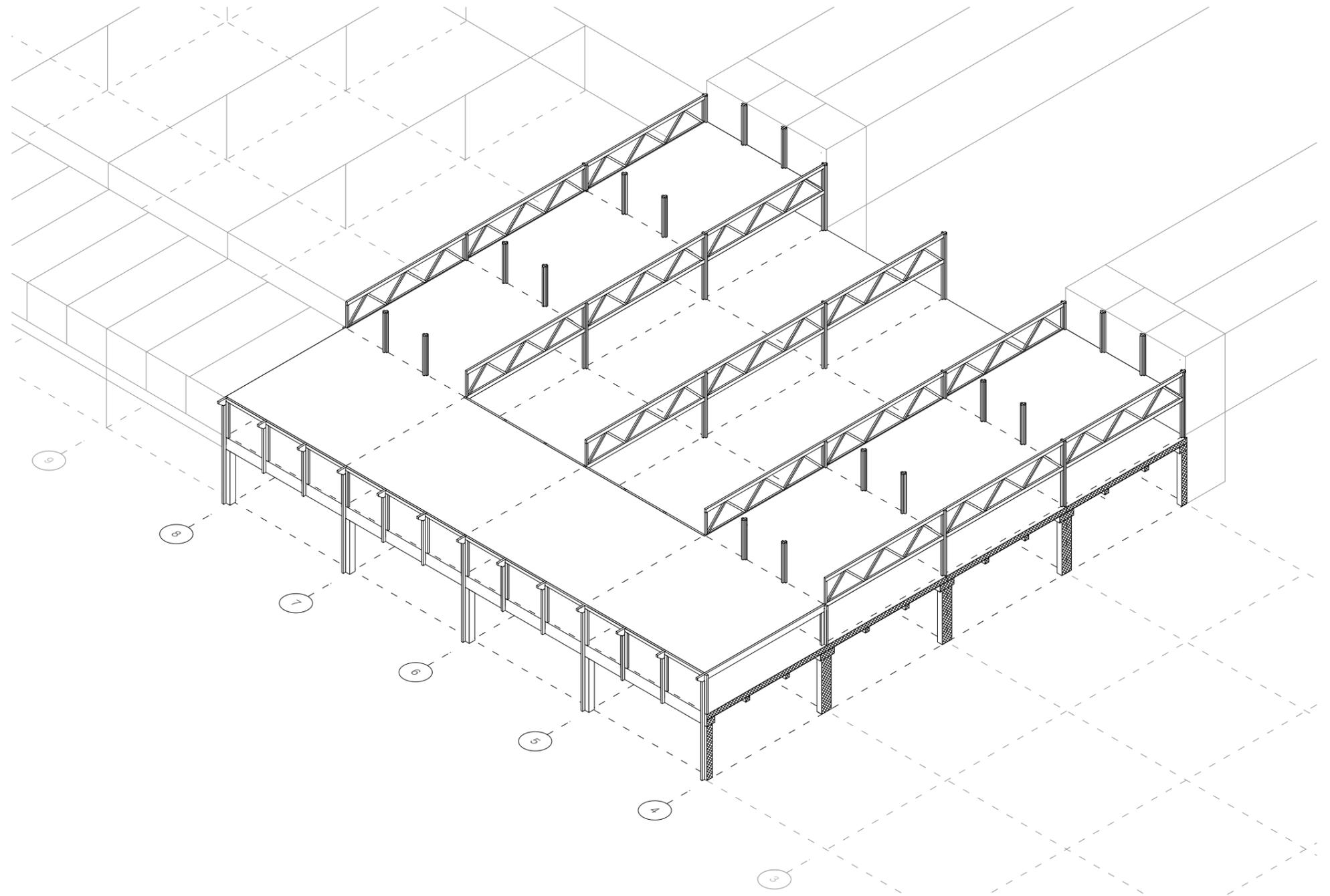
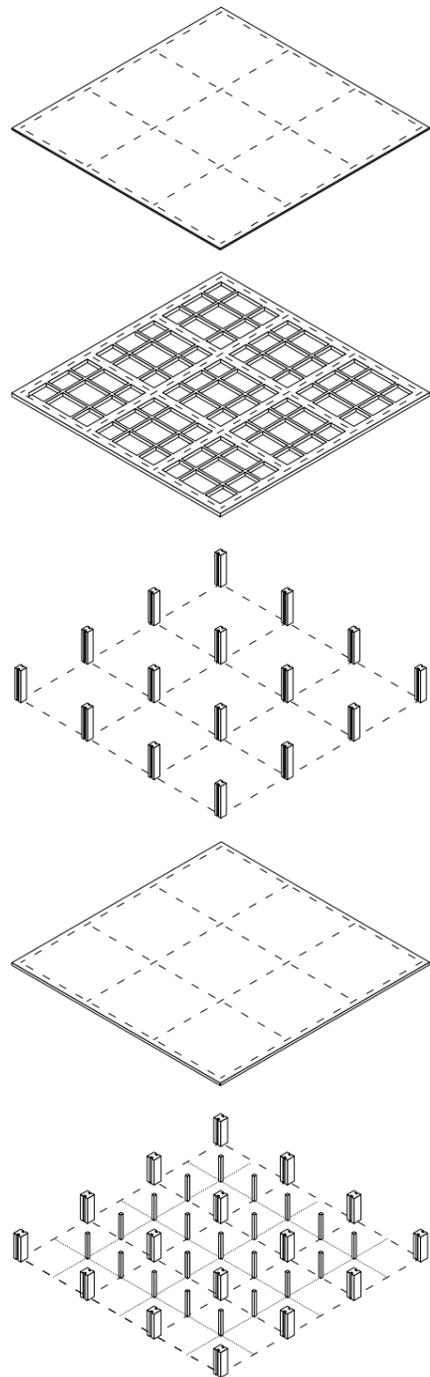
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



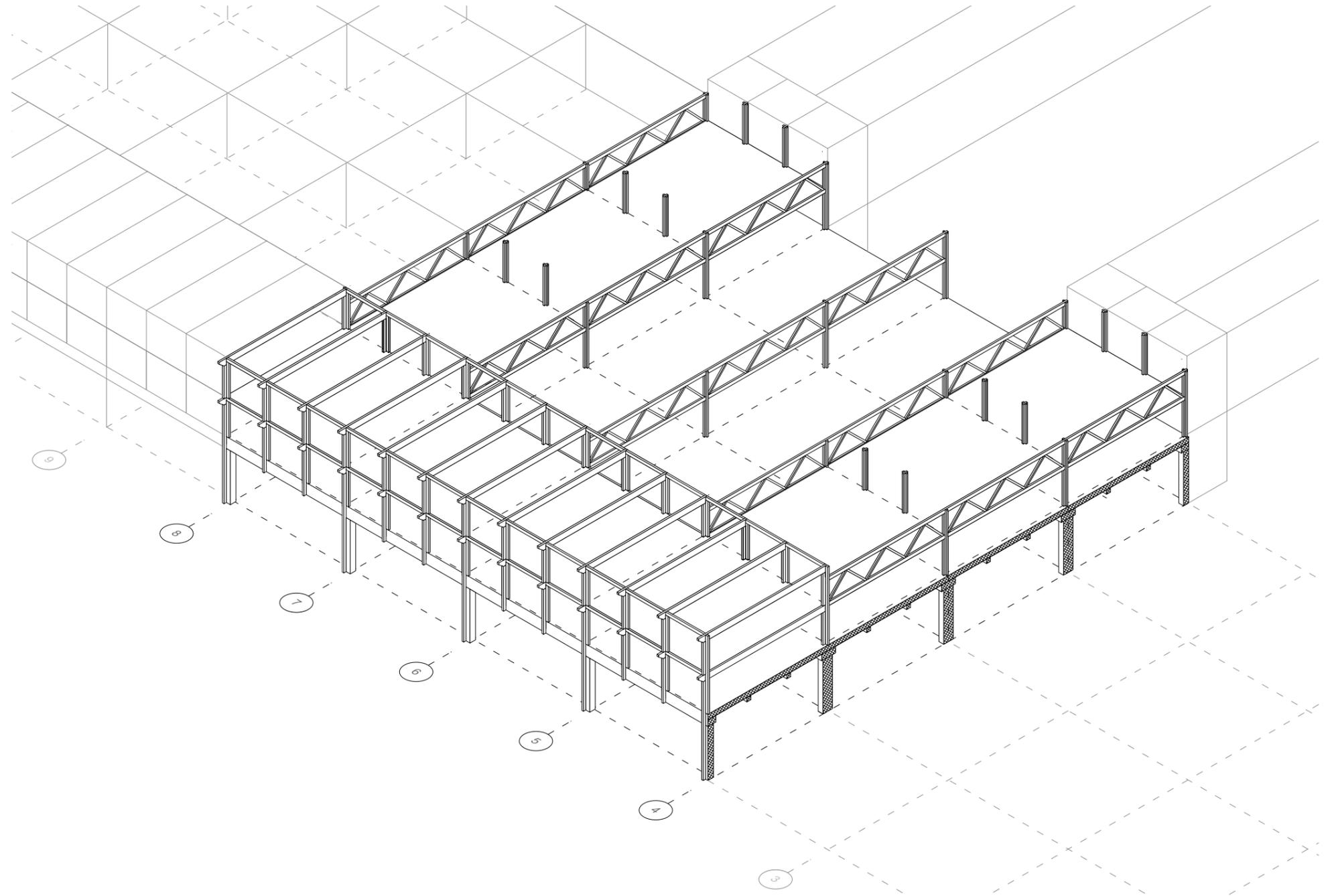
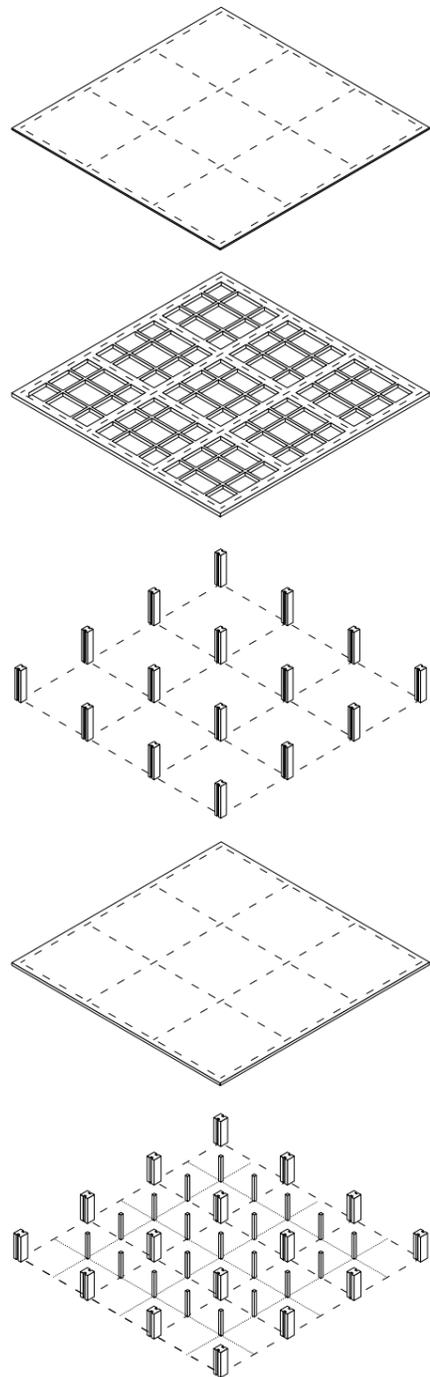
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



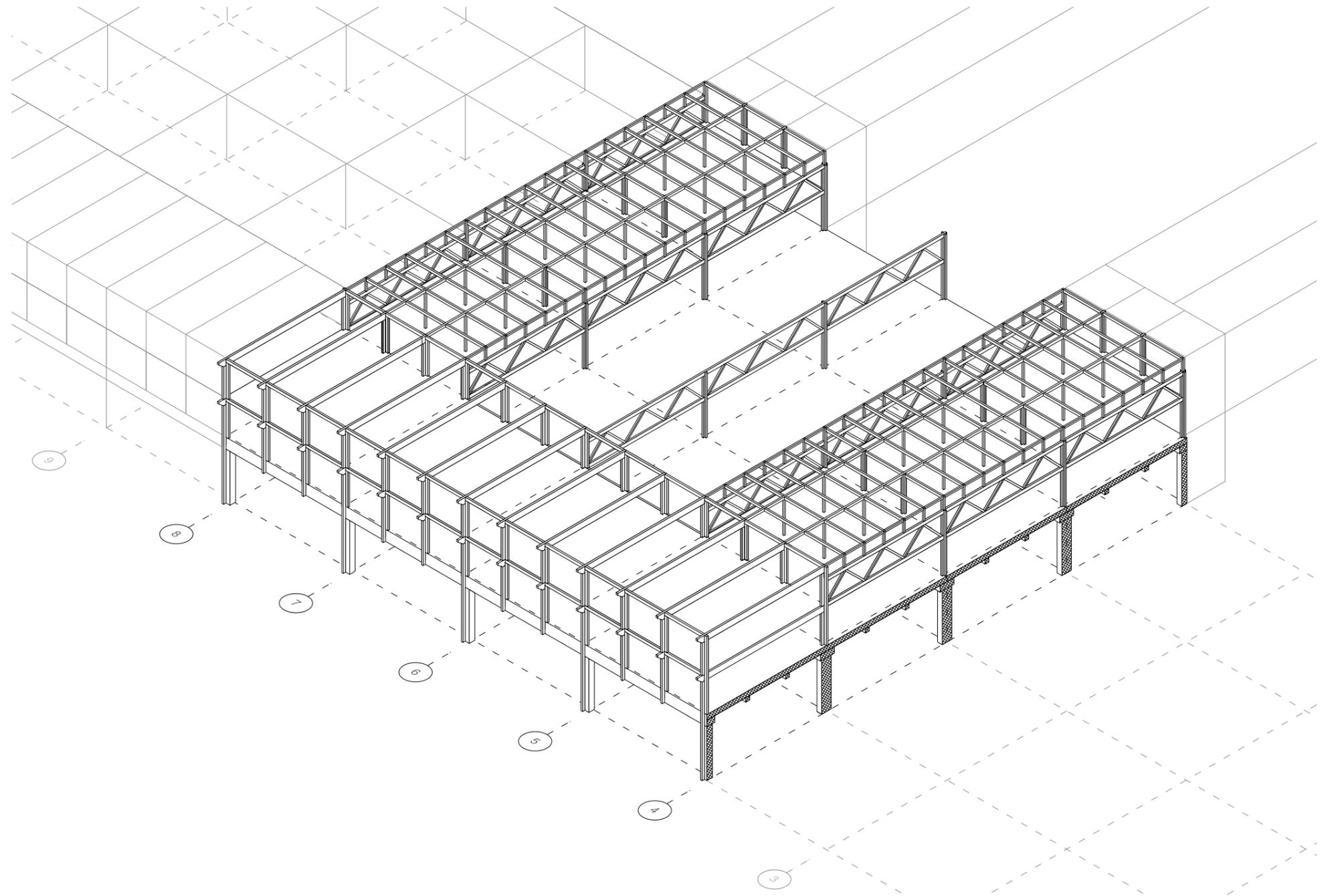
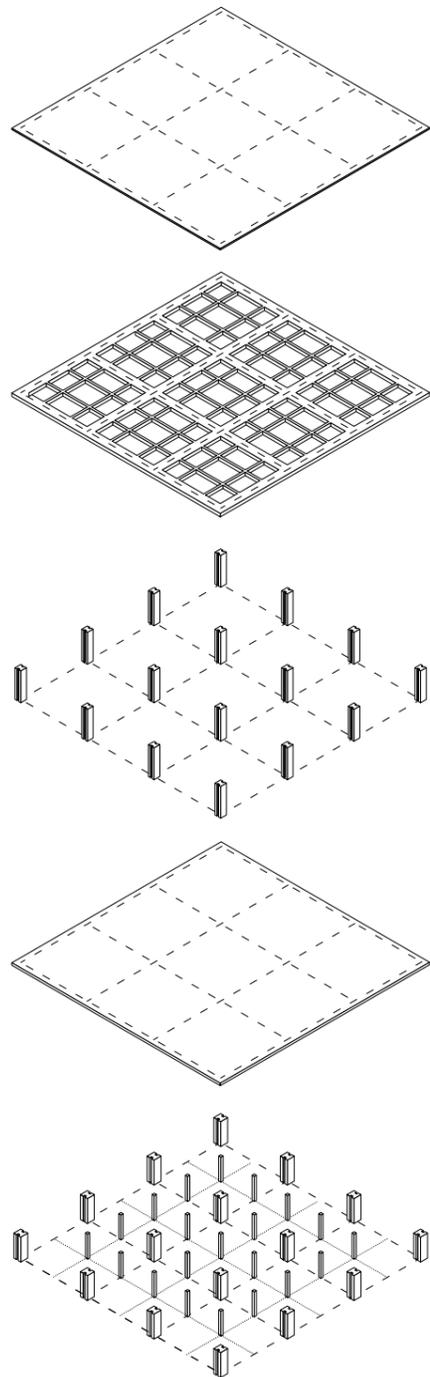
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



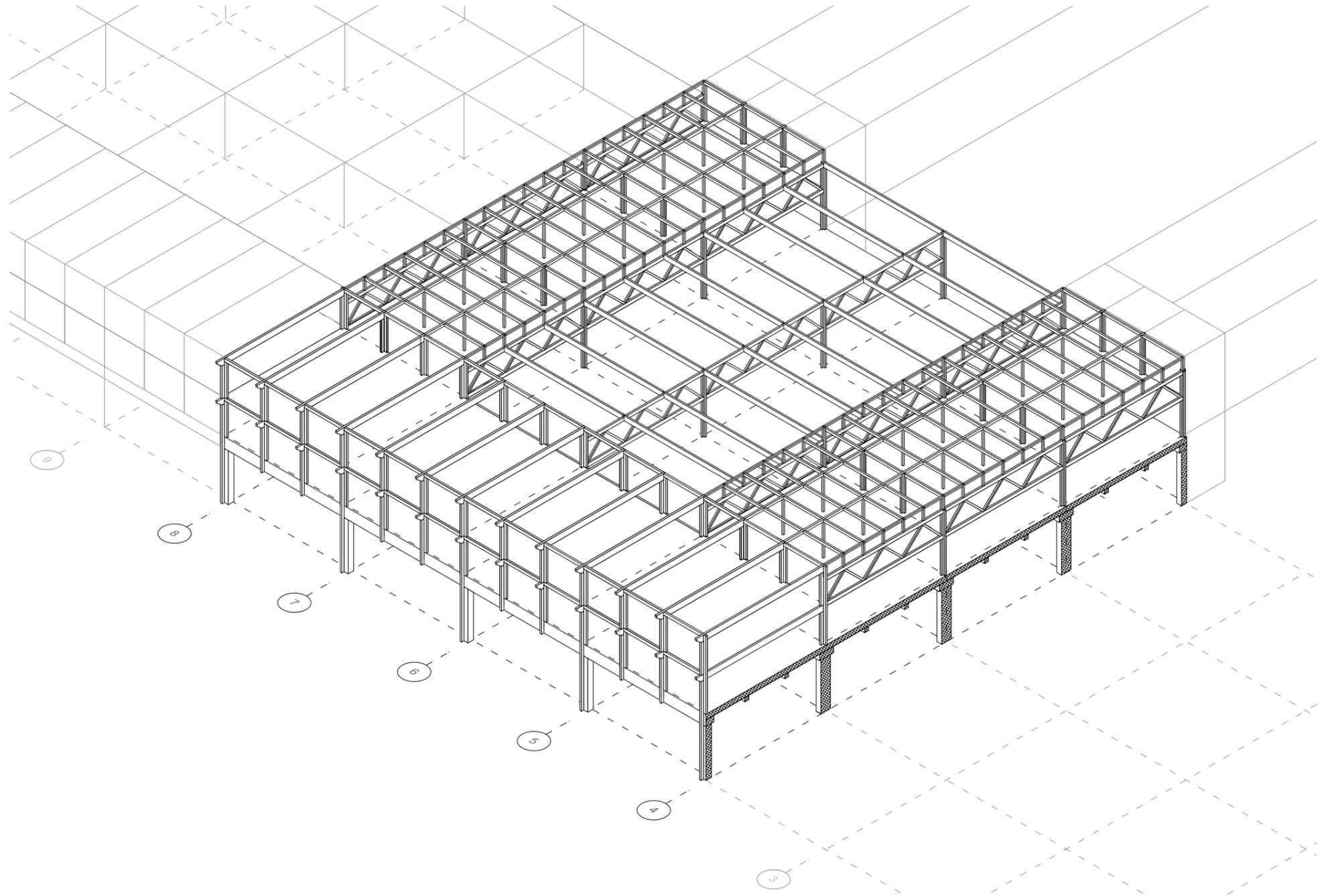
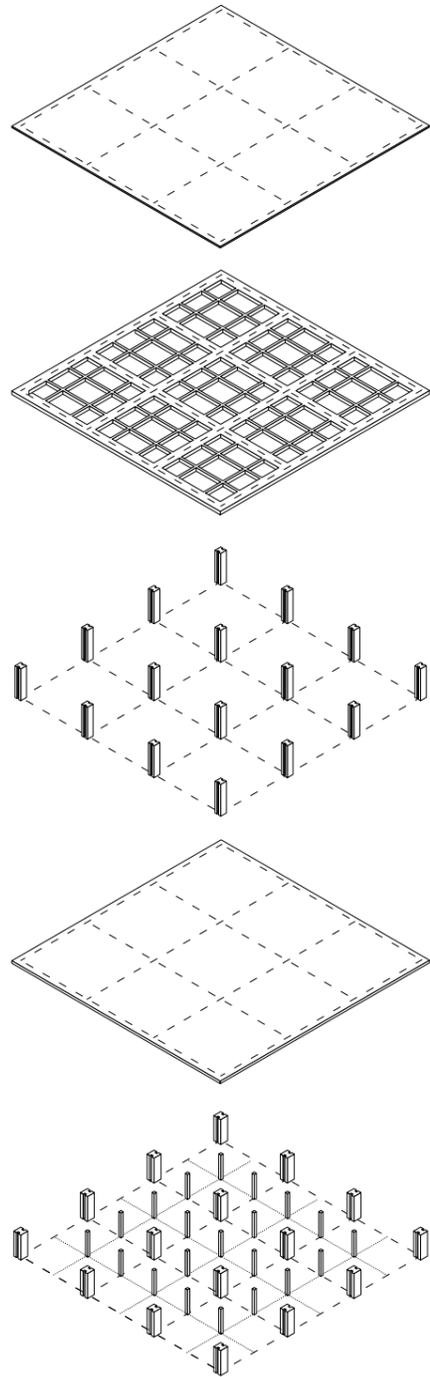
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



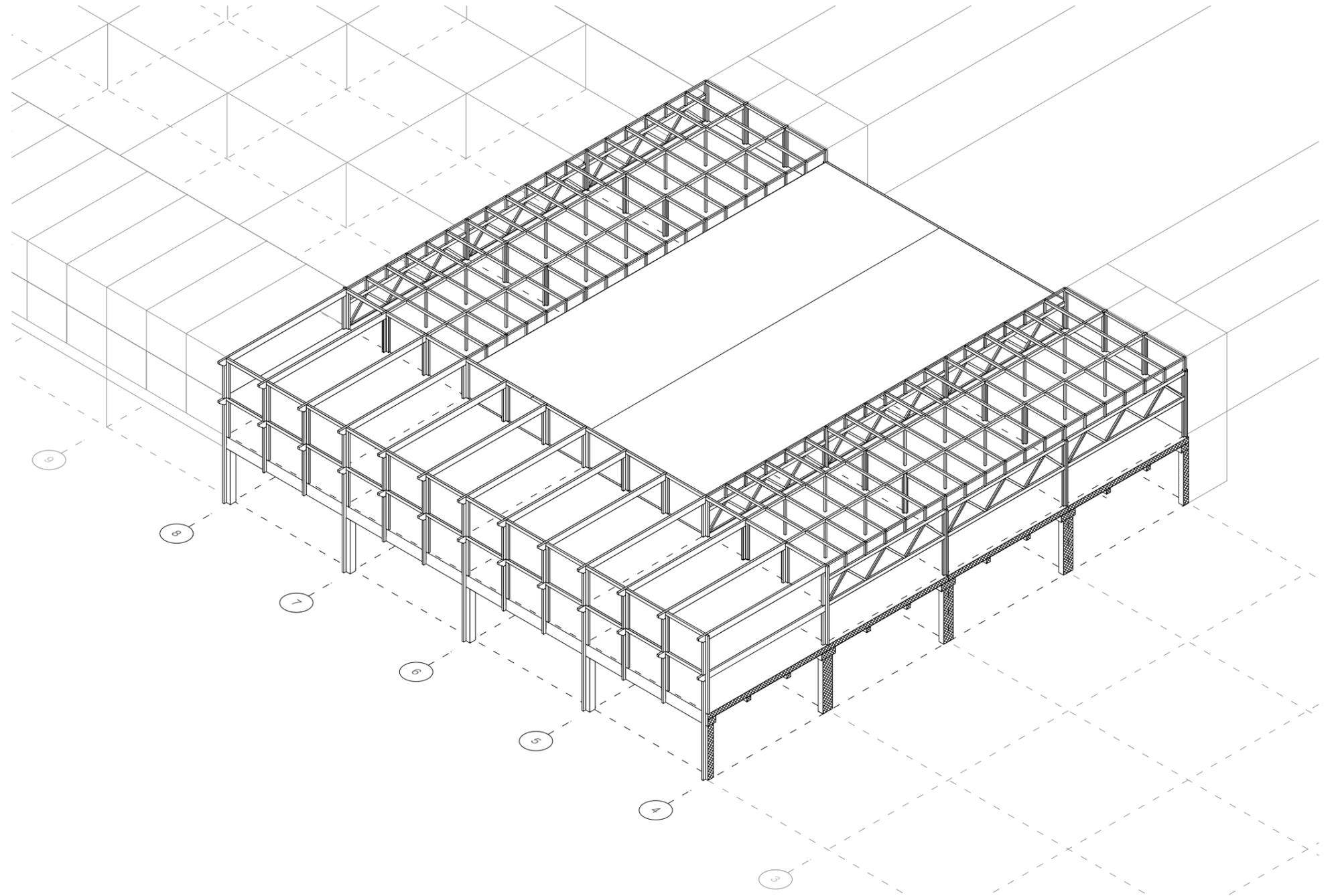
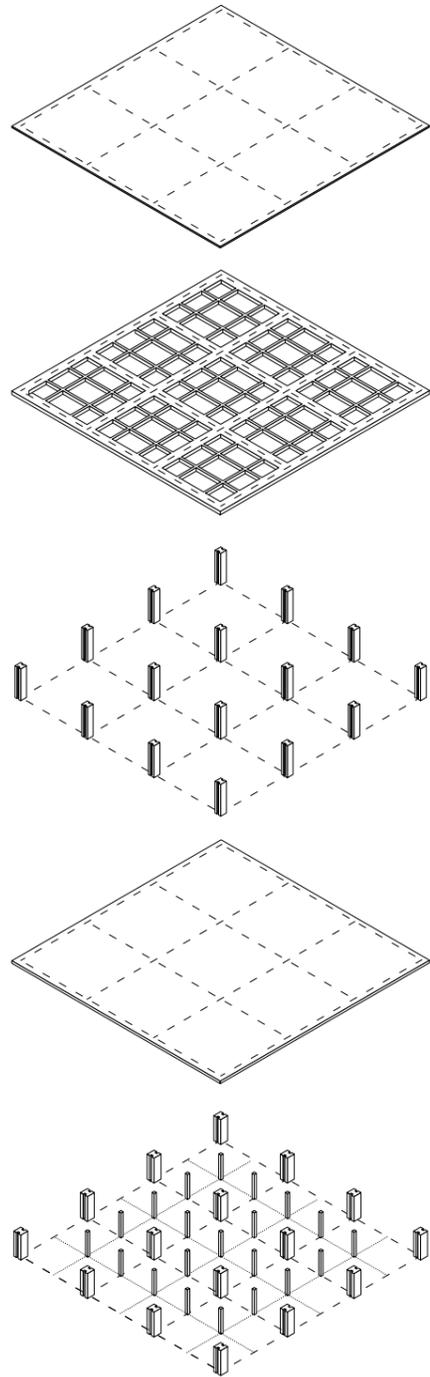
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



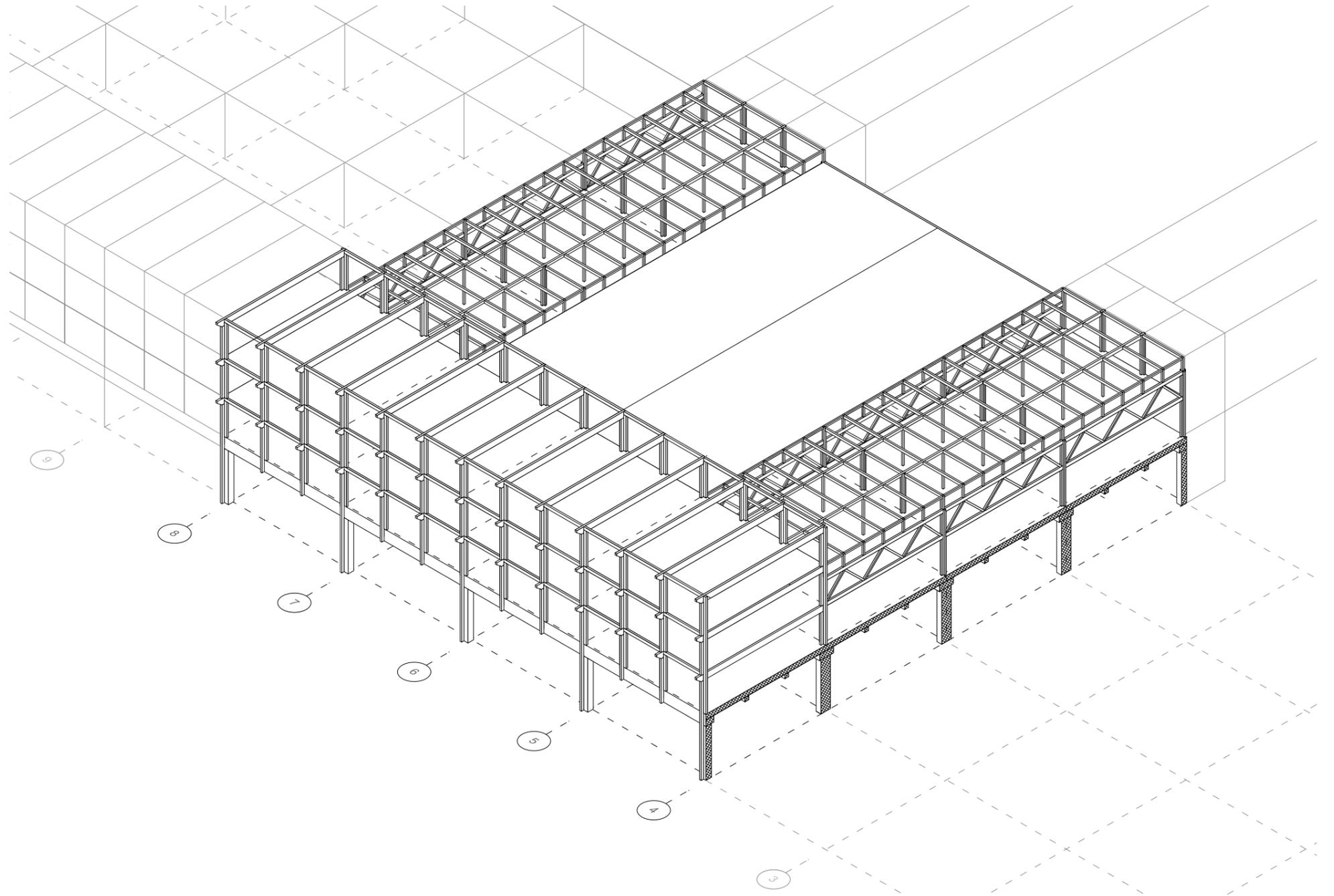
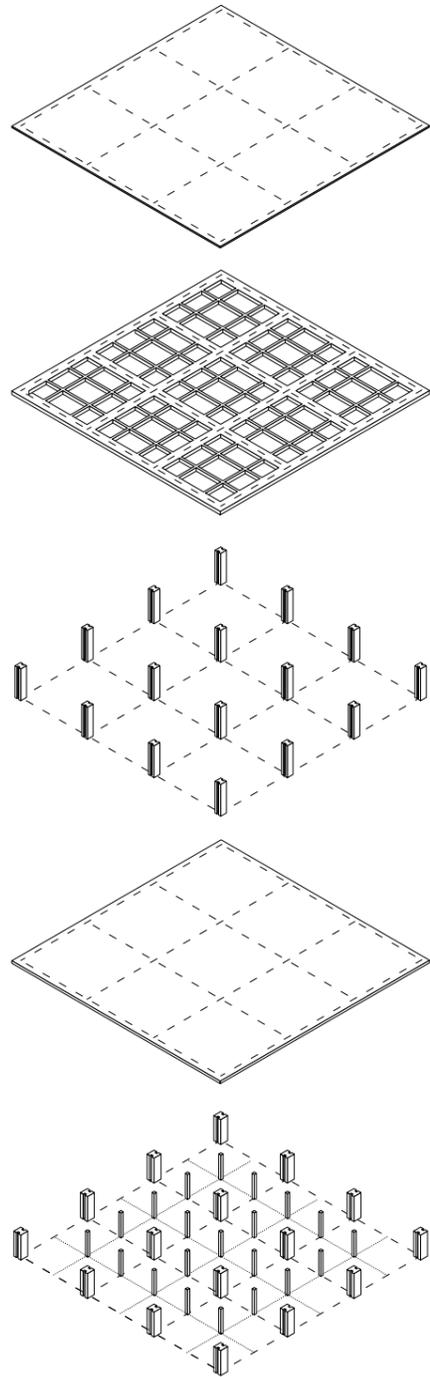
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



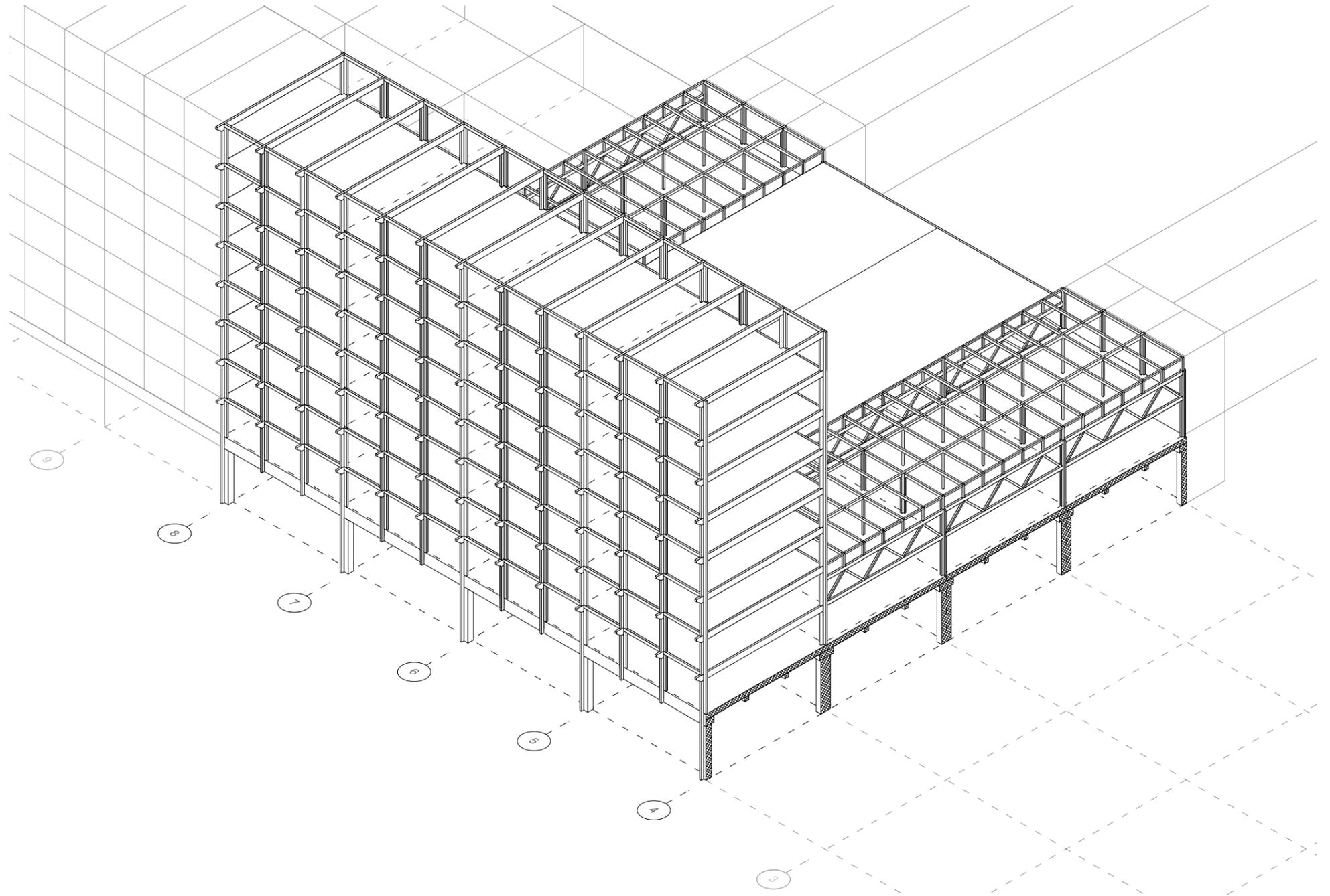
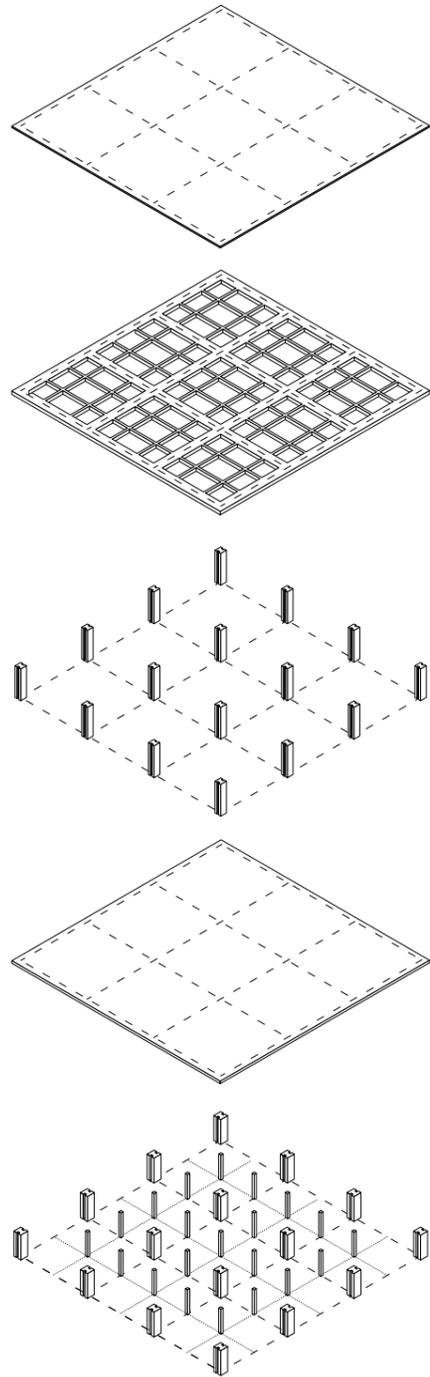
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



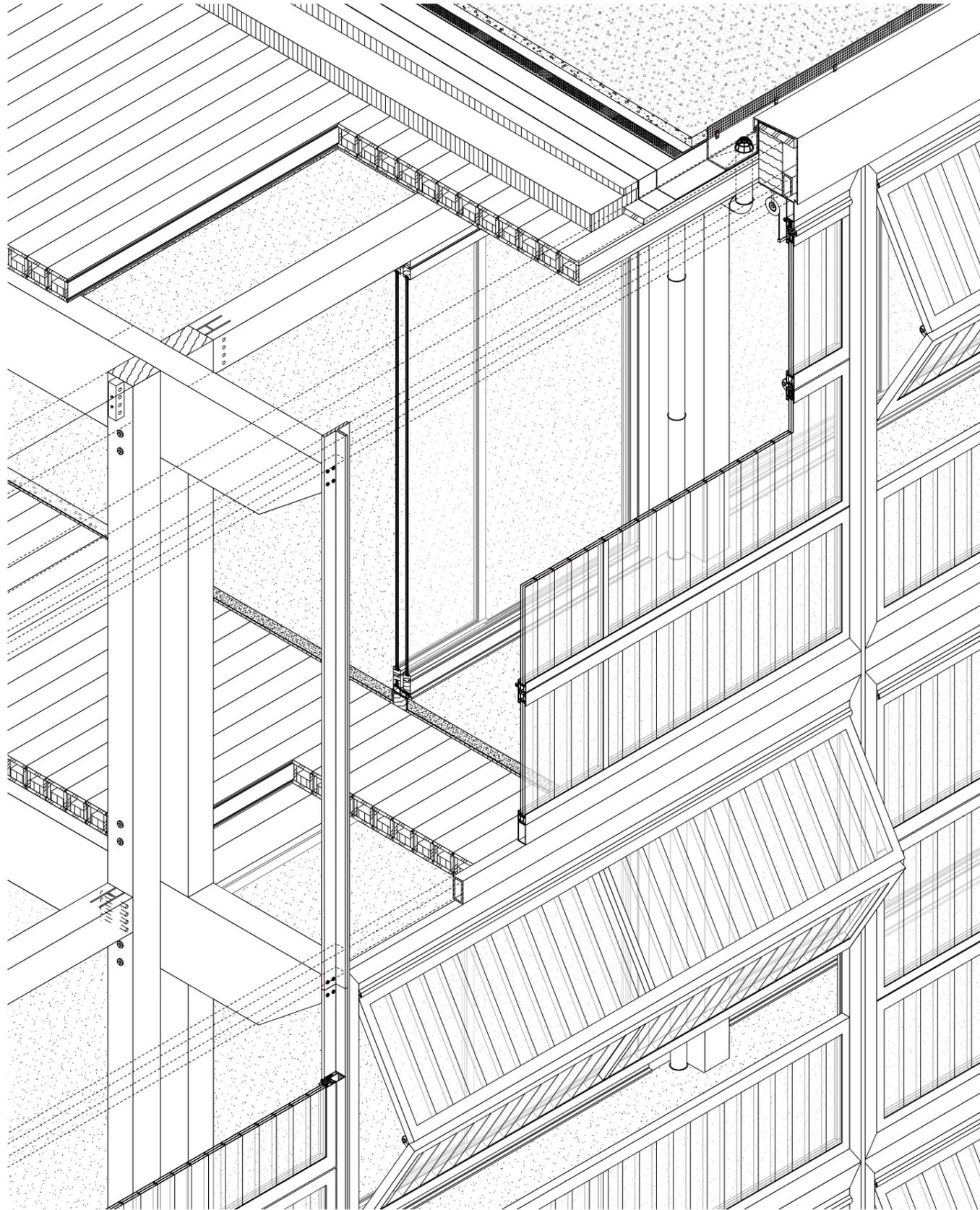
STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

# STRUKTUR // AUFBAU



STRUKTUR BESTAND // TISCHKONSTRUKTION

PROJEKT //  
KONSTRUKTION  
DETAIL NORDFASSADE



**TRAGSTRUKTUR**

- DREITEILIGE HOLZSTÜTZE (KREUZQUERSCHNITT)
  - Hauptstütze BSH 750x300 mm
  - Stützen Seitig BSH 250x300 mm
- BSH-TRÄGER 850x300 mm

**BODENAUFBAU**

- BSH-TRÄGER 850x300 mm
- LEHMPUTZ 25 mm  
(zwischen BSH Träger)
- HOHLKASTENDECKE HOLZ 250mm  
(Spannweite 5.13 M // ausgedämmt)
- Trittschalldämmung 20mm
- Trennlage -
- Lehm Boden 120mm

**FASSADENAUFBAU**

- HEBESCHIEBEFENSTER HOLZ (Anschlag mittig)
- LUFTSCHICHT 1550 mm  
(Pufferzone)
- FALT-SCHIEBEFENSTER (Polycarbonat-Stegplatte mit Aluminiumrahmen, dreiteilig zwei beweglich, eines fest)

**DACHAUFBAU**

- BSH-TRÄGER 800x300 mm
- LEHMPUTZ 25 mm  
(zwischen BSH Träger)
- HOHLKASTENDECKE HOLZ 250mm  
(Spannweite 5.13 M // ausgedämmt)
- WÄRMEDÄMMUNG 150 mm
- GEFÄLLSDÄMMUNG (Gefälle 2%)
- DICHTUNGSBAHN (2-lagig) -
- DRAINAGEMATTE -
- KIESBETT 100 mm

## PROJEKTTTEXT //

Foodwaste und Flächenverbrauch ist in der Nahrungsmittelproduktion ein grosses Problem und die Herausforderung wird mit der Bevölkerungsentwicklung immer grösser. Wie sieht die Zukunft des Konsums und der Nahrungsmittelproduktion aus?

Durch eine Erweiterung des bestehenden Engros Marktes mit Produktion und Öffentlichen Nutzungen sollen neue Synergien entstehen können. Der Kreislauf eines Produktes soll erweitert und verlängert werden. Jedes Produkt, sei es das Gemüse und die Früchte oder die Energie und Ressourcen, sollen mehrmals den Kreislauf durchlaufen können um so einen maximale Ertrag zu erreichen und den Abfall oder das Verschwenden zu minimieren. Durch das Einbeziehen der Öffentlichkeit soll vor allem ein Bewusstsein für die Produkte und die damit Verbundene Energie geschaffen werden.

Das Areal des Engros Marktes ist geprägt durch lineare grosse Strukturen, sei es das angrenzende Gleisfeld, das Nachbarsgebäude der Migros Genossenschaft oder die Hauptverkehrsachse Richtung Stadtzentrum.

Die Volumetrie der Erweiterung nimmt diese Linearität auf und bildet durch eine acht-geschossige Scheibe einen Abschluss zum Gleisfeld.

Durch eine nordseitig, liegende Scheibe bzw. einer Hallenstruktur mit angeschlossenen Brücken soll eine Verbindung zum Produzentenmarkt und somit auch zur Stadt entstehen.

Die südlich stehende Scheibe kann als Rückgrat gesehen werden. Sie beinhaltet die Erschliessung des Gebäudes, Räume für die Produktion und Verarbeitung der Produkte sowie Systeme zur Energieerzeugung und dessen Speicherung und Umwandlung.

Es wird eine Vertical Farm errichtet, die sich in verschiedenen Klimazonen ausbildet.

Dieses Rückgrat erlaubt eine maximale Flexibilität im nördlichen Teil des Gebäudes.

Durch die kommende Realisierung des Hardturmprojektes, entsteht ein grosses Potential für die Öffnung des Areals und das Ergänzen mit öffentlichen Nutzungen.

Das, aufgrund der Sicherheit, abgeschlossene Areal soll temporär geöffnet und zugänglich gemacht werden können.

Das Aufkommen des Cargo Sous-Terrains und die damit verbundene Reduktion des Ferngüterverkehrs soll diese temporäre Öffnung erlauben.

So kann in der Nacht der Betrieb wie bisher weitergeführt werden, während tagsüber der Bereich zwischen dem Produzentenmarkt und dem Gebäude durch bewegliche Tore und Elemente der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden kann.

Somit können auf diesem Platz verschiedene Nutzungen Platz finden, wie zum Beispiel ein Wochenmarkt, ein Openair Theater, ect.

Durch den Einbau eines automatisierten Vertikalen Lagers, welches das Untergeschoss, Erdgeschoss und Obergeschoss verbindet, soll der Betrieb des Engros (v.a. Onlinehandel) auch tagsüber weitergeführt werden können.

Somit gelangt die Öffentlichkeit über den Platz oder über die vorhin genannte Brückenstruktur ins Gebäude und wird dabei durch die verschiedenen Klimazonen des Gemüse- und Früchteanbau begleitet. Das Produkt soll in jedem Bereich sichtbar bleiben.

Die Hallenstruktur soll als Werk- bzw. Eventhalle funktionieren. Sie kann flexible, sich verändernde Nutzungen aufnehmen, wie zum Beispiel Workshops oder Gartenkurse.

Die Hallenstruktur soll, wie der Platz auf Erdgeschossniveau, durch Fall- und Schiebeelemente in kleinere Hallen unterteilt, oder je nach Event, komplett geöffnet werden können.

Die Struktur besteht aus einer Holzskelettbauweise. Die Stütze, eine dreiteilige Stütze mit Kreuzquerschnitt, soll wie die Bestandes Stütze der Betontisch-Konstruktion Leitungen aufnehmen können um so eine Flexibilität für Veränderungen zu erreichen. Auch der Kreuzquerschnitt entspringt dem Gedanken der Flexibilität. Die Hauptstütze trägt die Hauptlast ab und die seitlichen Stützen dienen zusätzlich als Anschlusspunkt.

Im nördlichen Bereich der Hallenstruktur wird das Raster des Bestandes von 15.40x15,40 Meter übernommen und mit Fachwerkträger überspannt.

Im Bereich der stehenden Scheibe wird diese Spannweite mit Brettschichtholzträger überwunden.

In den Bereichen, in welchen sich Pflanzen befinden wird mit einem Lehmausbau gearbeitet, um der Luftfeuchtigkeit entgegen zu wirken.

Die Fassaden sollen die zwei Seiten des Gebäudes nach Aussen tragen. Die Südfassade wird durch vorgefertigte Lehmelemente gebildet, die als Ausfachung der Holzstruktur dienen. Den Lehmelementen wird in gewissen Bereichen eine PV- Fassade vorgehängt. In Kombination funktionieren diese zwei Elemente als ein Trombewall-System, welche die thermische Bauteilaktivierung antreibt und im Sommer und im Winter für ein konstantes Klima in den Kammern der Vertical Farm führt.

Südseitig wird die Fassade über eine Pufferzone ausgebildet, wessen Schutzschicht aus leichten Faltschiebefenster aus Polycarbonat-Stegplatten besteht. So entsteht durch die Bewegung ein Spiel in der Fassade und die Nutzung im Innern kann nach Aussen getragen werden.