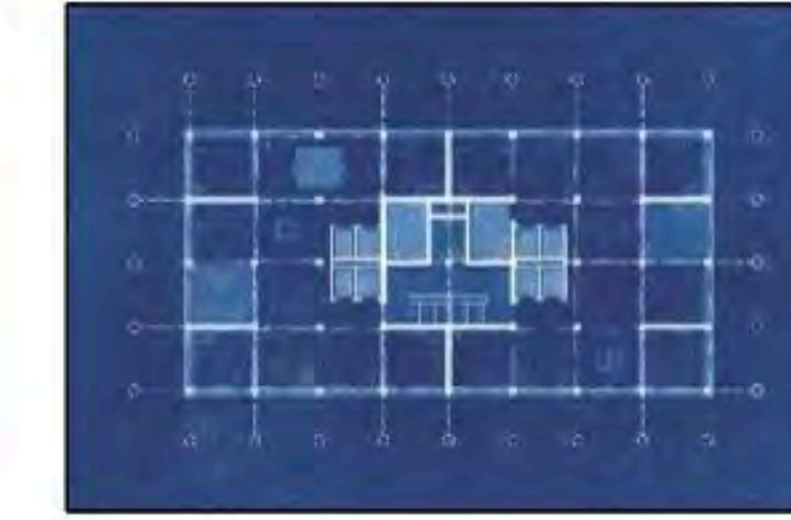


# RESEARCH BY DESIGN - CHANCEN ENTWURFSBASIERTER FORSCHUNG

**ENTWERFEN**  
**KONSTRUIEREN**  
**BAUEN**

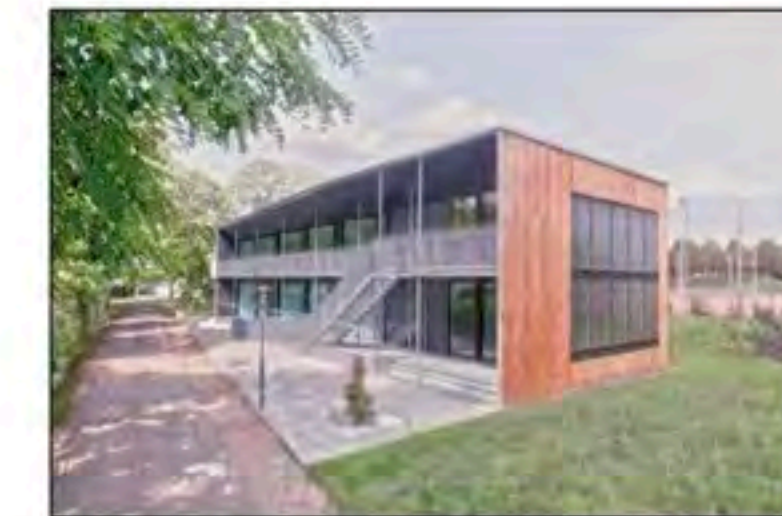
**FORSCHEN**  
**ENTWICKELN**  
**MONITORING**

**HOLZBAU**



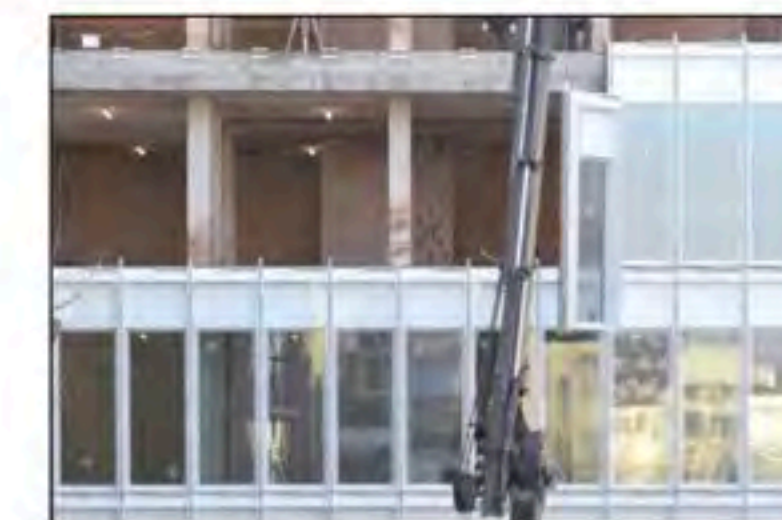
**BAUSYSTEME**

**ENERGIE-EFFIZIENZ**



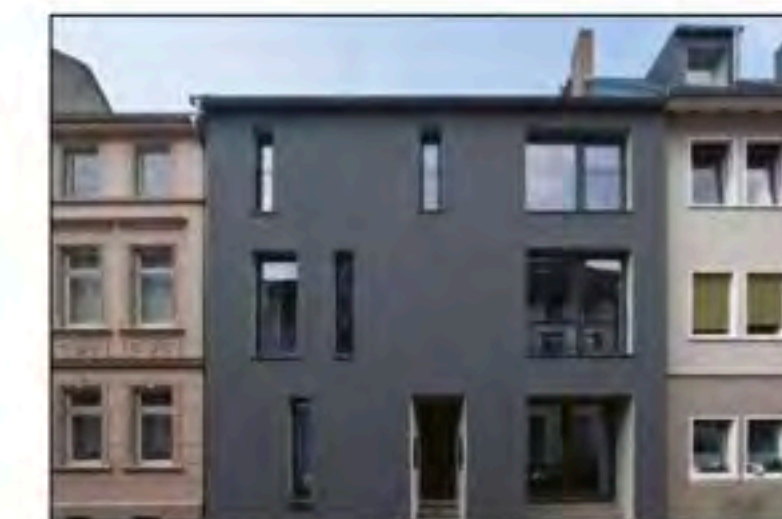
**HOLZVERBINDUNGEN**

**REVITALISIERUNG**



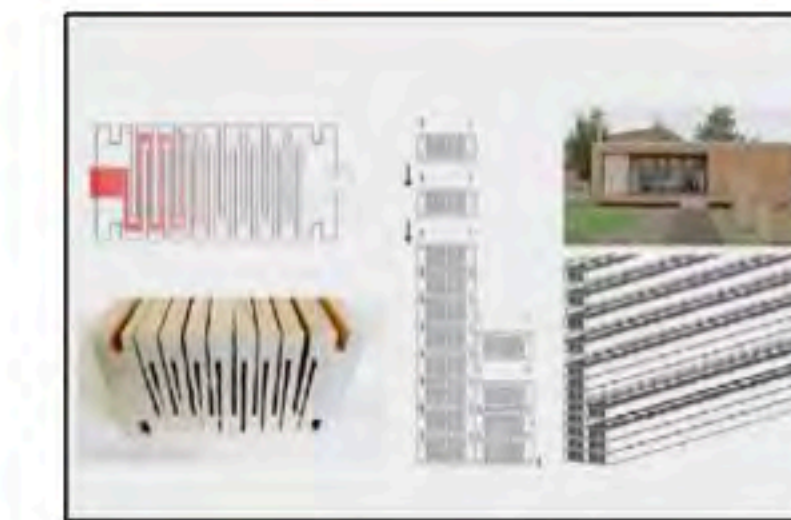
**LEBENSZYKLUS**

**UMGANG MIT DEM BESTAND**



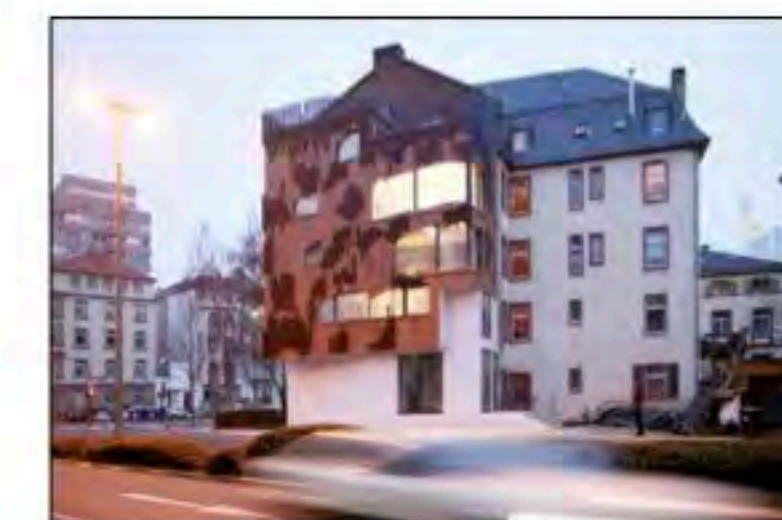
**EINFACHES BAUEN**

**WOHNUNGSBAU**



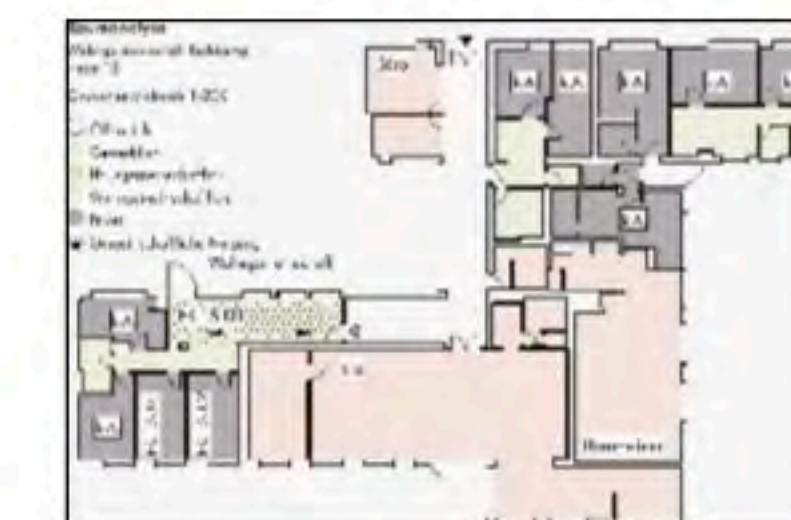
**RÜCKBAUBARKEIT**

**NACHVERDICHTUNG**



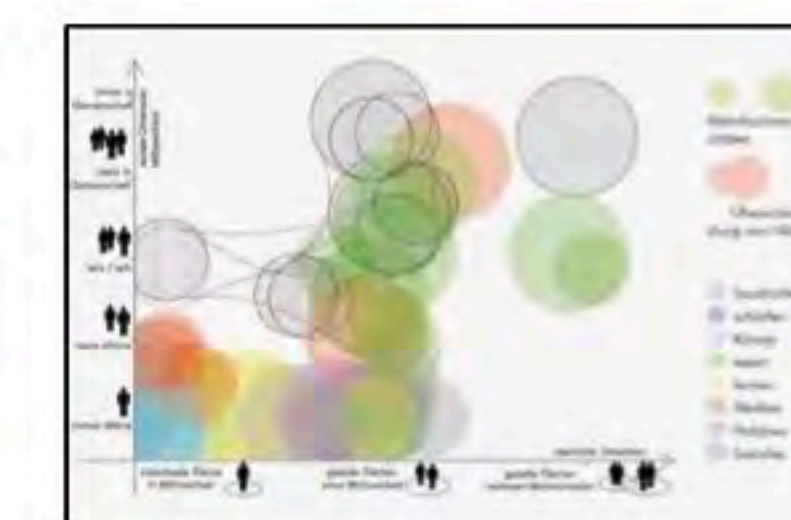
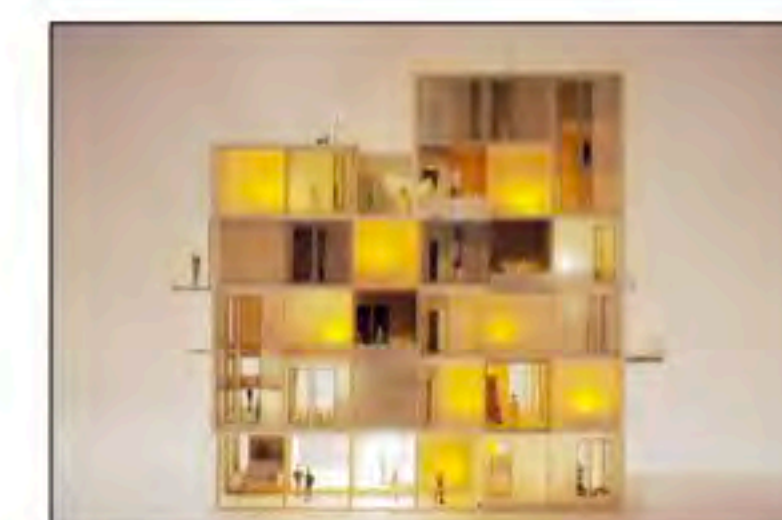
**ENERGIE PERFORMANCE**

**FLEXIBILITÄT**



**GEMEINSCHAFTLICHES  
WOHNEN**

**PARTIZIPATION**



**HOUSING WELLBEING**

**SUFFIZIENZ**

# ENTWURFSBASIERTE FORSCHUNG



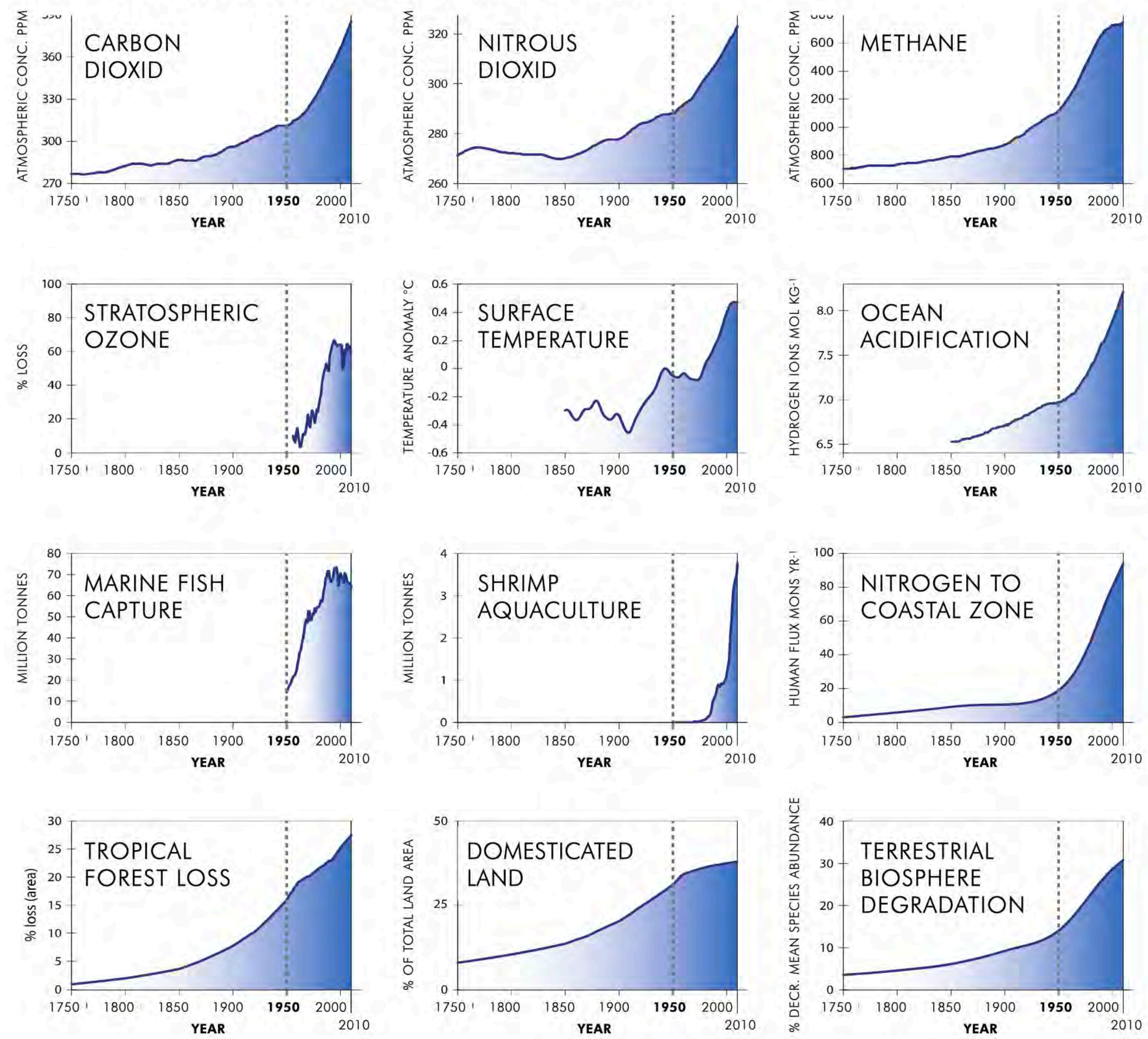
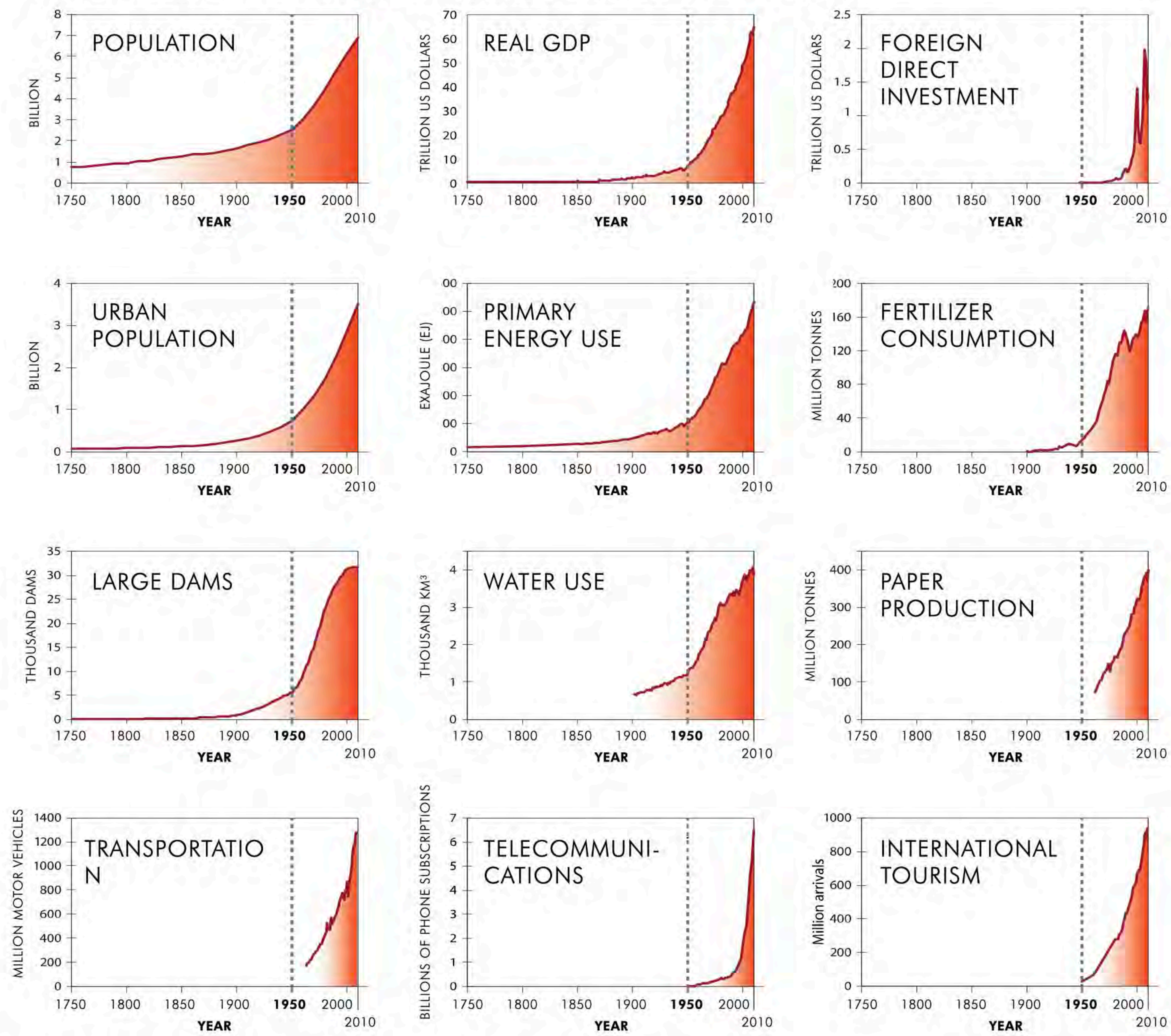
Die entwurfsbasierte Forschung will nicht den architektonischen Entwurf zu verwissenschaftlichen, sondern vielmehr die **Prozesse, Methoden und Ideen des Entwurfs explizit machen**. Dadurch wird der **architektonische Entwurf als Methode der Wissensproduktion neu in Wert gesetzt**.

# PROBLEM

# PROBLEM 2 / THE GREAT ACCELERATION

## SOCIO-ECONOMIC TRENDS

## EARTH SYSTEM TRENDS

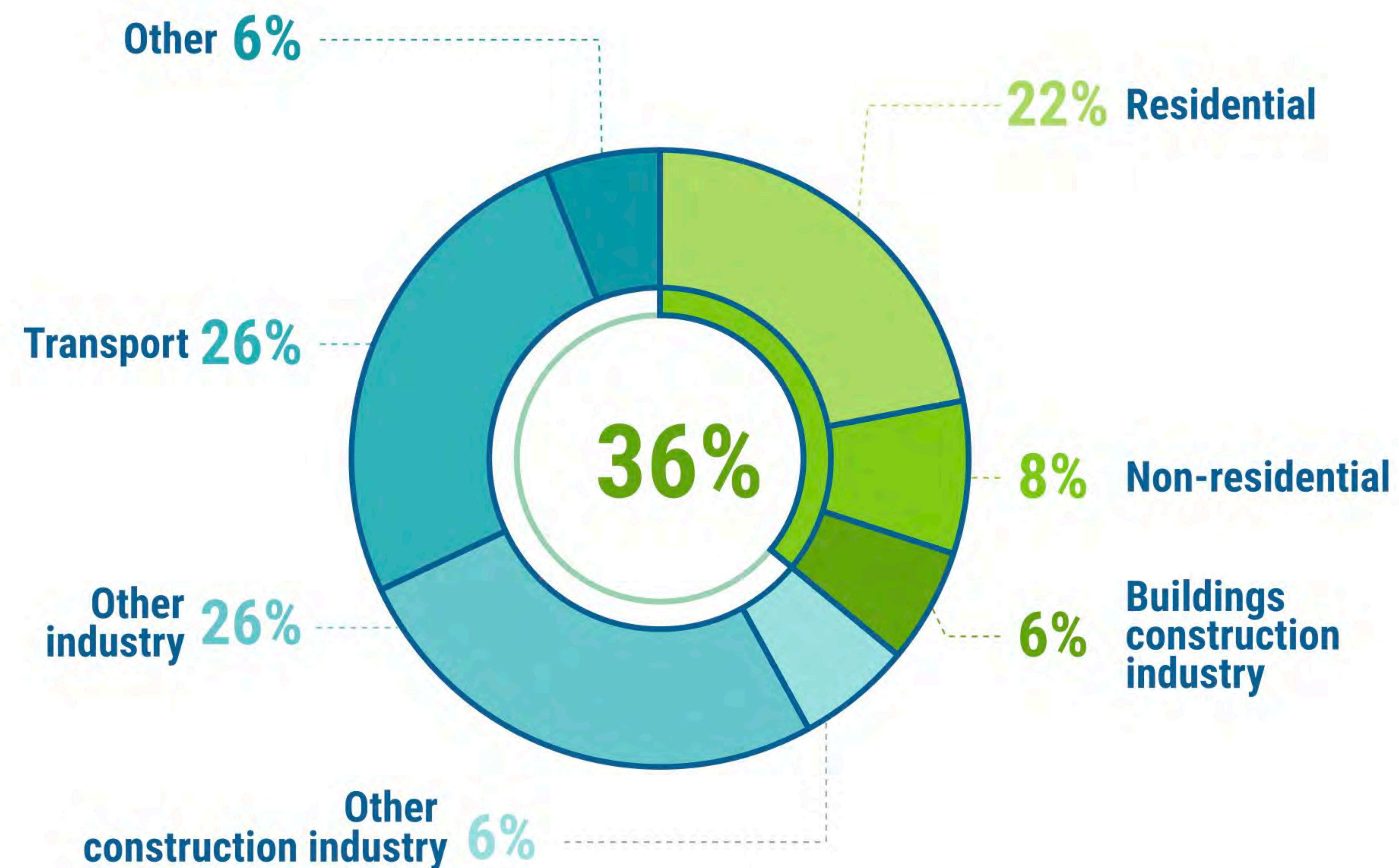


The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration  
 Will Steffen, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney and Cornelia Ludwig  
 The Anthropocene Review, 2015  
 Reprints and permissions: [sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav)  
 DOI: 10.1177/2053019614564785, [anr.sagepub.com](http://anr.sagepub.com)



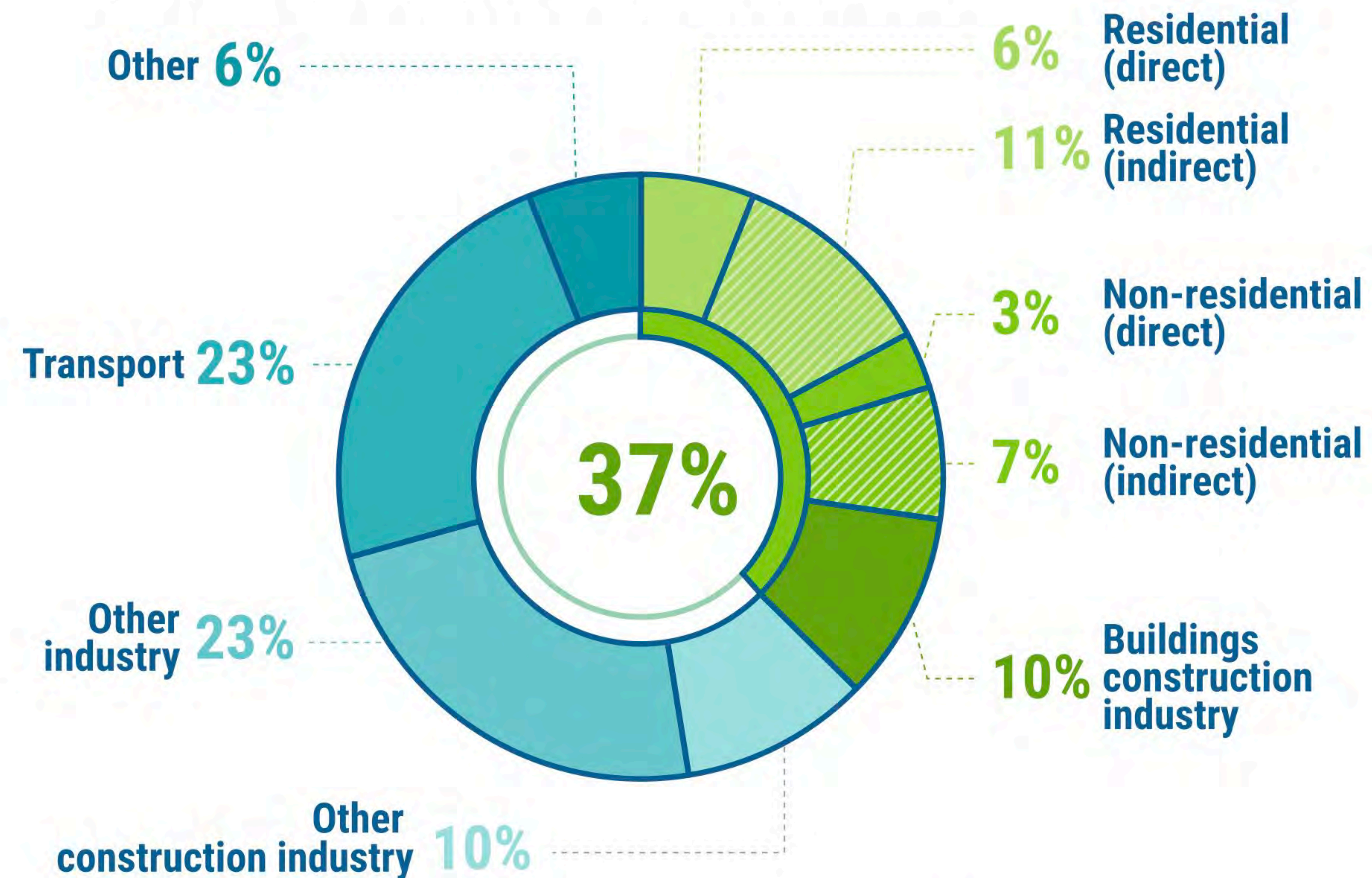
# BAUEN IM KLIMAWANDEL?

ANTEIL GEBÄUDESEKTOR  
ENERGIEVERBRAUCH: 36%



**ENERGY**

ANTEIL GEBÄUDESEKTOR  
CO2-EMISSIONEN: 37%



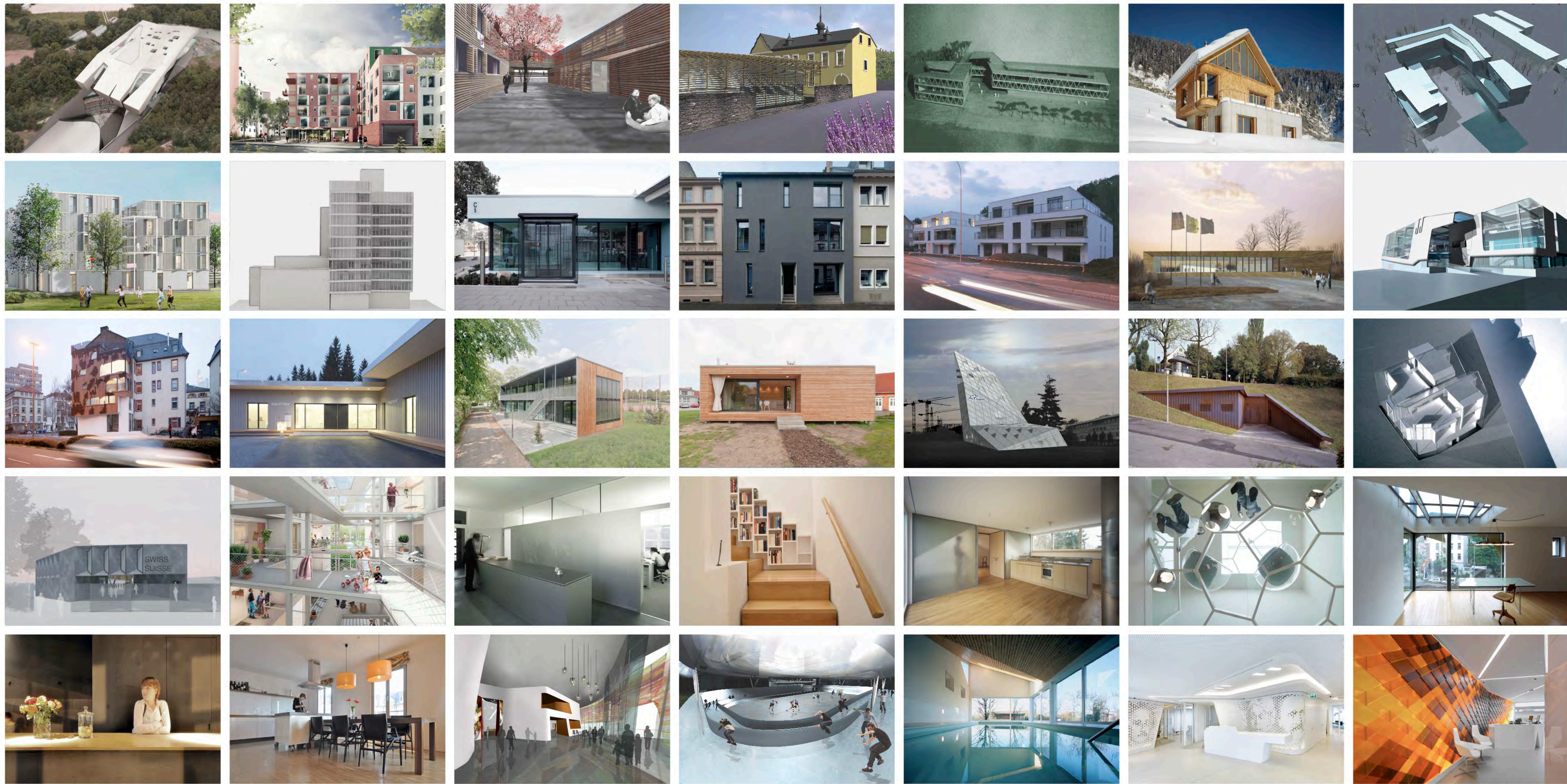
**EMISSIONS**



AIM OF RESEARCH:  
MAKING SUSTAINABILITY  
A DESIGN CHALLENGE

HYPOTHESIS:  
A BUILDING SYSTEM  
WITH BUILT-IN SUSTAINABILITY

# 21 YEARS OF DGJ

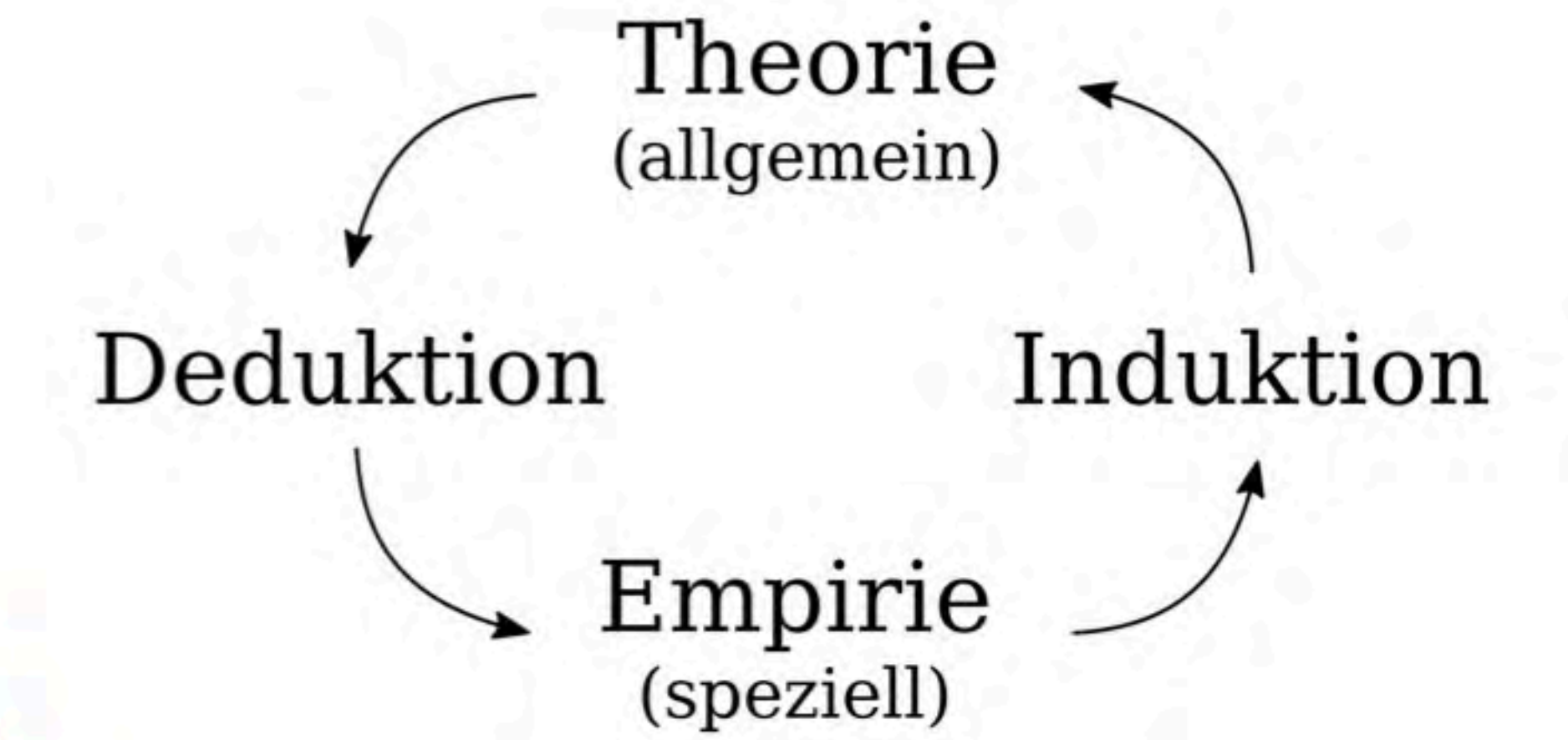
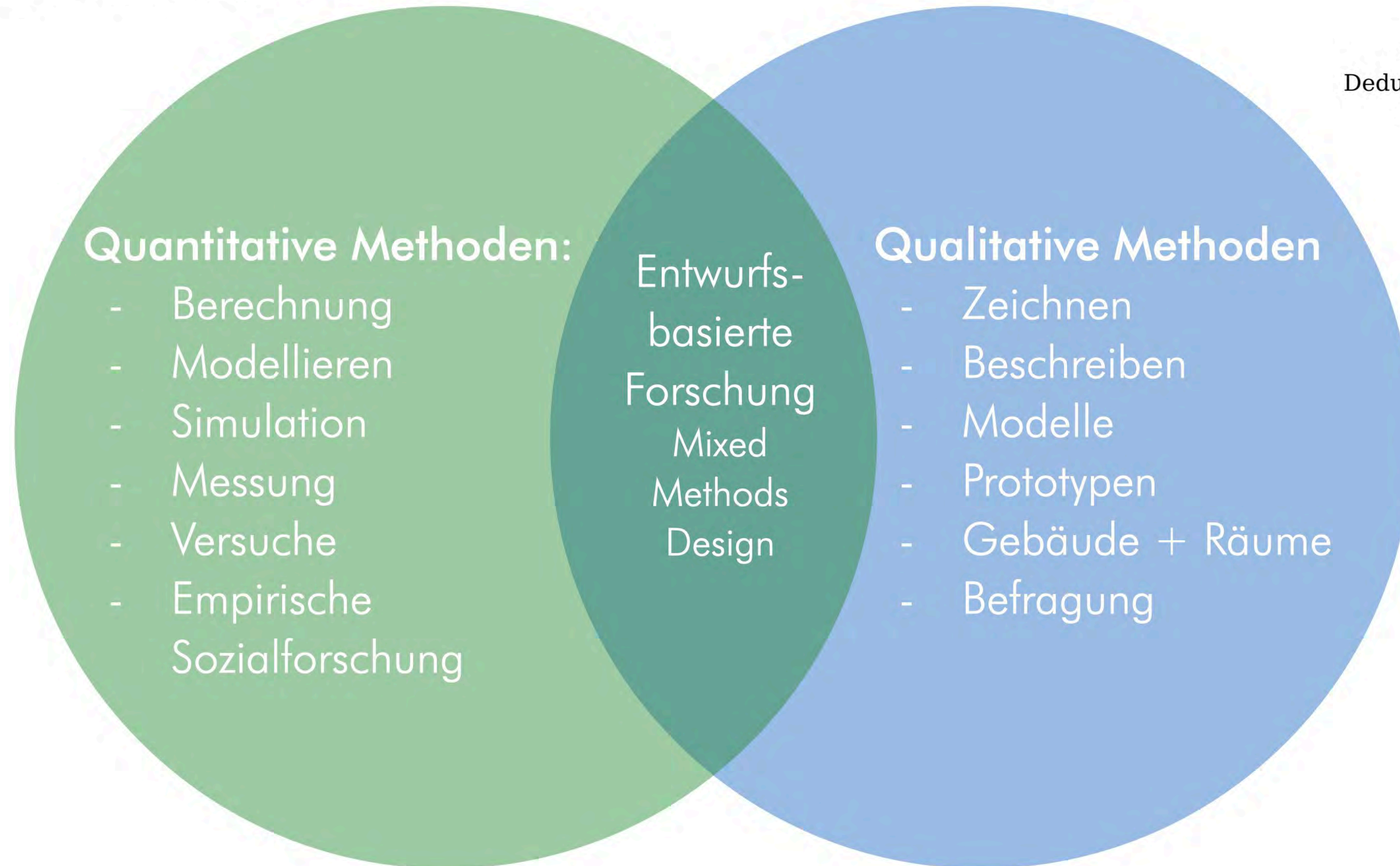


# FORSCHUNGSFRAGEN:

1. Wie kann ein Bausystem in Hinblick auf die Nachhaltigkeit entwickelt werden? Wie können zuverlässig nachhaltigen Wohnraum entwerfen?
2. Wie kann der Entwurfsprozess vom kleinen Maßstab (Detail, Konstruktion) zum großen Maßstab (Gebäude, städtischer Maßstab) voranschreiten?
3. Kann die Interaktion der Nutzer:innen mit dem Gebäude durch Anpassungsfähigkeit und Flexibilität die Nachhaltigkeit der Gebäude verbessern?

# RESEARCH METHODS

# ANLEIHE AN SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGSMETHODEN



## **QUALITATIVEN METHODEN:**

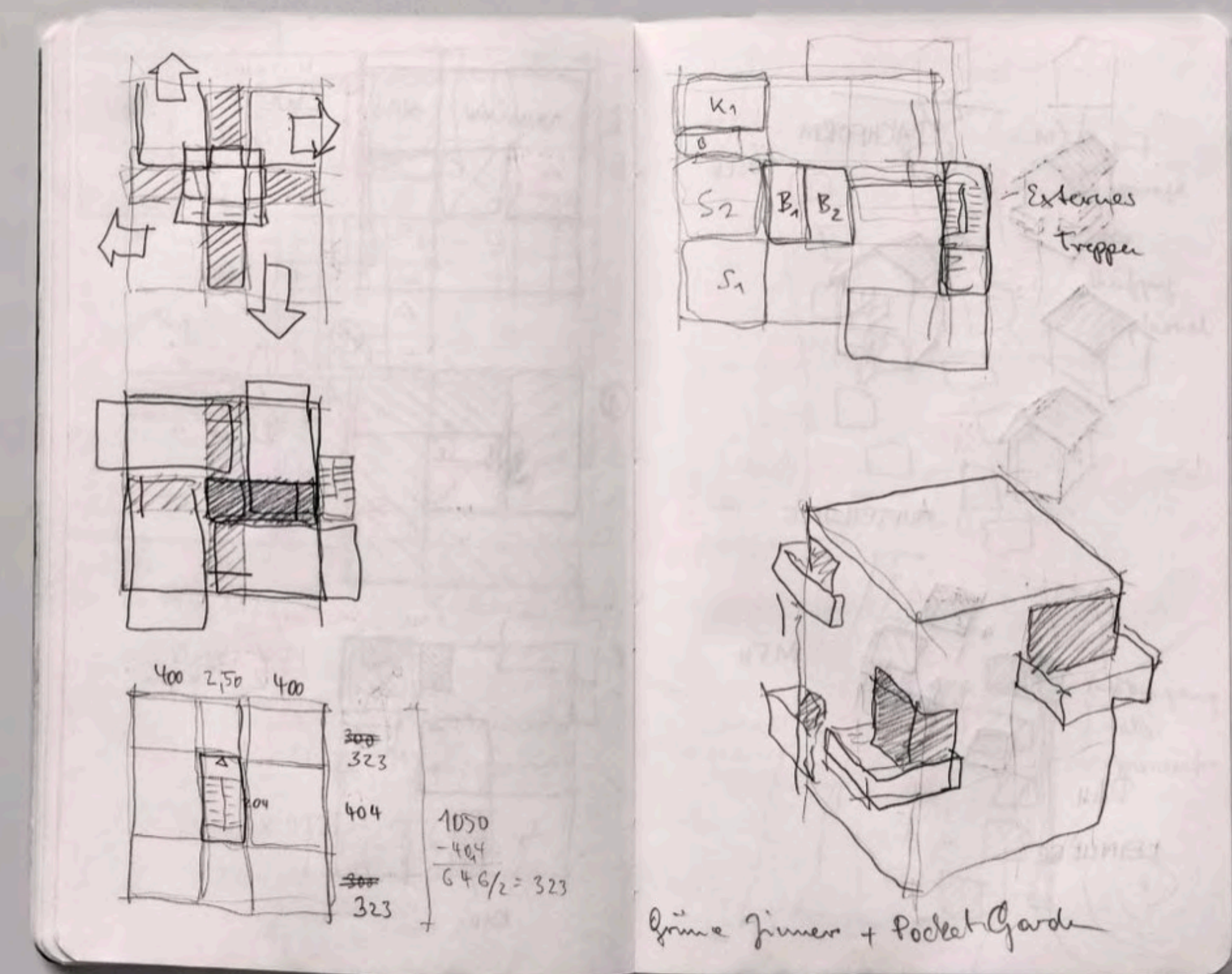
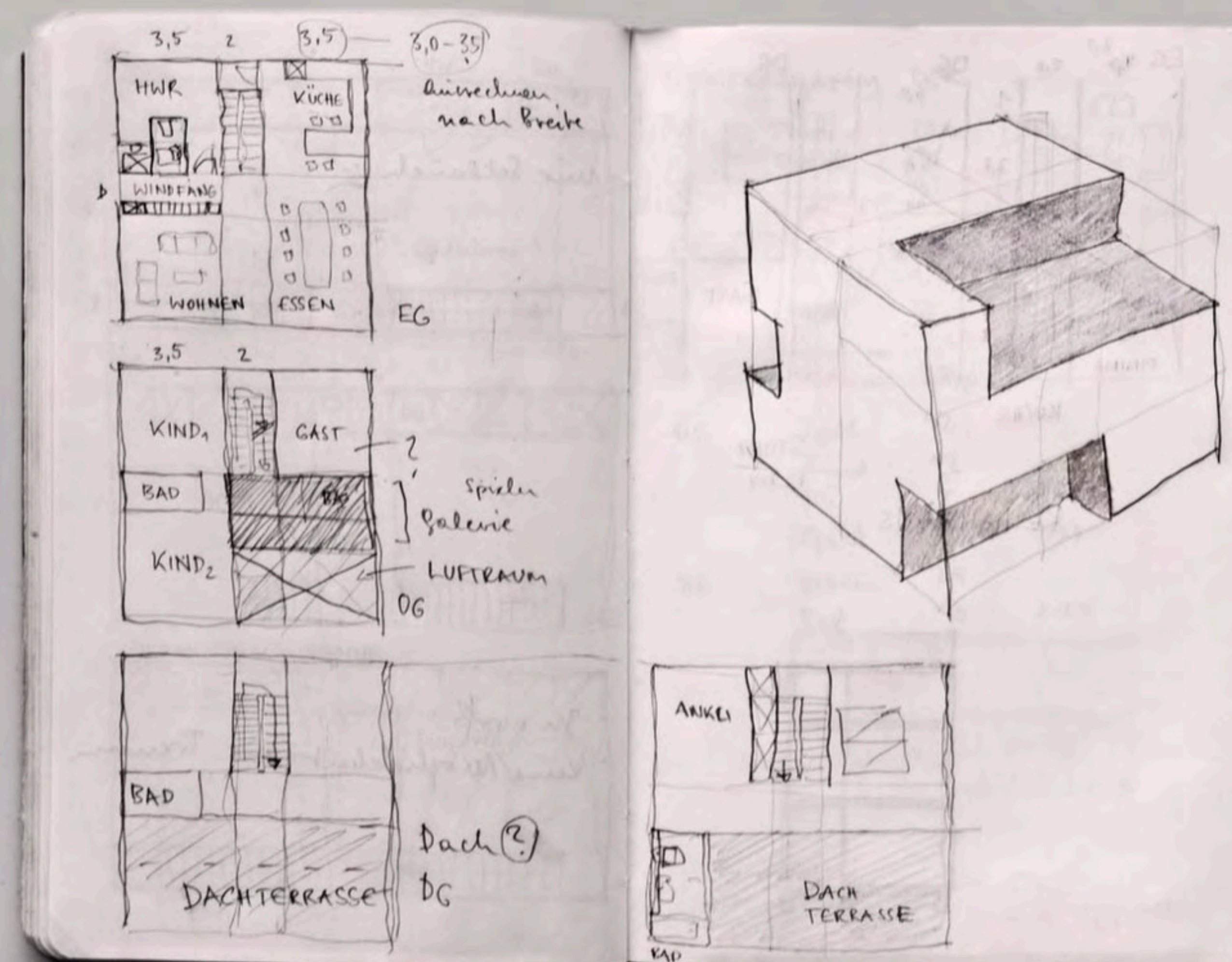
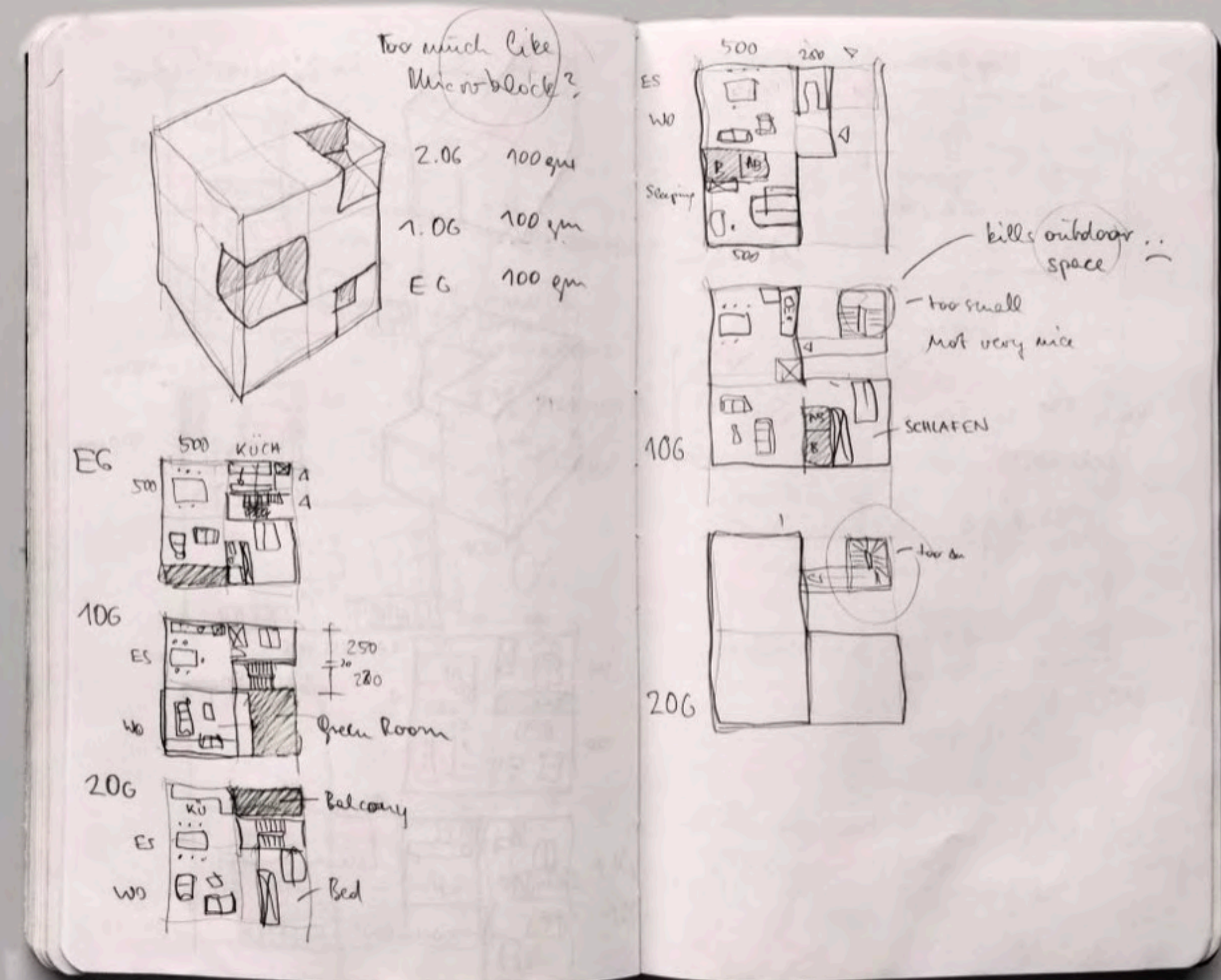
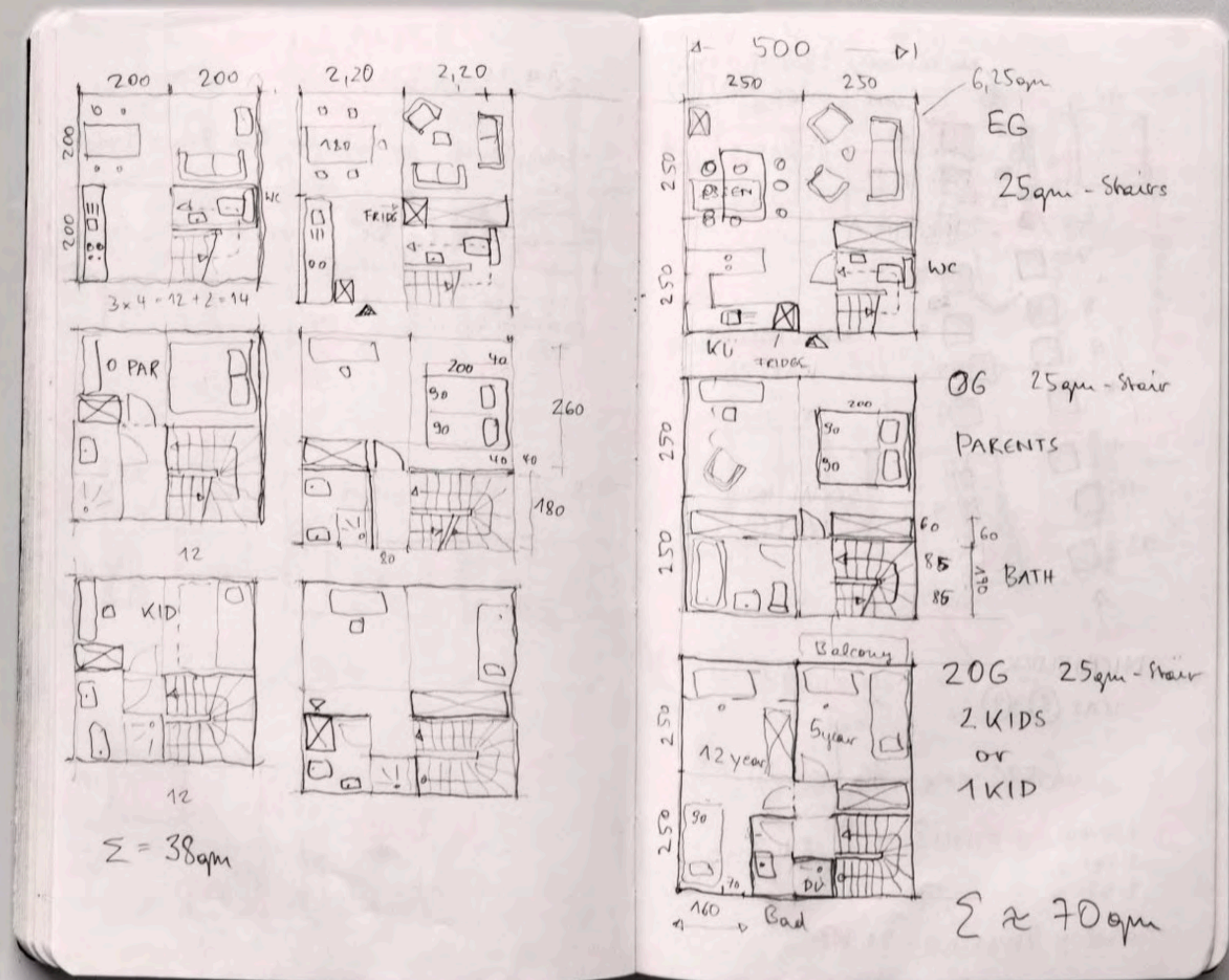
- THEORETISCHER RAHMEN FÜR NACHHALTIGES WOHNEN
- ARCHITEKTONISCHER ENTWURF
- KONSTRUKTION UND DETAILS
- GRAFISCHE ANALYSEN
- BEWERTUNG DER BENUTZERFREUNDLICHKEIT, PARTIZIPATION UND INTERAKTION

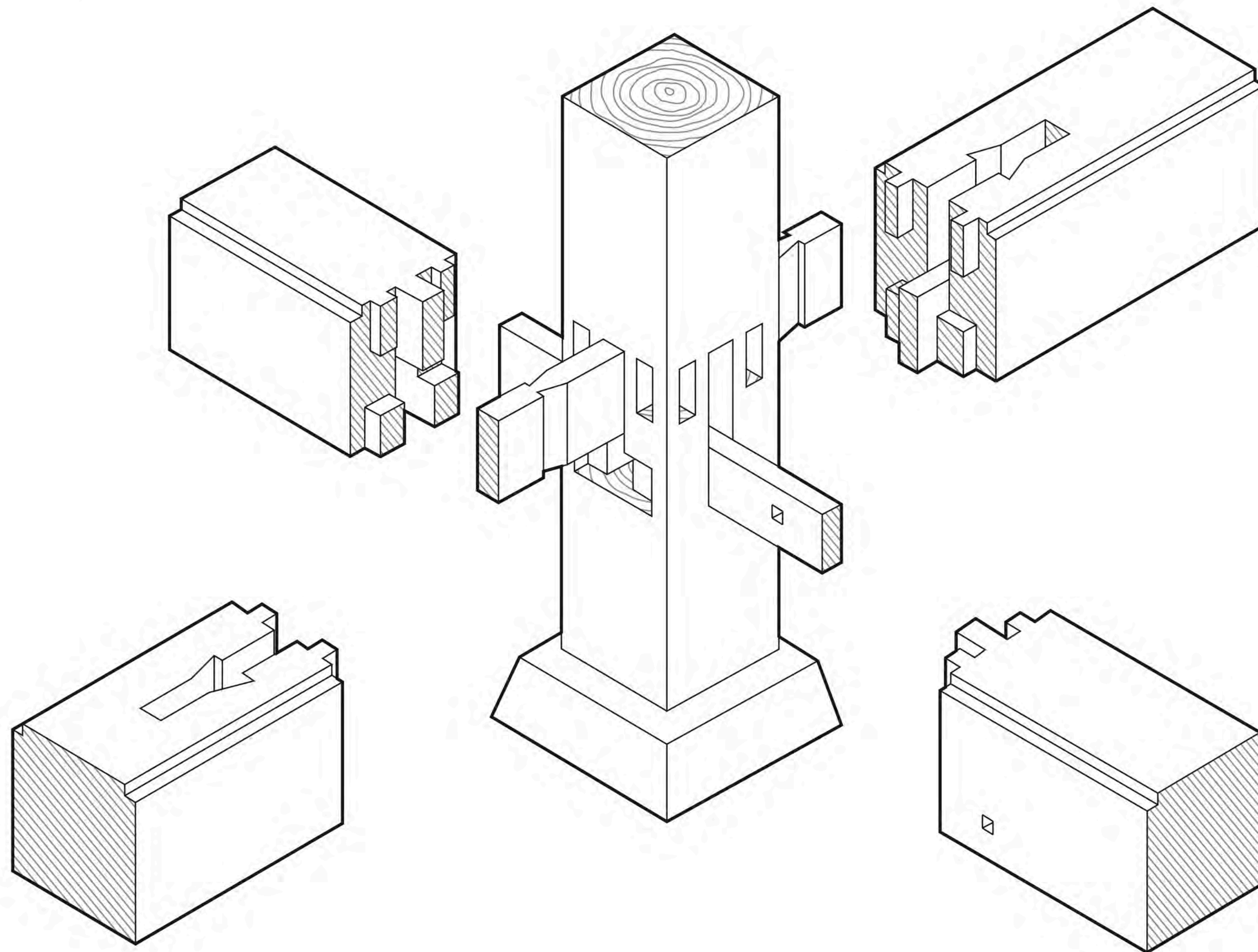
# THEORETISCHER RAHMEN

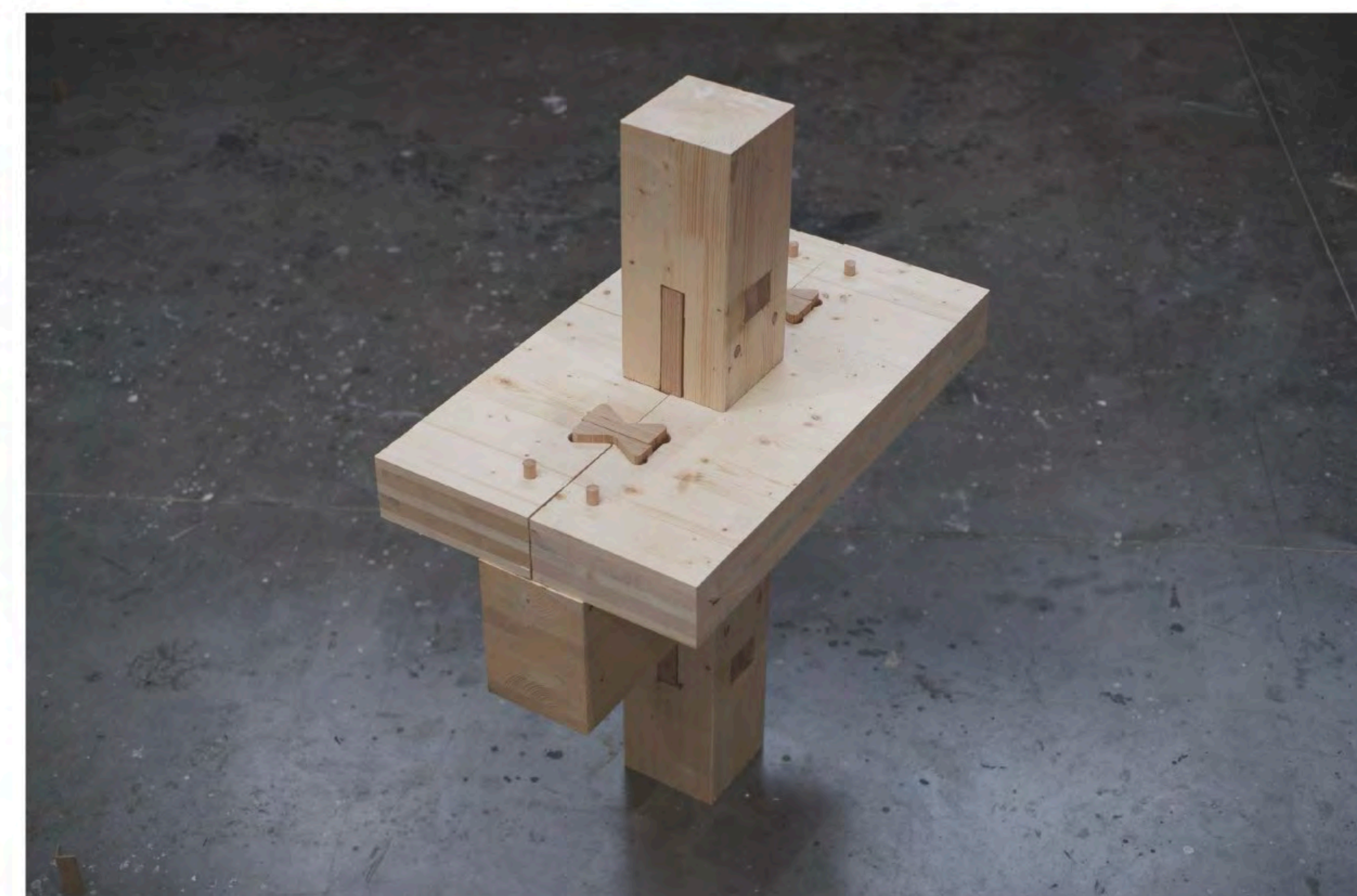
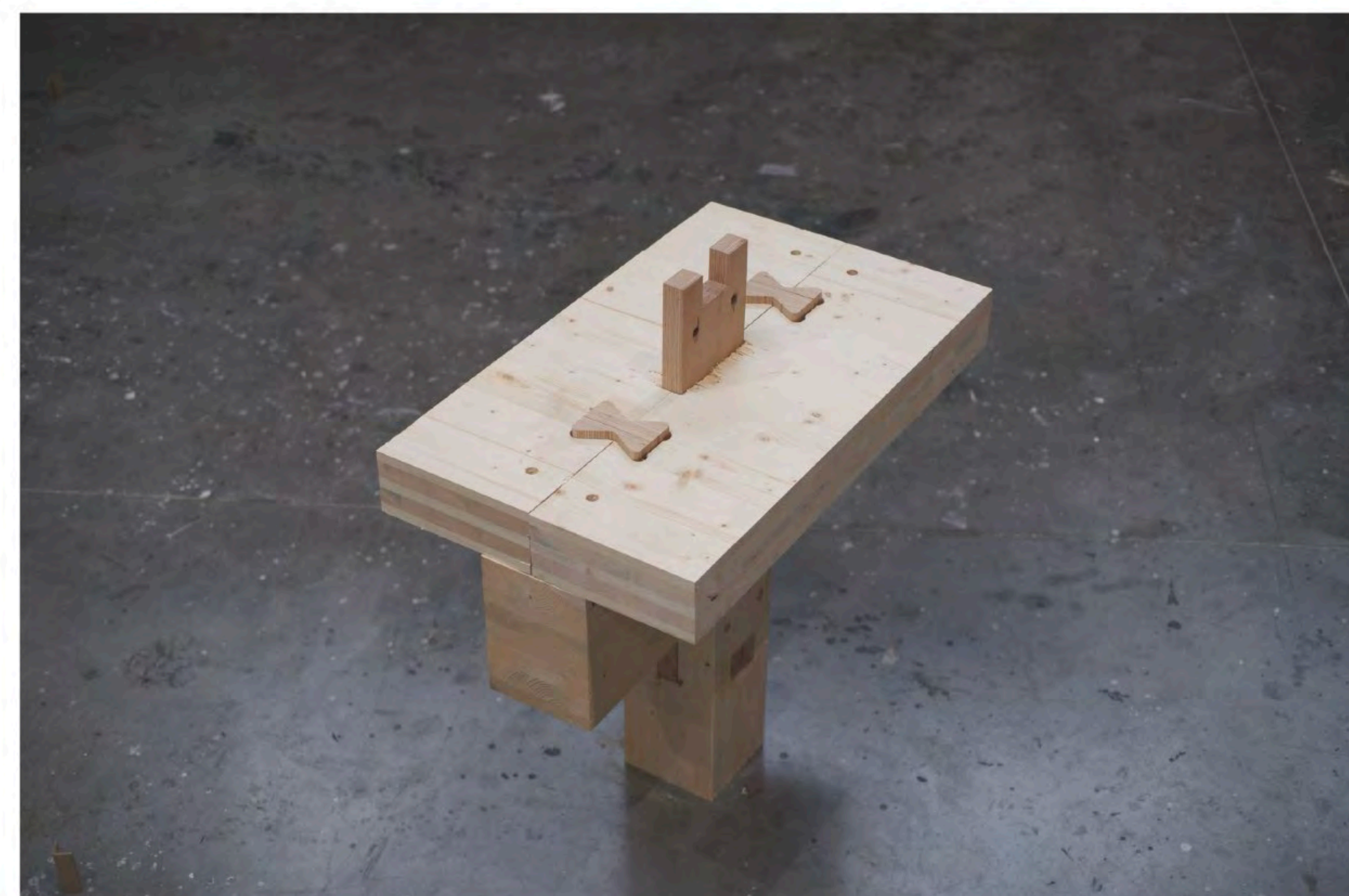
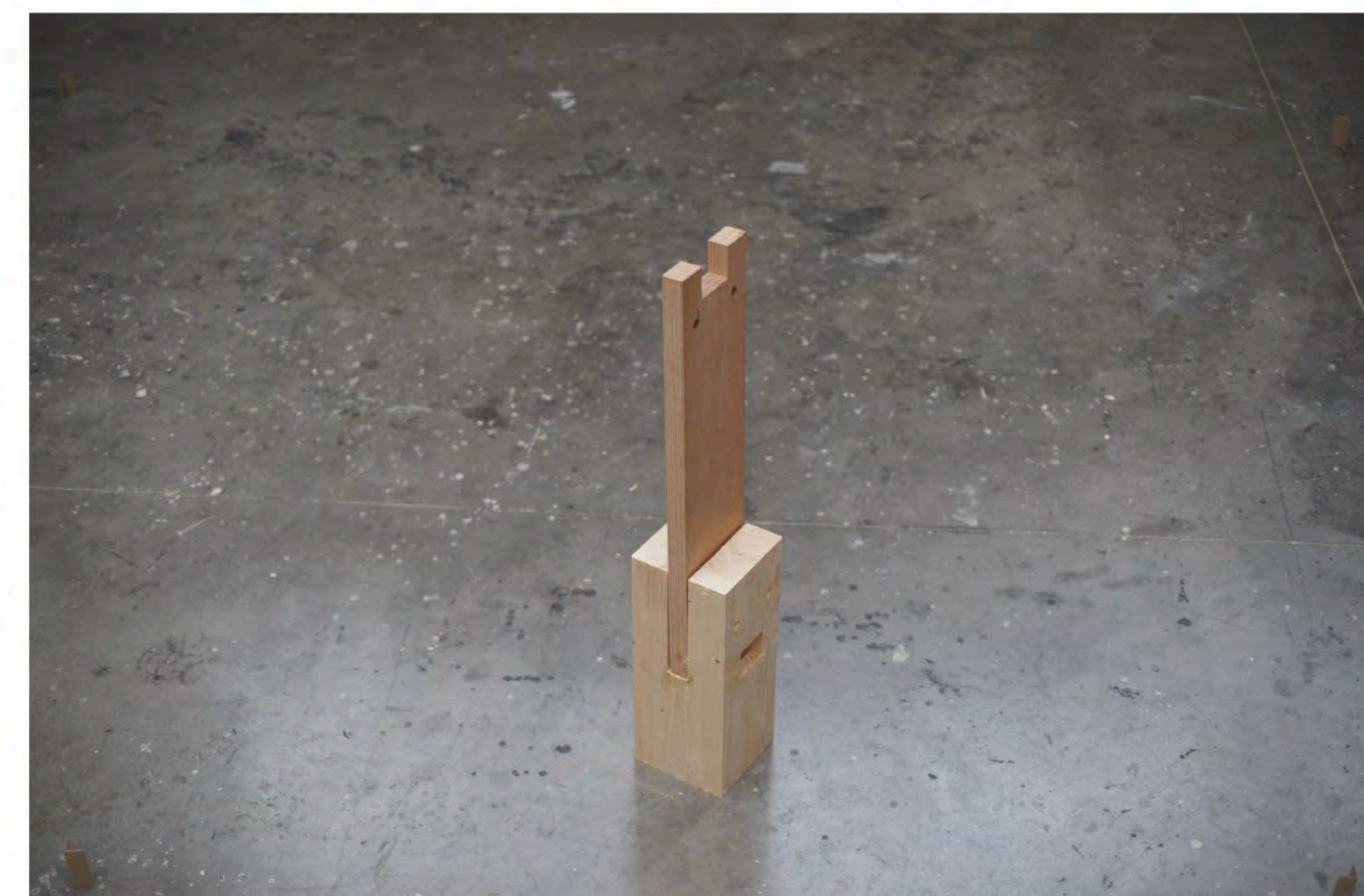
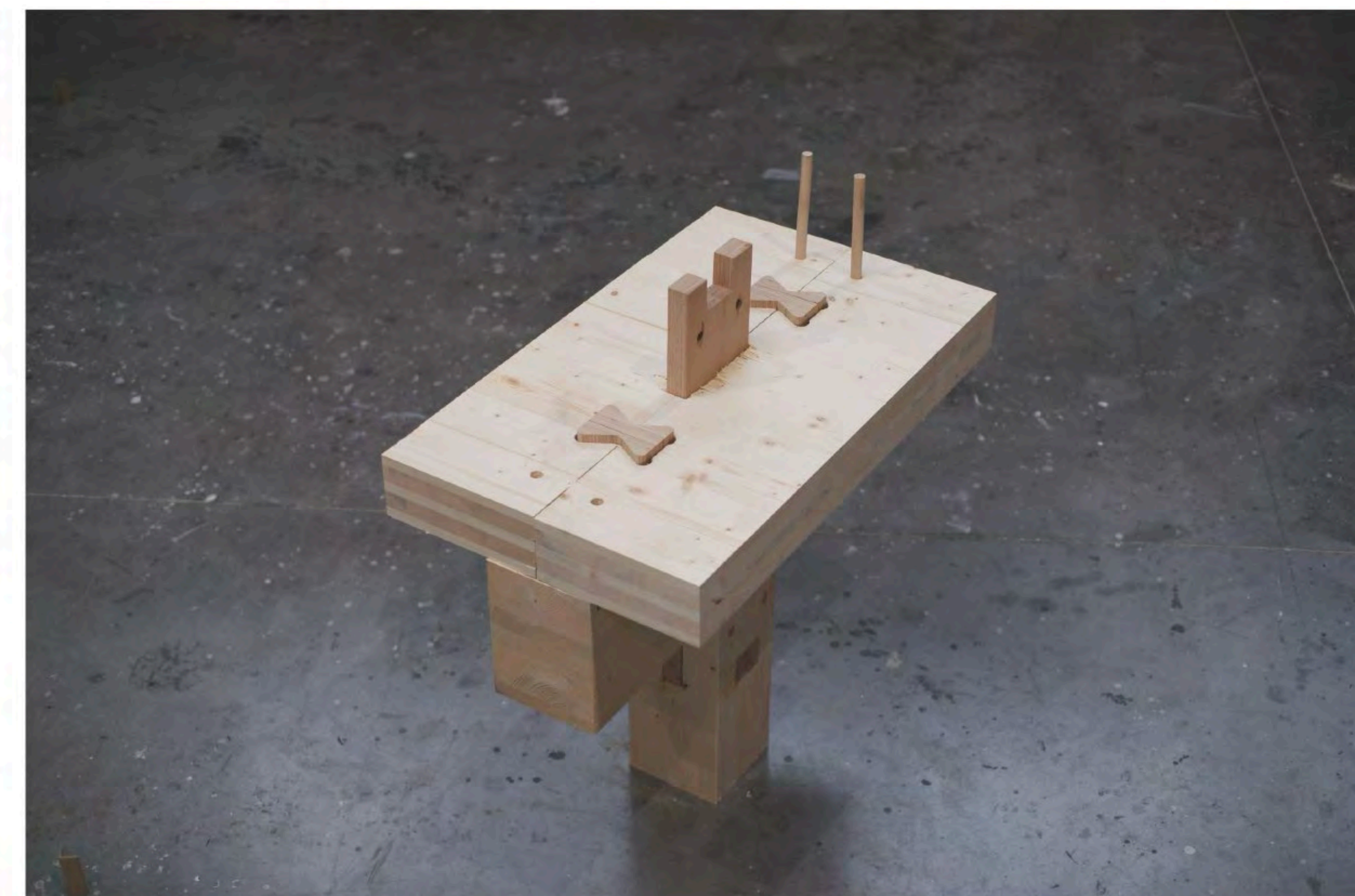
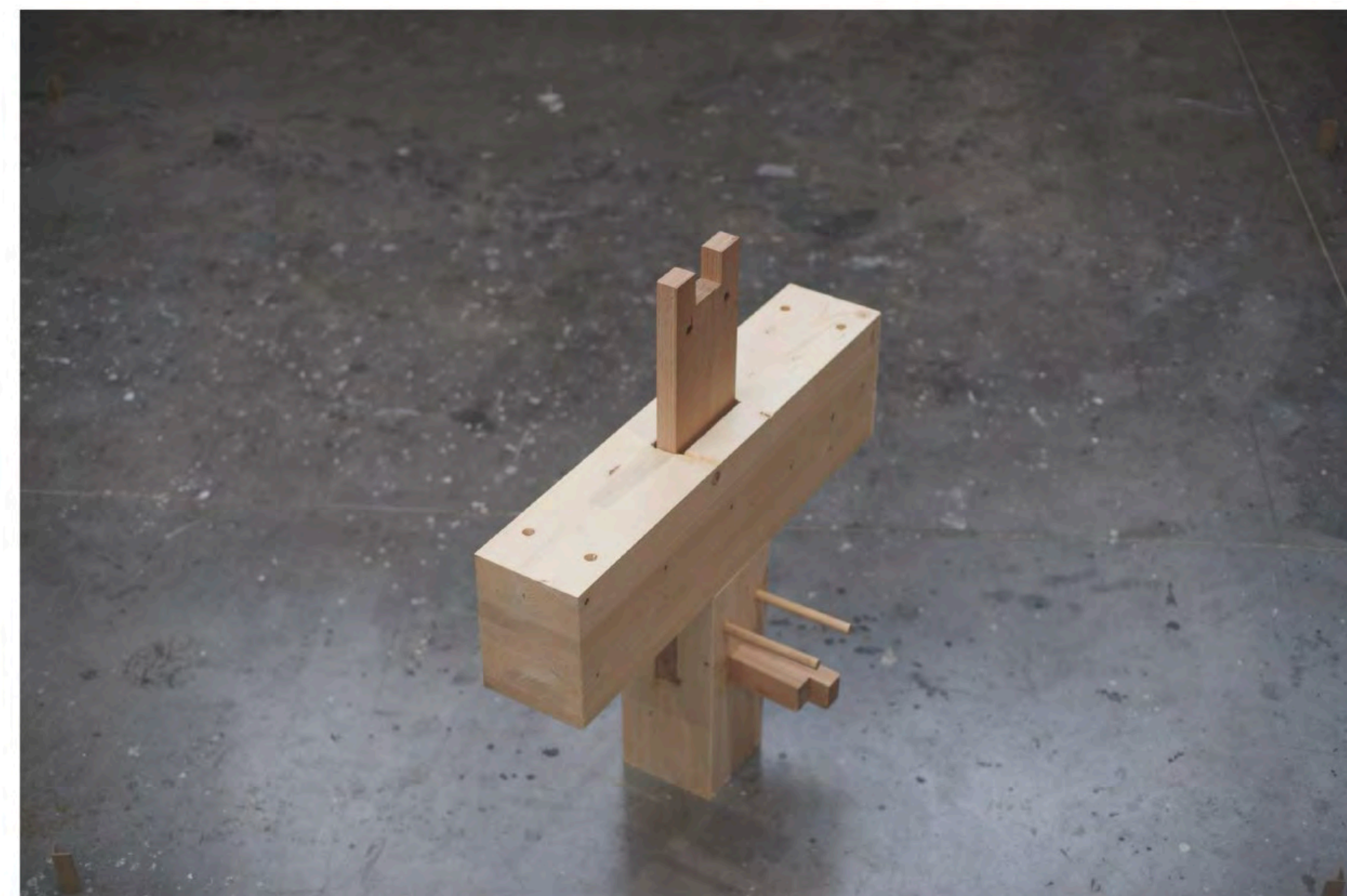
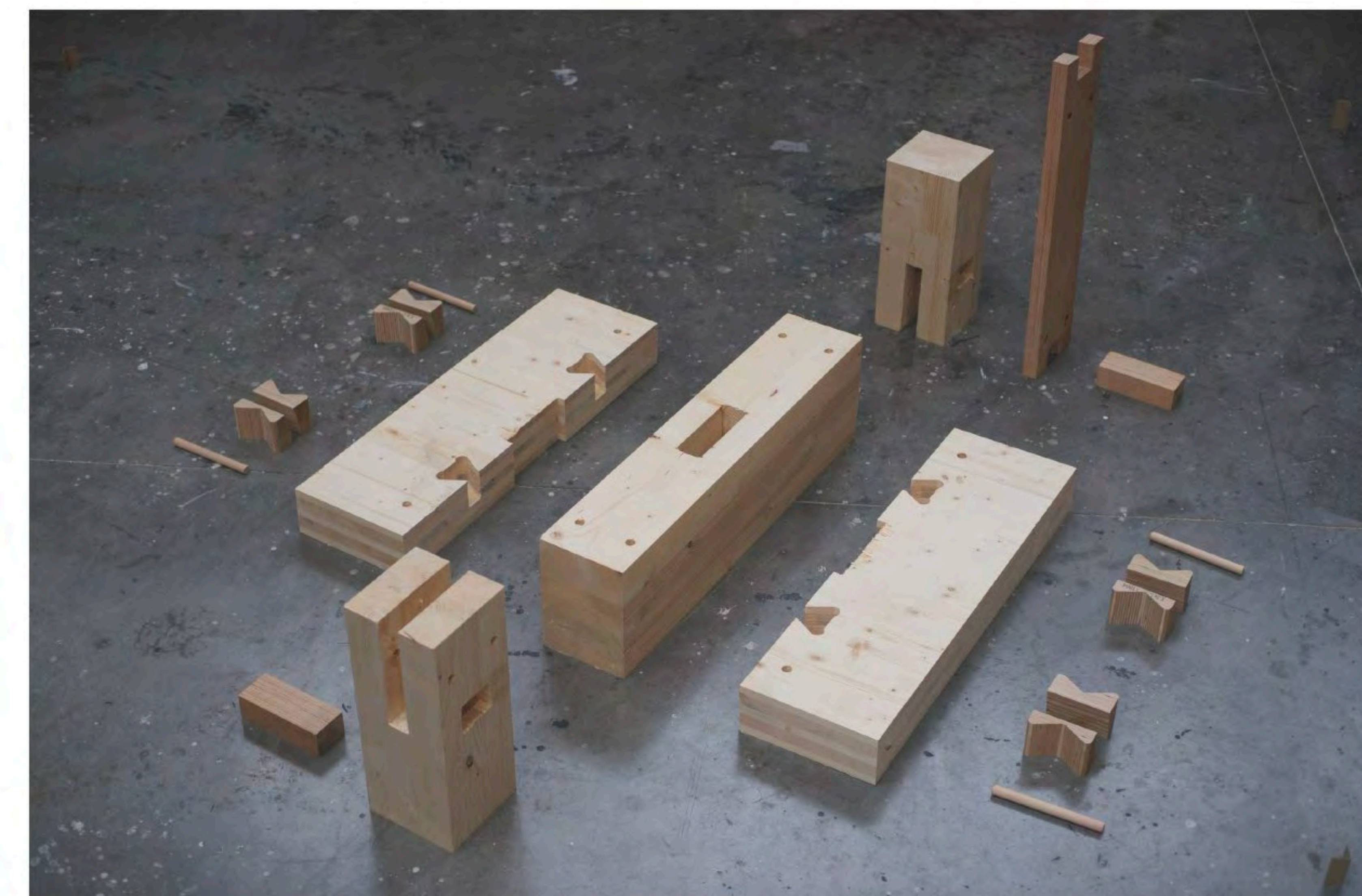




# ARCHITEKTONISCHER ENTWURF







DGJ223 IBA CA HEIDELBERG

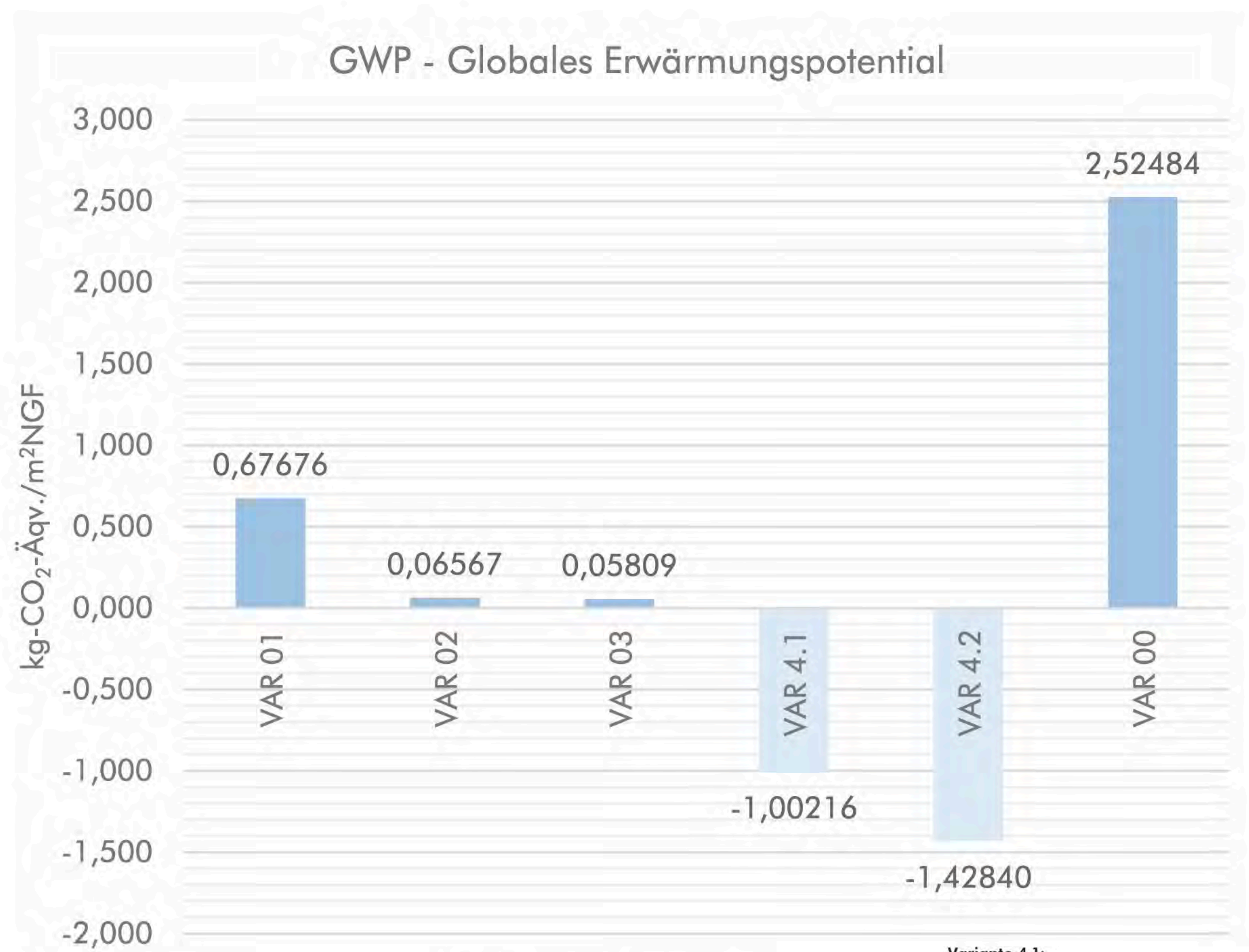
DGJ  
Architektur



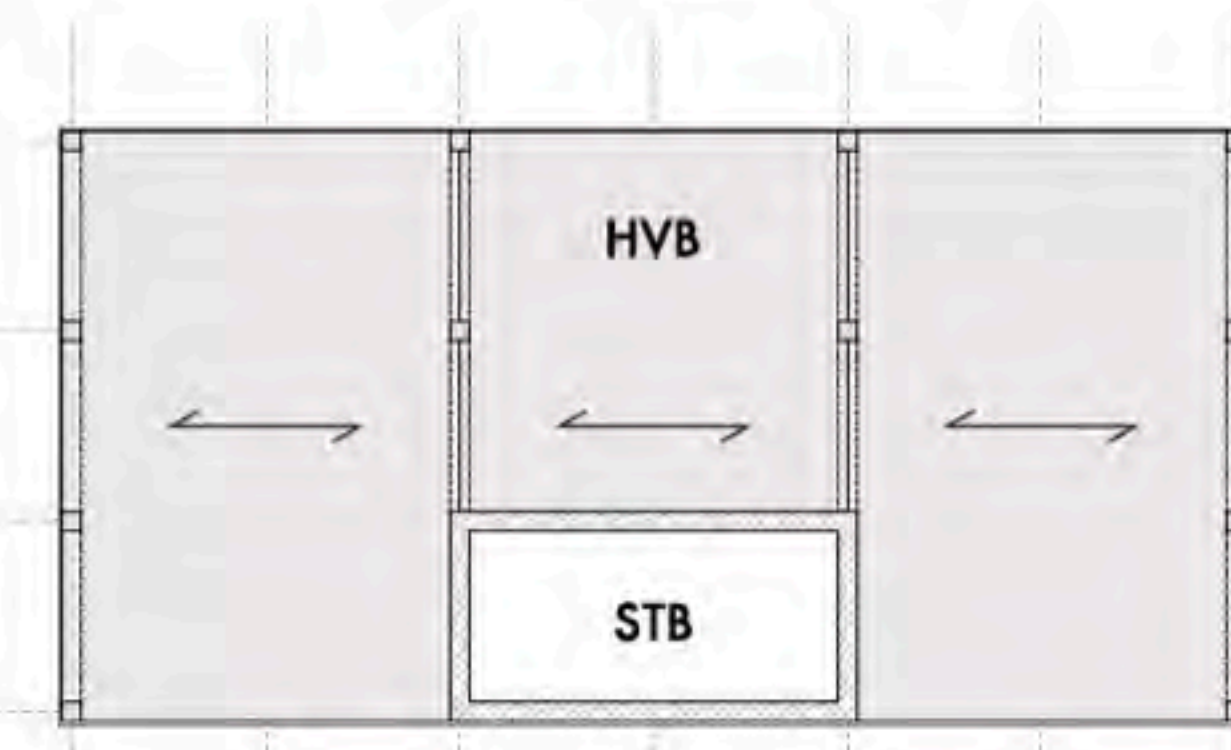
## QUANTITATIVE METHODEN:

- GRAFISCH-NUMERISCHE ANALYSE
- NUMERISCHE ANALYSE:
  - FLÄCHENVERBRÄUCHE
  - EFFIZIENZ / SUFFIZIENZ
  - MATERIAL VERBRAUCH

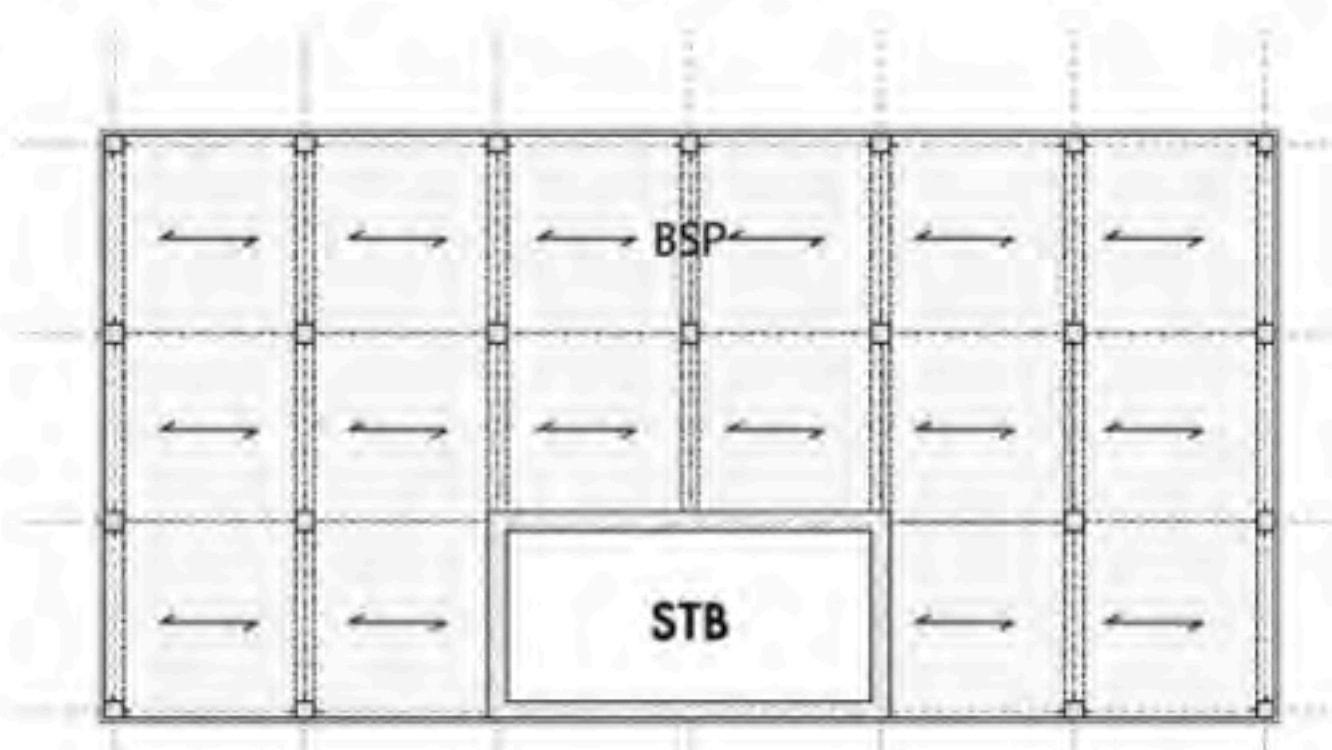




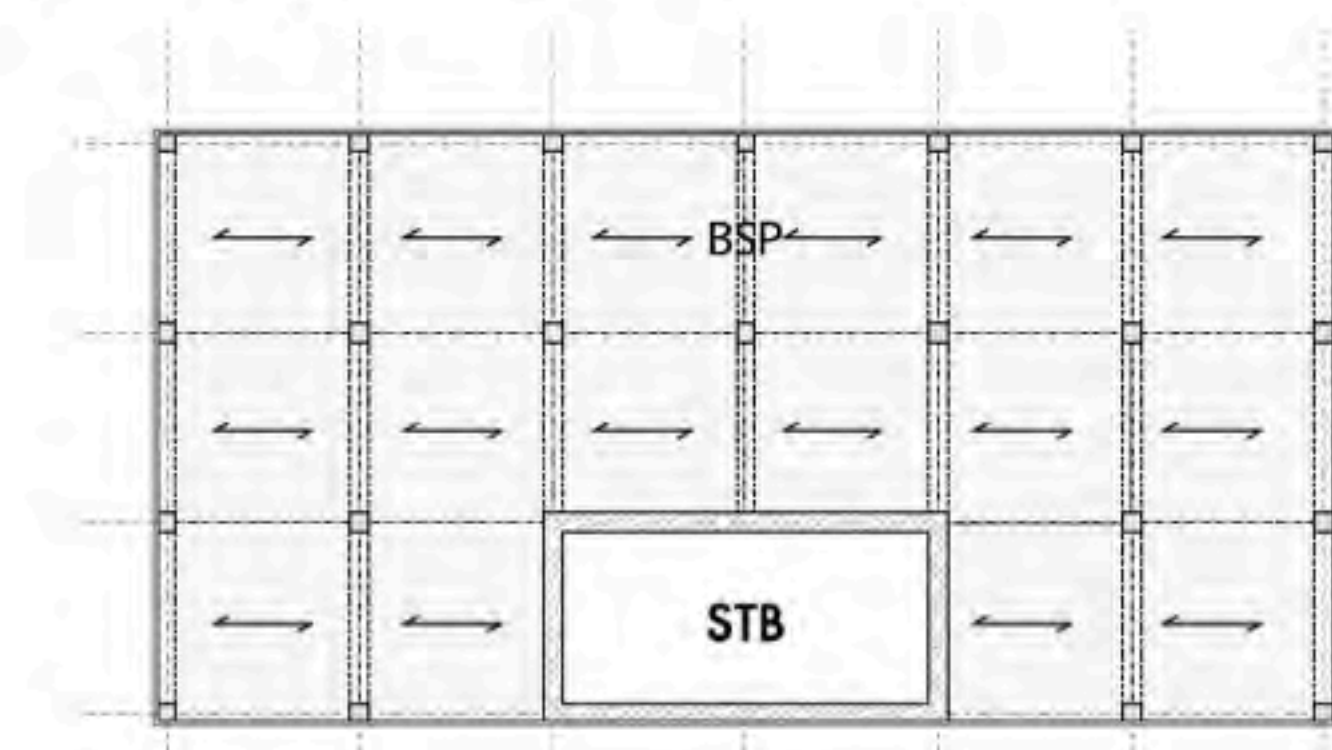
**Variante 1:**  
Stahlbeton-Treppenhaukern, HBV-Decken, Holz-Unterzüge & Holz-Stützen



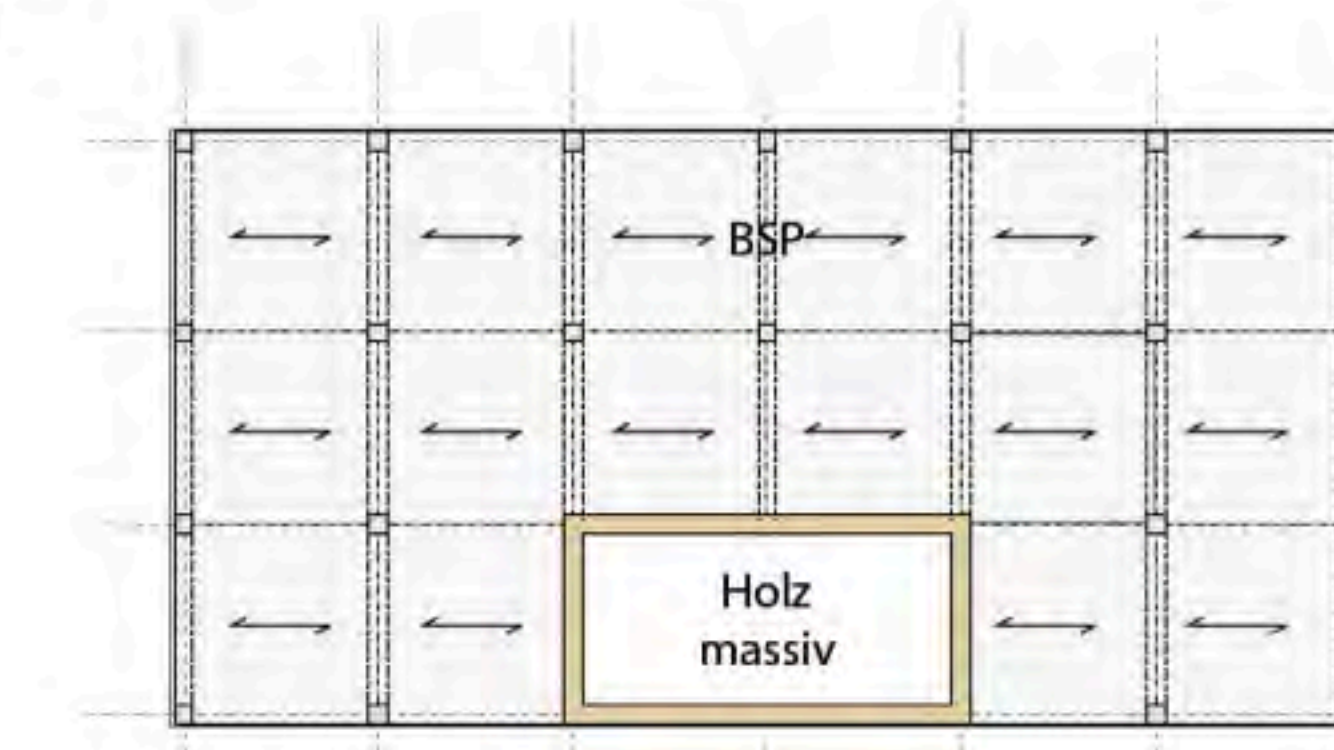
**Variante 2:**  
Stahlbeton-Treppenhaukern, BSP-Decken, Holz-Unterzüge & Holz-Stützen, Verbindungsmittel aus Stahl



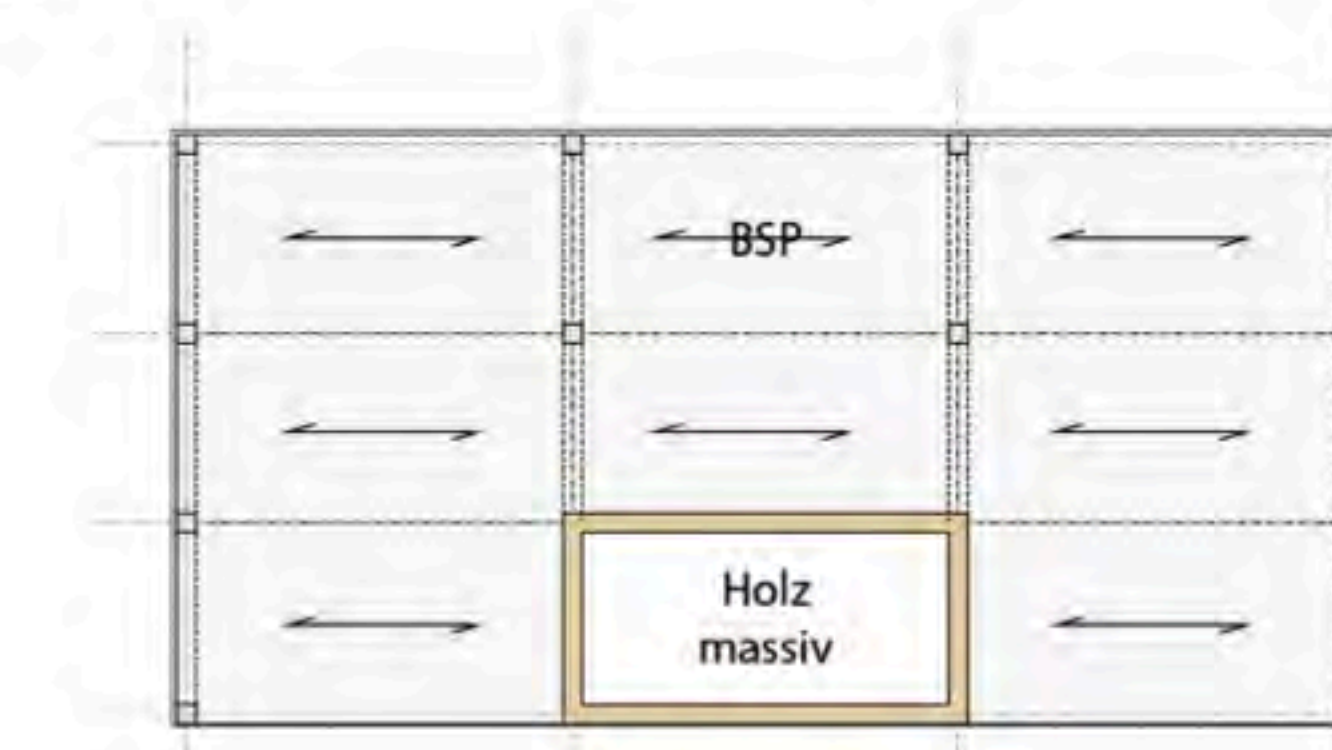
**Variante 3:**  
Stahlbeton-Treppenhaukern, BSP-Decken, Holz-Unterzüge & Holz-Stützen, Verbindungsmittel aus Holz



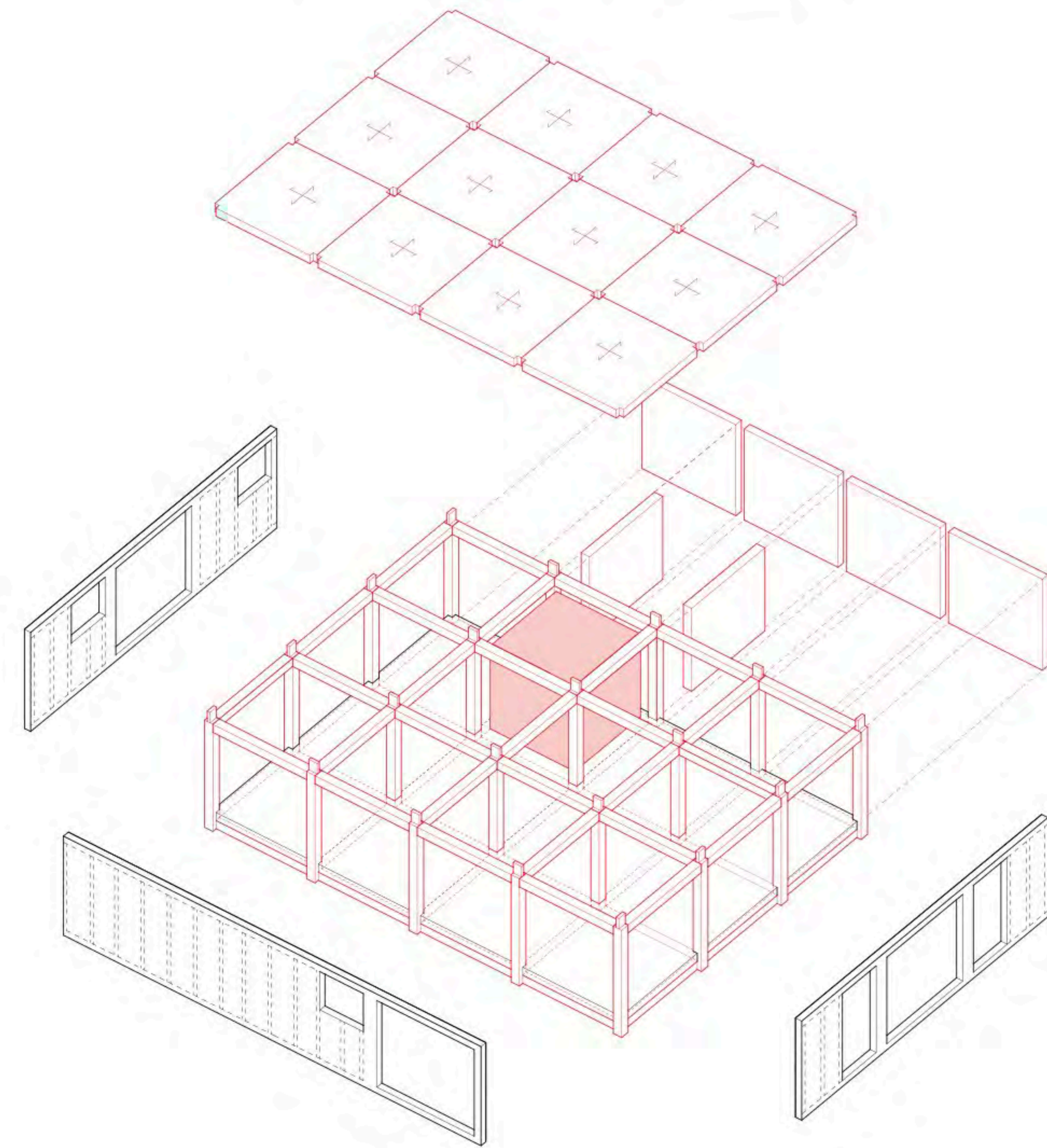
**Variante 4.1:**  
Massiver Holz-Treppenhaukern, BSP-Decken, Holz-Unterzüge & Holz-Stützen, (fast ausschließlich) Verbindungsmittel aus Holz – Deckenspannweite 3 m



**Variante 4.2:**  
Massiver Holz-Treppenhaukern, BSP-Decken, Holz-Unterzüge & Holz-Stützen, (fast ausschließlich) Verbindungsmittel aus Holz - Deckenspannweite 6 m

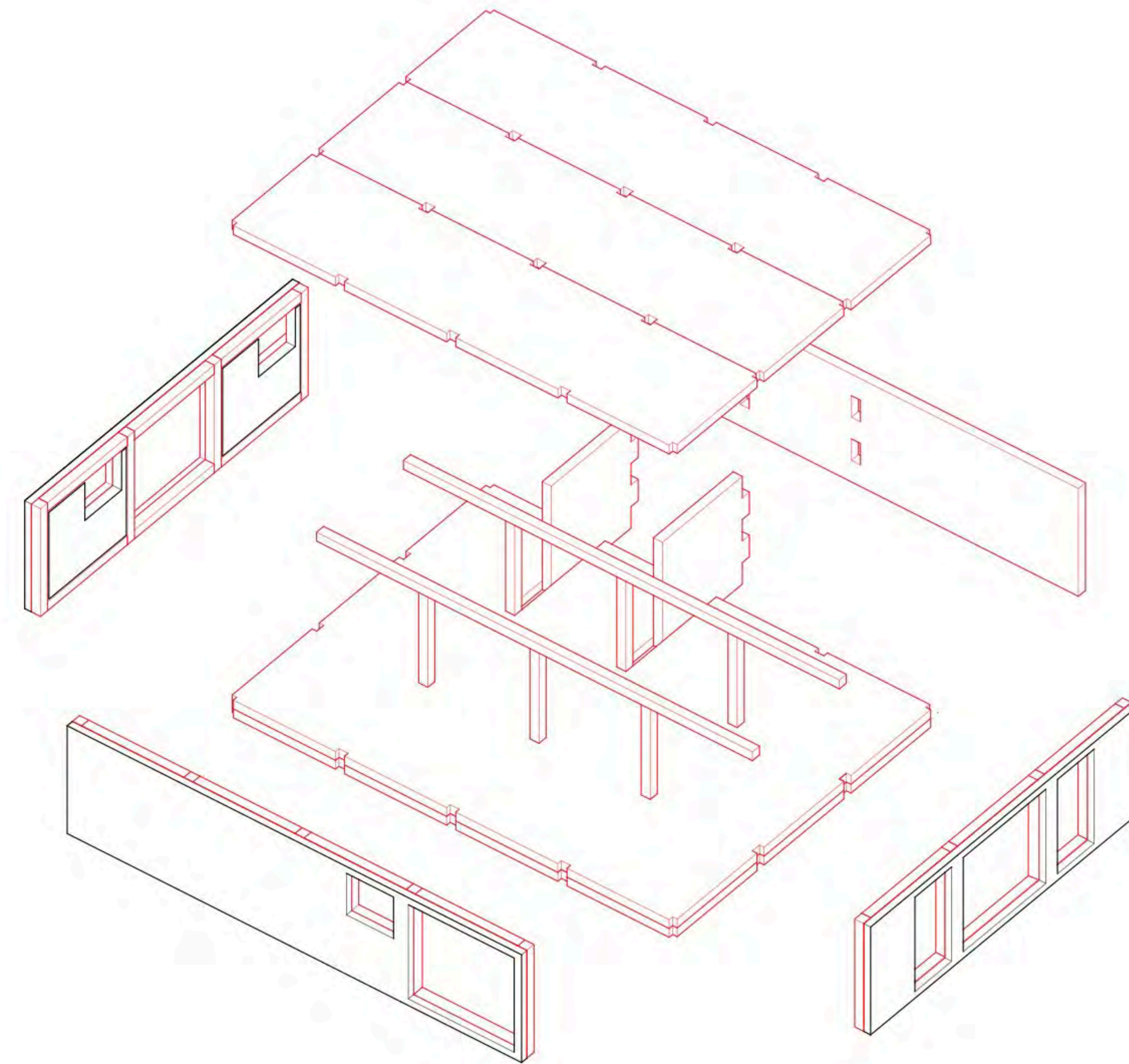


## SKELETTBAU



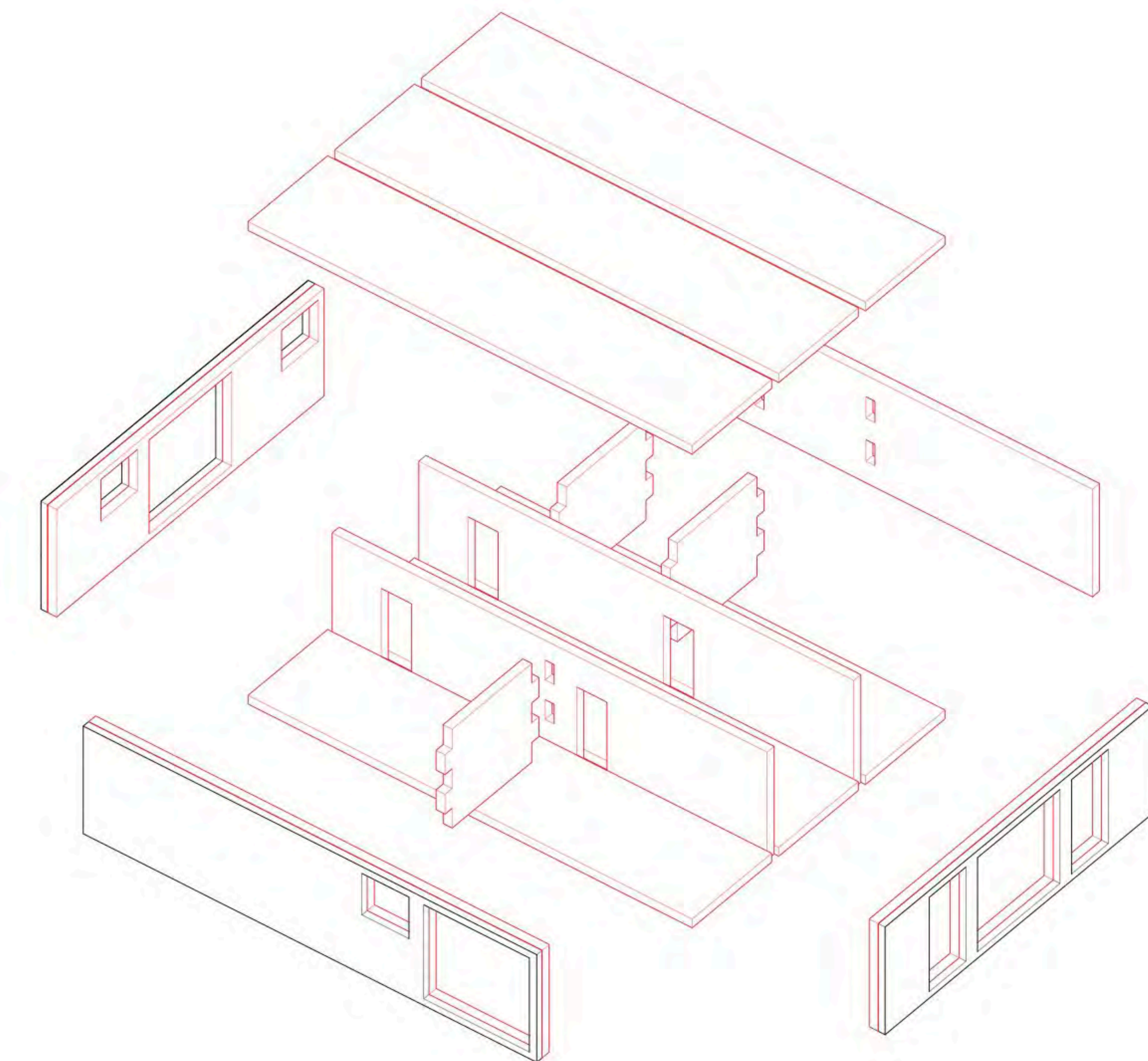
24,3 m<sup>3</sup>

## HYBRID



28,2 m<sup>3</sup>

## HOLZMASSIVBAU



31,9 m<sup>3</sup>



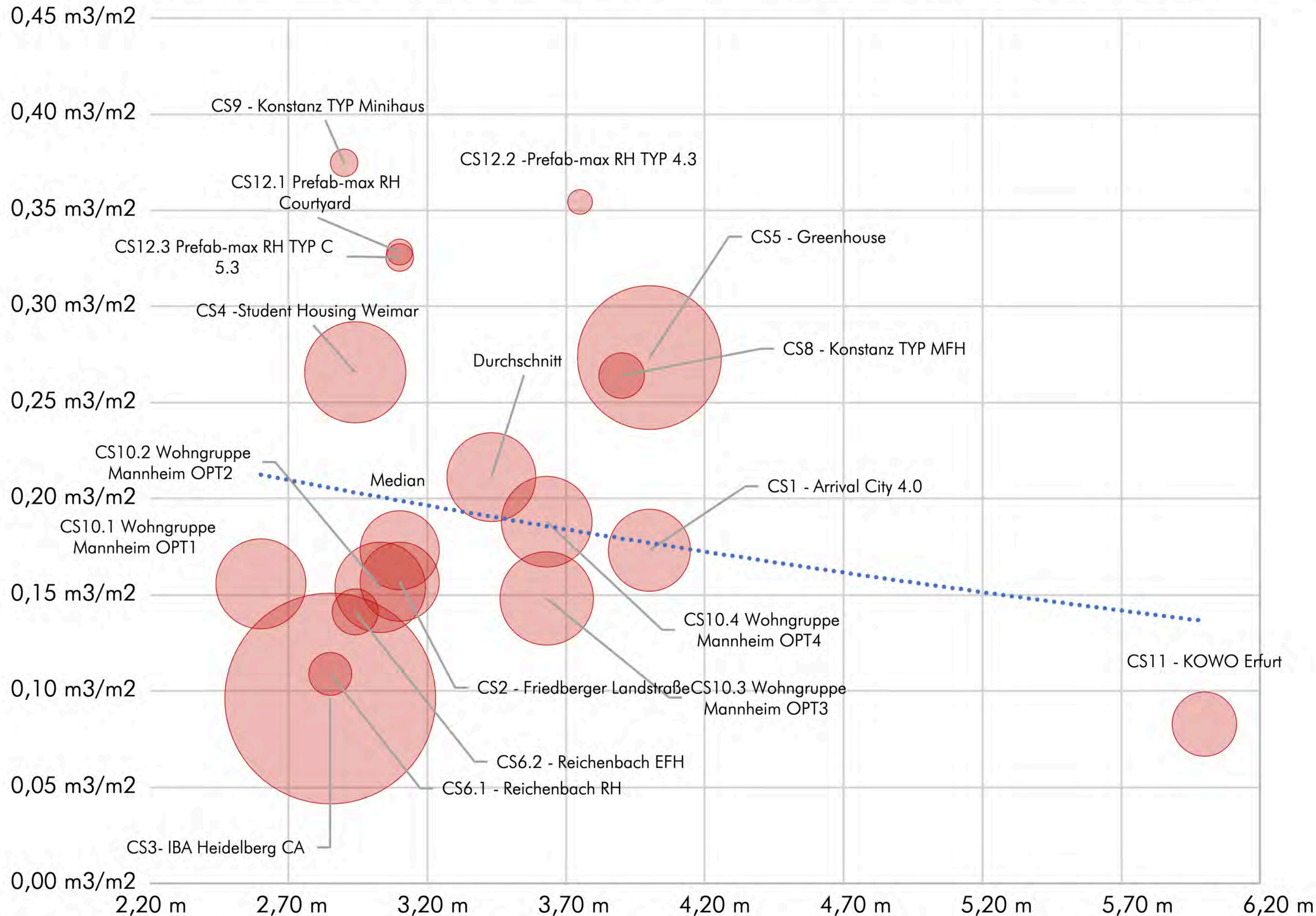
# ANALYSIS OF CASE STUDIES

	Holzmenge / BGF	Holzmenge / WLF	Bauweise / Tragsystem
Maximalwert	0,37 m3/m2	0,56 m3/m2	
CS9: Konstanz TYP Minihaus	0,37 m3/m2	0,56 m3/m2	Massivbau / trag. Wände
CS12.2: Prefab-Max RH TYP 4.3	0,35 m3/m2	0,45 m3/m2	Schottenbauweise
CS12.1: Prefab-Max RH Courtyard	0,33 m3/m2	0,40 m3/m2	Schottenbauweise
CS12.3: Prefab-Max RH TYP C 5.3	0,33 m3/m2	0,45 m3/m2	Schottenbauweise
CS5: Greenhouse	0,27 m3/m2	0,37 m3/m2	Skelettbau
CS4: Student Housing Weimar	0,27 m3/m2	0,40 m3/m2	Skelettbau
CS8: Konstanz TYP MFH	0,26 m3/m2	0,37 m3/m2	Massivbau / trag. Wände
CS6.1: Reichenbach RH	0,26 m3/m2	0,33 m3/m2	Hybrid
Median	0,26 m3/m2	0,33 m3/m2	
Durchschnitt	0,23 m3/m2	0,33 m3/m2	
CS1: Arrival City 4.0 (Stage4)	0,18 m3/m2	0,24 m3/m2	Skelettbau
CS10.3: WG Mannheim OPT1	0,17 m3/m2	0,28 m3/m2	Skelettbau
CS2: Friedberger Landstraße	0,16 m3/m2	0,32 m3/m2	Hybrid
CS6.2: Reichenbach EFH	0,14 m3/m2	0,20 m3/m2	Hybrid
CS3: IBA Heidelberg CA	0,10 m3/m2	0,19 m3/m2	Skelettbau
CS11: KOWO Erfurt	0,08 m3/m2	0,11 m3/m2	Hybrid (Holztafelbau)

Evaluation of case studies:  
**Efficiency** of the structure  
 (cubic meters of wood /  
 WFL).  
 DGJ Architecture, 2019.

Auswertung Fallstudien:  
 Bauweisen  
 (Konstruktionstypen) /  
**Effizienz Tragwerk**  
**(Kubikmeter Holz / WFL)**  
**und (Kubikmeter Holz /**  
**BGF)**. DGJ Architektur,  
 2019.

# ANALYSIS OF CASE STUDIES // EFFIZIENZ TRAGWERK

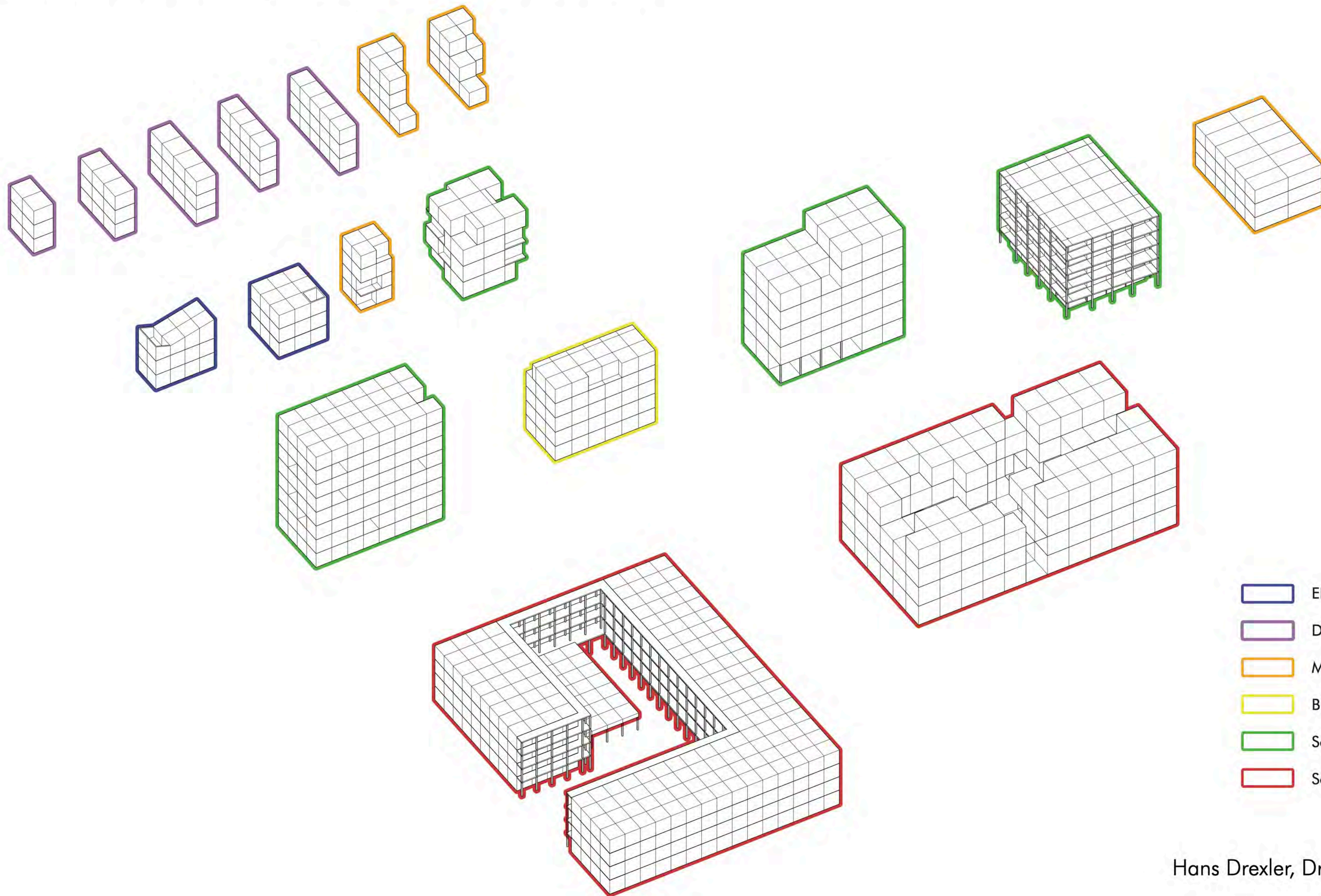


Evaluation of case studies:  
**grid dimension** (X direction) / **efficiency** of the structure (cubic meters of wood / WFL). The **size of the circles represents the building size (GFA (s) + GFA (s))**.  
DGJ Architecture, 2019.

Auswertung Fallstudien:  
**Rastermaß (X-Richtung) / Effizienz Tragwerk** (Kubikmeter Holz / WFL). Die Größe der Kreise repräsentiert die Gebäudegröße (BGF (s) + BGF (s) der Gebäude).  
DGJ Architektur, 2019.

# EXPLORATION CASE STUDIES

# 6 EXPLORATION / CASE STUDIES



# RESEARCH MAP

## THEORY

AIMS / PROBLEM      REQUIREMENTS

GENERAL REQUIREMENTS FOR SUSTAINABLE HOUSING?

### CLIMATE CHANGE

EMISSIONS  
RENEWABLE RESOURCES  
MATERIAL USE

### RESOURCES

LONGEVITY  
DESIGN TO DISASSEMBLE  
RECYCLING, REUSE  
LOW COST

### AFFORDABILITY

EFFICIENCY  
SUFFICIENCY

### SOCIABILITY

INTEGRATING  
SOCIAL FABRIC  
EMPOWERING  
INTERACTION  
ADAPTABILITY  
FLEXIBILITY

### BUILDING SYSTEM

STANDARDISATION  
VERSATILITY  
PREFABRICATION  
ASSEMBLY

## DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE BUILDING SYSTEM

DESIGN INDICATOR      PROTOTYPING      TESTING AND EVALUATION

### URBAN LEVEL

DENSITY / LAND USE  
COMPACTNESS

### BUILDING LEVEL

EFFICIENCY (WFL / BGF)  
SUFFICIENCY (WFL / PERS)  
ADAPTABILITY

### CONSTRUCTION

RENEWABLE MATERIALS  
DESIGN TO DISSEMBLE  
HIERARCHY OF CONSTRUC-  
FLEXIBILITY

### APARTMENT LEVEL

ADAPTABILITY  
SHARED SPACES  
SHARED SERVICES

### USE LEVEL

INCLUSIVE DESIGN PRO-  
OPEN BUILDING  
INTERACTION

CS 1 -->

CS 2 -->

CS 3 -->

CS 4 -->

CS 5 -->

CS 6 -->

CS 7 -->

CS 8 -->

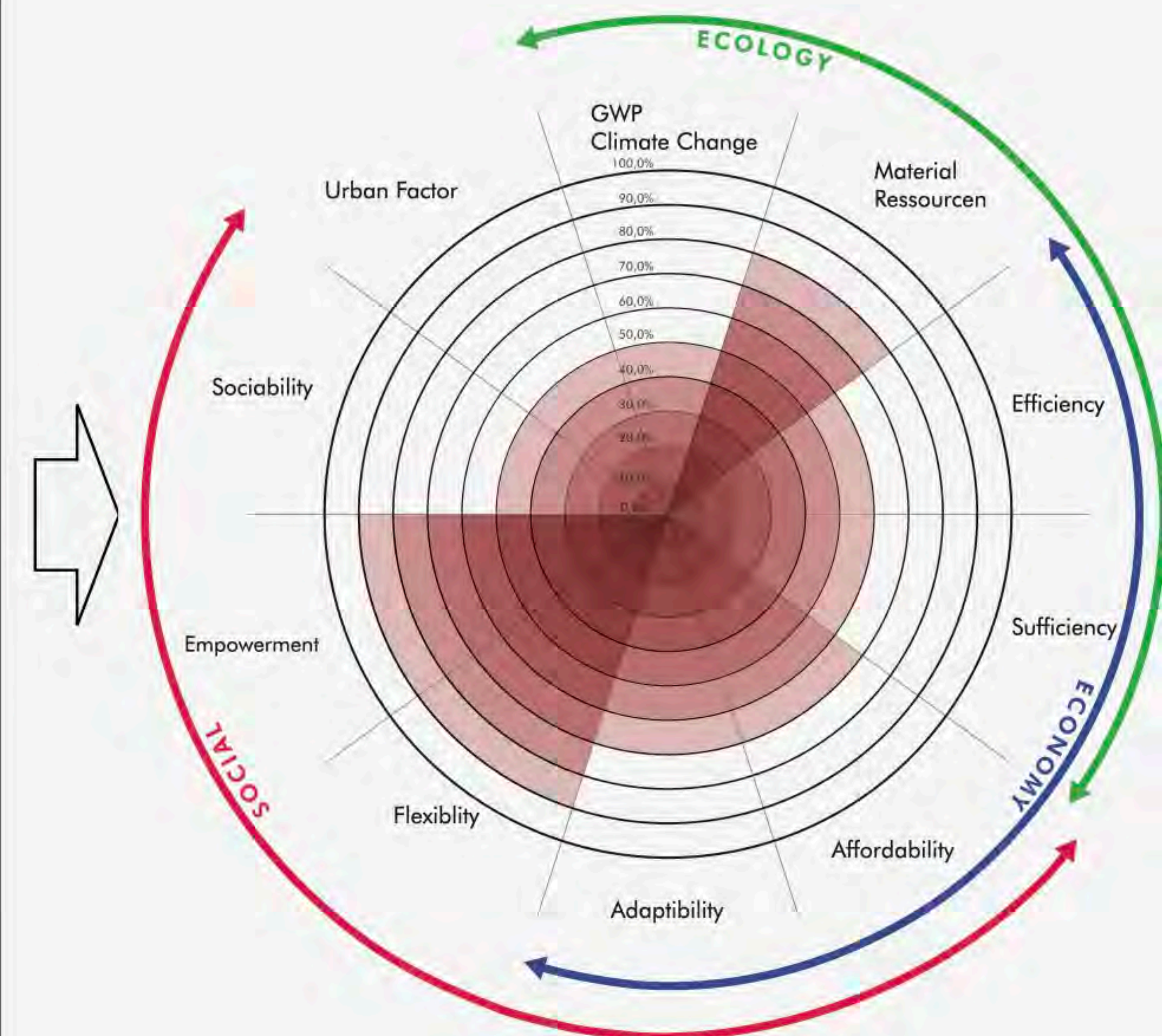
CS 9 -->

CS 10 -->

CS 11 -->

CS 12 -->

ADJUSTMENTS



IF YES

IF NO

ITERATION

## RESULTS

DEFINING SHARED DNA

APPLICATIONS  
BUILDING VOLUME

FLOOR PLANS  
CIRCULATION  
HOUSING TYPOLOGY  
HOUSING AREA

SHARED AMENITIES

CONSTRUCTION  
MATERIAL  
GLOBAL STRUCTURE  
LOCAL STRUCTURE  
CONSTR. HIERARCHY

DETAILS

REFLEXIONS / FEEDBACK (BEYOND THE BUILDING SYSTEM)

WHAT CAN WE LEARN FROM THE BUILDING SYSTEM ABOUT SUSTAINABLE HOUSING?

# CASE STUDY 1:

# CS1: DGJ219 ARRIVAL CITY 4.0

# CS1: DGJ219 ARRIVAL CITY 4.0



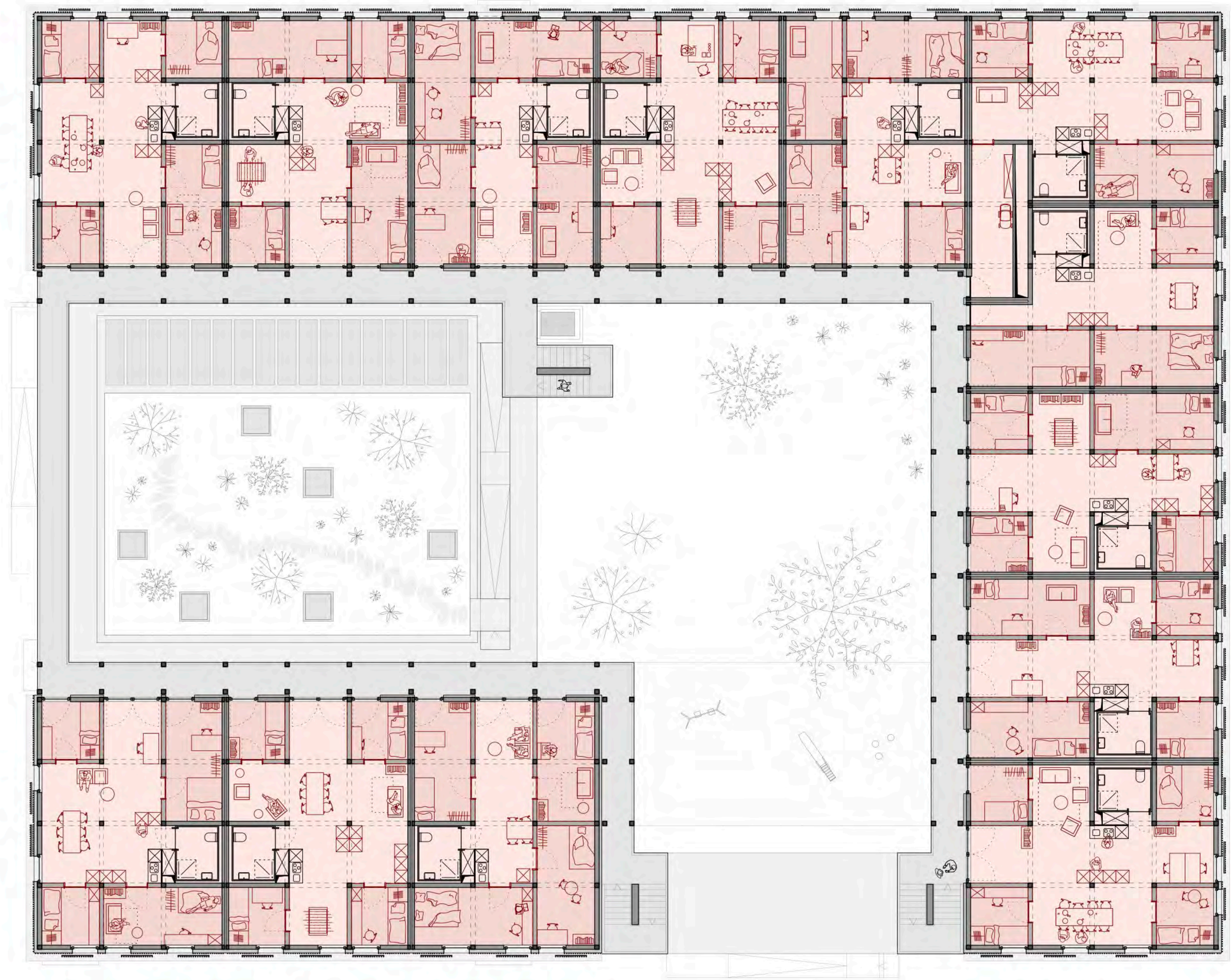
CASE STUDY 3:  
DGJ223 IBA HEIDELBERG





# MODELLVORHABEN VARIOWOHNUNGEN

















# SWOT-ANALYSIS OF CASES

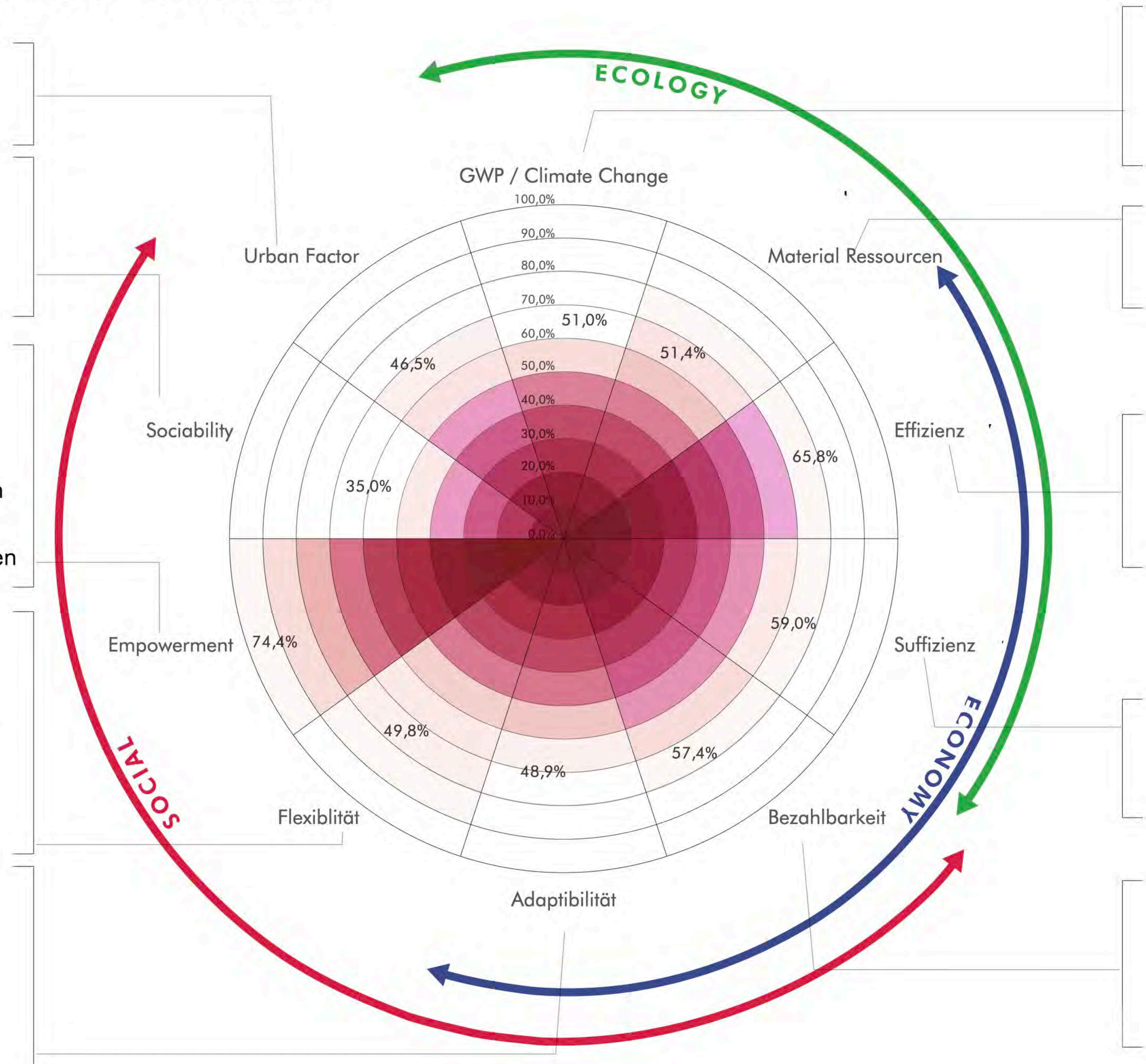
Urbane Typologie  
Dichte (GFZ) Geschossflächenzahl  
A/V

Gemeinschaftliche und individuelle  
Wohnfläche  
Wohntypologie

Grad der Aneignung  
Einbeziehung in Projektierung  
Einbeziehung in Planung  
Einbeziehung in Betrieb und Organisation  
Veränderung Wohnung und Gebäude  
Anpassungen Nutzungen und Wohnformen

Erweiterbarkeit Gebäudevolumen  
Verbinden und Trennen Wohneinheiten  
Konstruktive Hierarchie / Verpflechtung  
der  
Bauweise / Tragsystem  
Primäre Ebene  
Sekundäre Ebene

Raumreserven  
ermöglicht...andere Wohnformen  
ermöglicht....andere Nutzung  
ermöglicht unterschiedl. Wohnformen  
ermöglicht andere Nutzungen



Energie Konzept  
Material  
Effizienz  
Suffizienz

Materialwahl  
Effizienz Tragwerk

Landverbrauch / Dichte  
Effizienz Grundriss  
Holzmenge  
Passung Geometrie

BGF / Pers.  
Grundstücksfläche / Pers.  
Holzmenge / Pers

Building costs  
Dichte (GFZ) Geschossflächenzahl  
WLF / (BGF (r) + BGF (s))  
WLF / Pers.

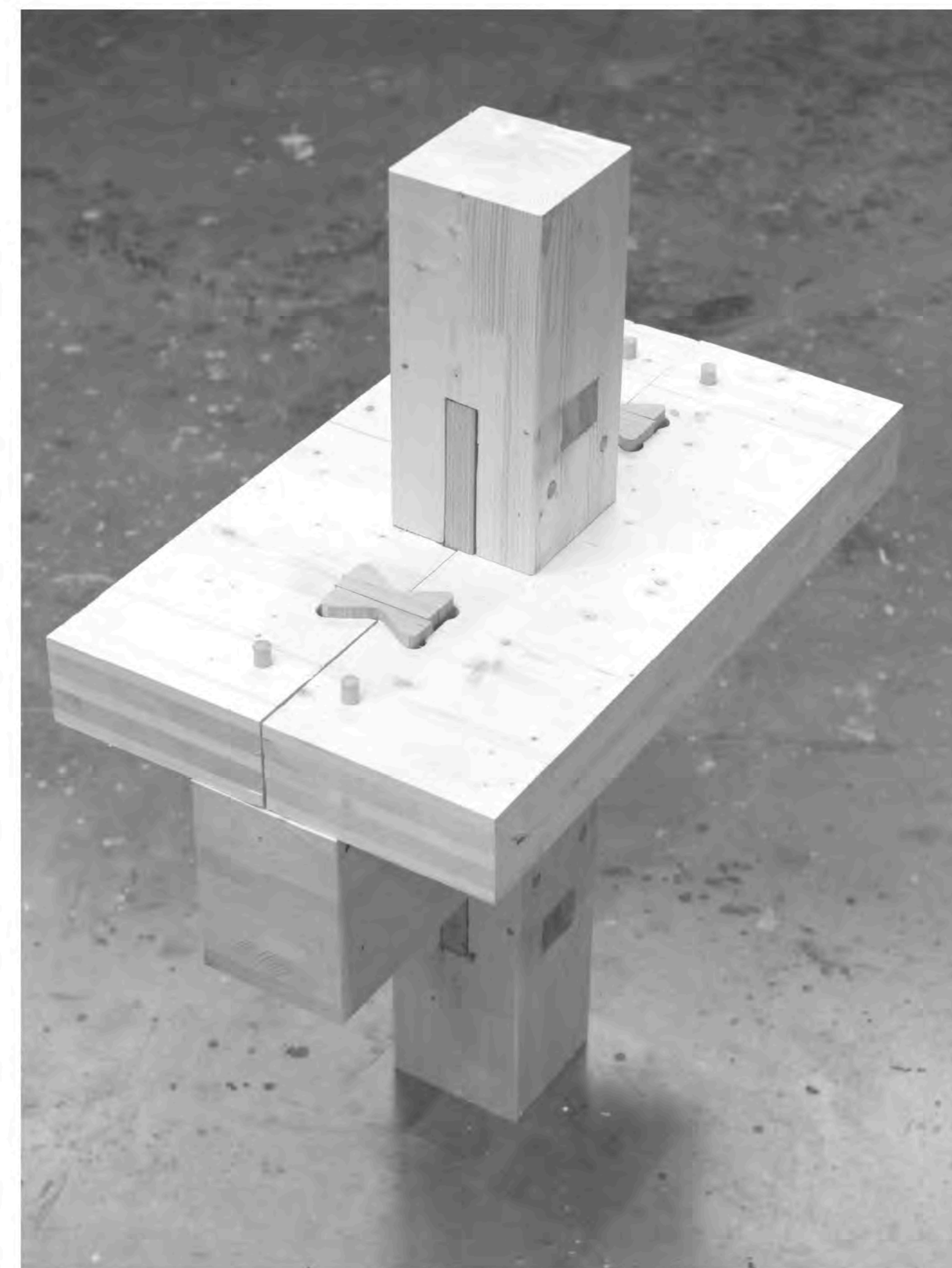
# TOP-DOWN

STÄDTEBAU > GEBÄUDE > KONSTRUKTION > BAUPROZESS



# BOTTOM-UP

MATERIAL > DETAIL > KONSTRUKTION > GEBÄUDE > STADT



CASE STUDY 2:  
DGJ228 WOHNGRUPPE  
GEMEINSAM SUFFIZIENT LEBEN

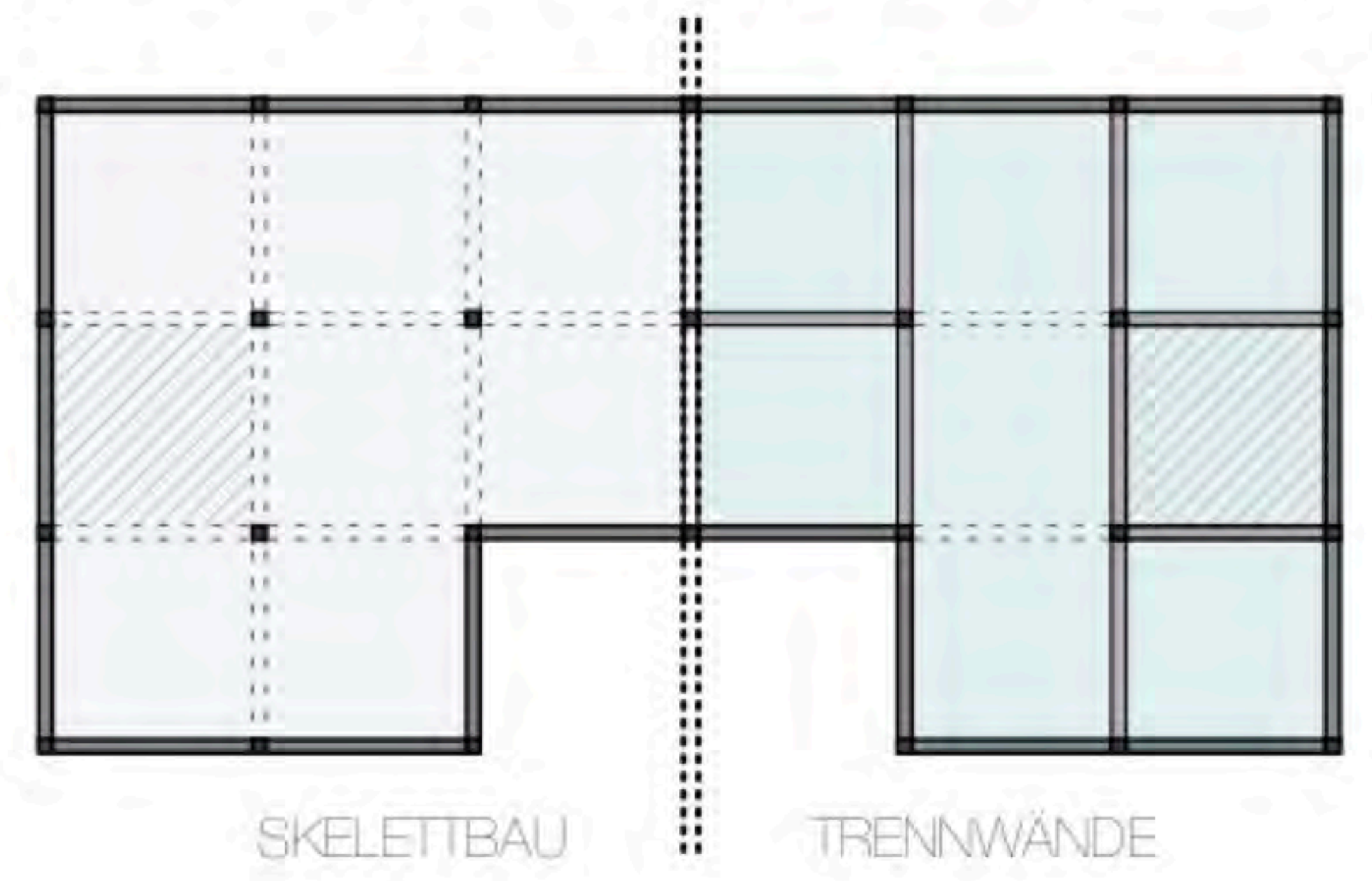


EIN UNIKAT  
VON MORGEN

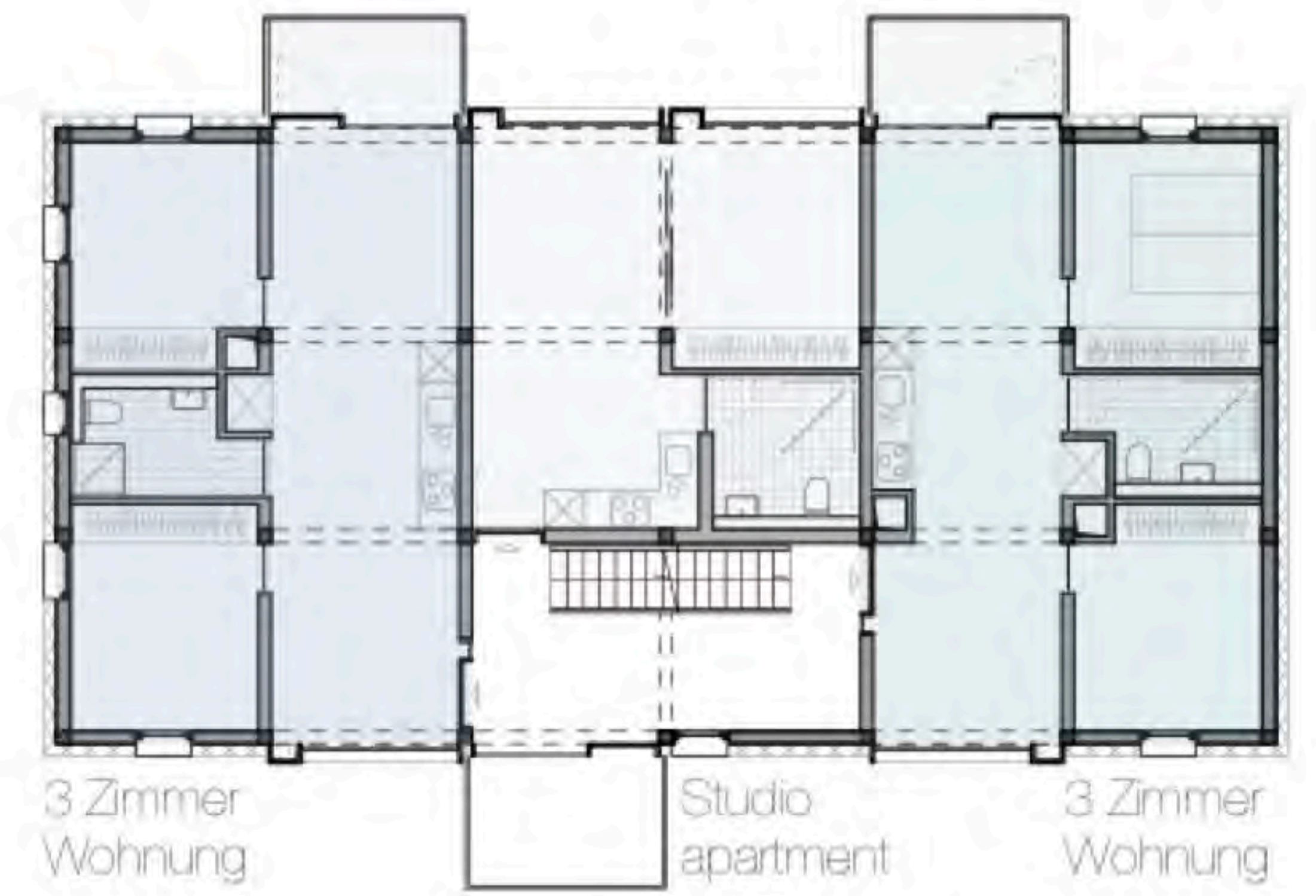
dgj228 Baugruppe Gemeinsam Suffizient Leben  
Frankfurt 2016

# CS2: GEMEINSAM SUFFIZIENT LEBEN

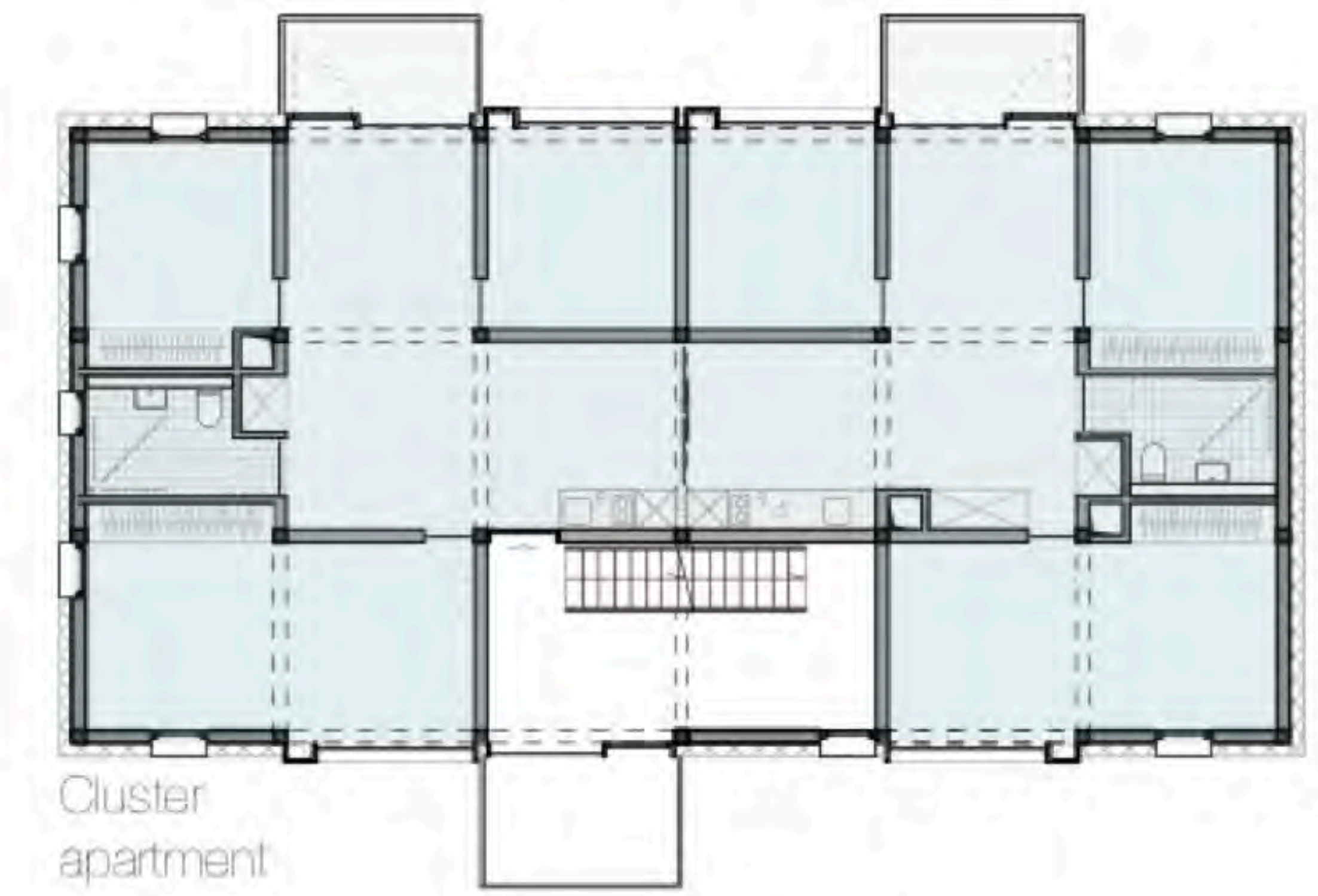
## SKELETTBAU FLEXIBLE GRUNDSTRUKTUR



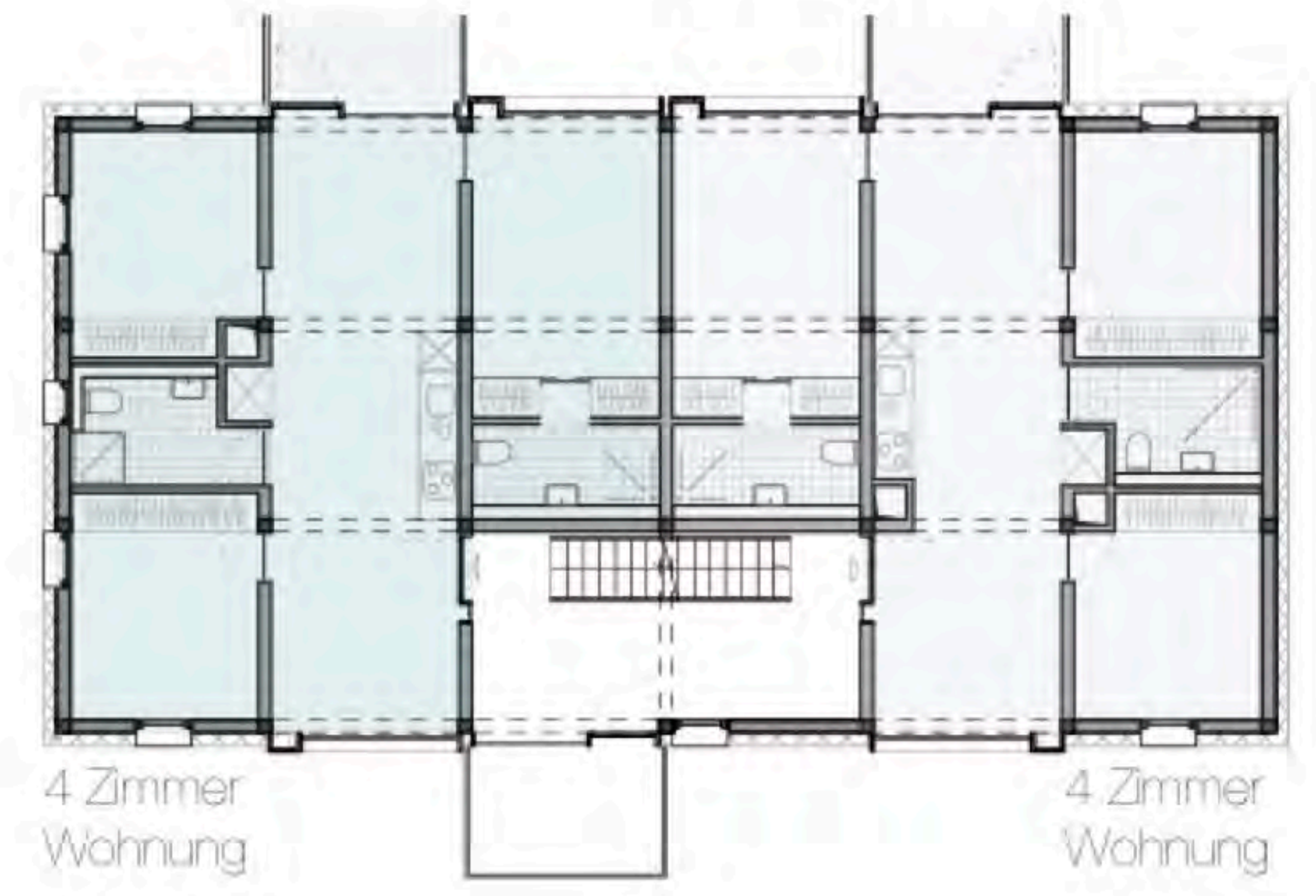
### 3ZI + 2ZI + 3ZI



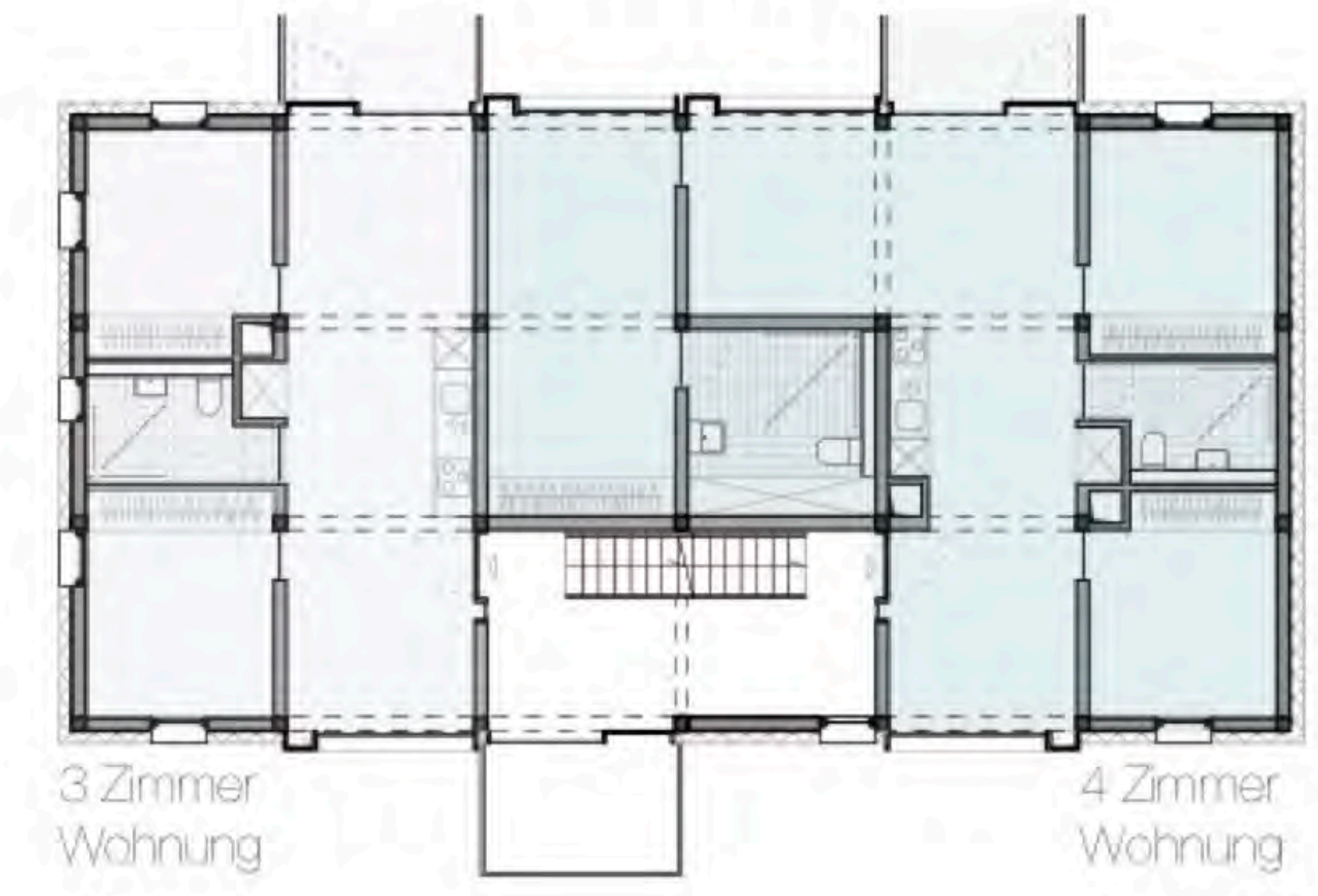
### 7ZI CLUSTER



### 4 ZI + 4ZI



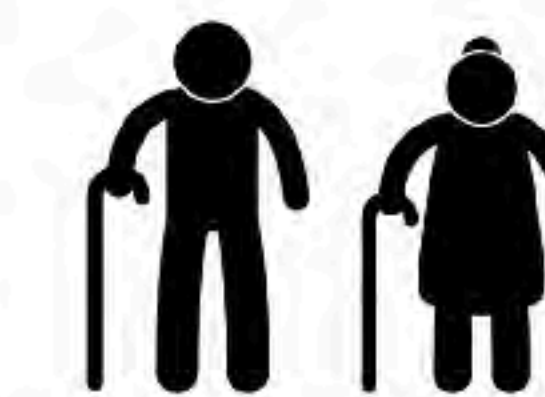
### 3ZI + 5ZI



## 3-Zi-Wohnung 70,1qm



70,1qm Person



35,1qm Person



23,4qm Person



17,5qm Person

## SUFFIZIENZ: ERSCHWINGLICHER WOHNRAUM

