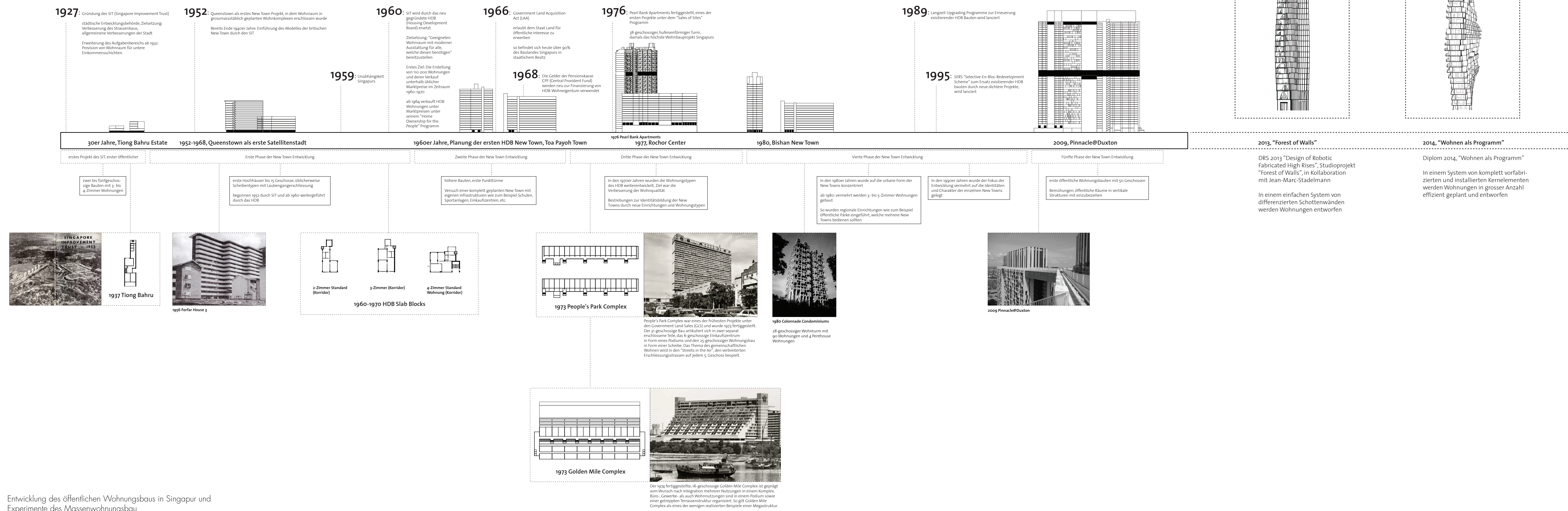


Wohnen als Programm

David Jenny



Entwicklung des öffentlichen Wohnungsbaus in Singapur und Experimente des Massenwohnungsbau

Ausgangslage



Lavender Chang
Unconsciousness: Consciousness



Punggol
Eine der neusten Entwicklungen im Massenwohnungsbau Singapurs



Vorfabrikation
Betonfertigteile auf einer Baustelle des HDB

Wohnen in der Grosstadt

In den Arbeiten der taiwanesisch-singapurischen Künstlerin Lavender Chang finden sich eindrückliche Einblicke in das Wohnen in einer Grosstadt wie Singapur. In der hier gezeigten Photographie aus der Serie *Unconsciousness: Consciousness* zeichnet eine einzige Langzeitaufnahme ein Schlafzimmer für den Zeitraum einer ganzen Nacht auf. Eine Art Aufzeichnung der Zeit, in welcher eine Person von der Welt abgetrennt ist.

Mich interessiert dabei der Kontrast zwischen dem Leben, der Bewegung des Menschens, des Lichts und der Veränderung der Umgebung über die Zeit zu der gebauten Struktur. Die persönliche Erfahrung als Gegensatz der statischen Stadt.

Wohnungsbau in Singapur

Wohnungsbau in Singapur ist heute geprägt von zwei Formen des Massenwohnungsbaus, welche zusammen zurzeit über 90% aller Wohnungen Singapurs ausmachen. Dies sind einerseits Wohnungen des staatlichen Wohnungsbaus unter der Verwaltung des Housing Development Boards mit einem Anteil von über 80% aller Wohnungen, andererseits private Wohnungen, meist in Form von Condominiums, mit einem Anteil von circa 10% aller Wohnungen Singapurs (Census of Population, 2010).

Die Geschichte des staatlichen Wohnungsbaus Singapurs beginnt mit der Gründung des Singapore Improvement Trusts (SIT)

1927 im damals noch kolonialen Singapur, welcher nach der Unabhängigkeit Singapurs 1960 durch das Housing Development Board (HDB) abgelöst wurde. Dabei spielen regulierende Gesetzgebungen zu Grundeigentums- und Immobilienmarkt eine entscheidende Rolle in der Entwicklung des öffentlichen Wohnungsbaus. Neben dem staatlichen Wohnungsbau entwickelt sich ab den 90er Jahren der private Wohnungsbau, üblicherweise in der Form von Condominiums, welche versuchen, sich durch individualisierte Wohnungsangebote vom staatlichen Wohnungsbau zu unterscheiden (siehe dazu z. B. „Singapur's sozialer Wohnungsbau“, Arch+ 203, 2011).

Vorfabrikation HDB

Schon heute werden mehr als 70% aller Bauteile von HDB Projekten wie zum Beispiel Wände, Decken, Türen und Toiletten, vorfabriziert und als Fertigteile zum Bauplatz transportiert. Dort findet der Zusammenbau statt.

Singapur hat sich zum Ziel erklärt, den Anteil der Vorfabrikation noch weiter zu erhöhen. Dazu sollen Vorfabrikationsanlagen weiter optimiert und entwickelt werden. Modernisierung und Automatisierung sollen dabei die Produktionsleistung und Effizienz der Anlagen steigern. Die Vorfabrikation bietet grosse Vorteile im Bezug auf Kosten-, Zeit- und Arbeitskrafteffizienz, steht jedoch auch in enger Verbindung mit der typologischen Standardisierung im Massenwohnungsbau. Hier soll meine Arbeit neue Potentiale der nichtstandardisierten, automatisierten Vorfabrikation aufzeigen.

Wohnen als Programm

Seit fast 60 Jahren plant, entwickelt und baut in Singapur eine einzige Institution in grossem Massstab fast alle Wohnungen des Landes. Dabei definiert das HDB in seinen jährlichen Berichten die standardisierten Wohnungstypen und bestimmt damit sozusagen, wie eine ganze Nation wohnt.

Die Probleme der Standardisation und Repetition von Wohnungstypen im Massenwohnungsbau, welche auf ökonomische, politische und planerische Einschränkungen zurückzuführen sind, werden im extremen Falle Singapurs offensichtlich.

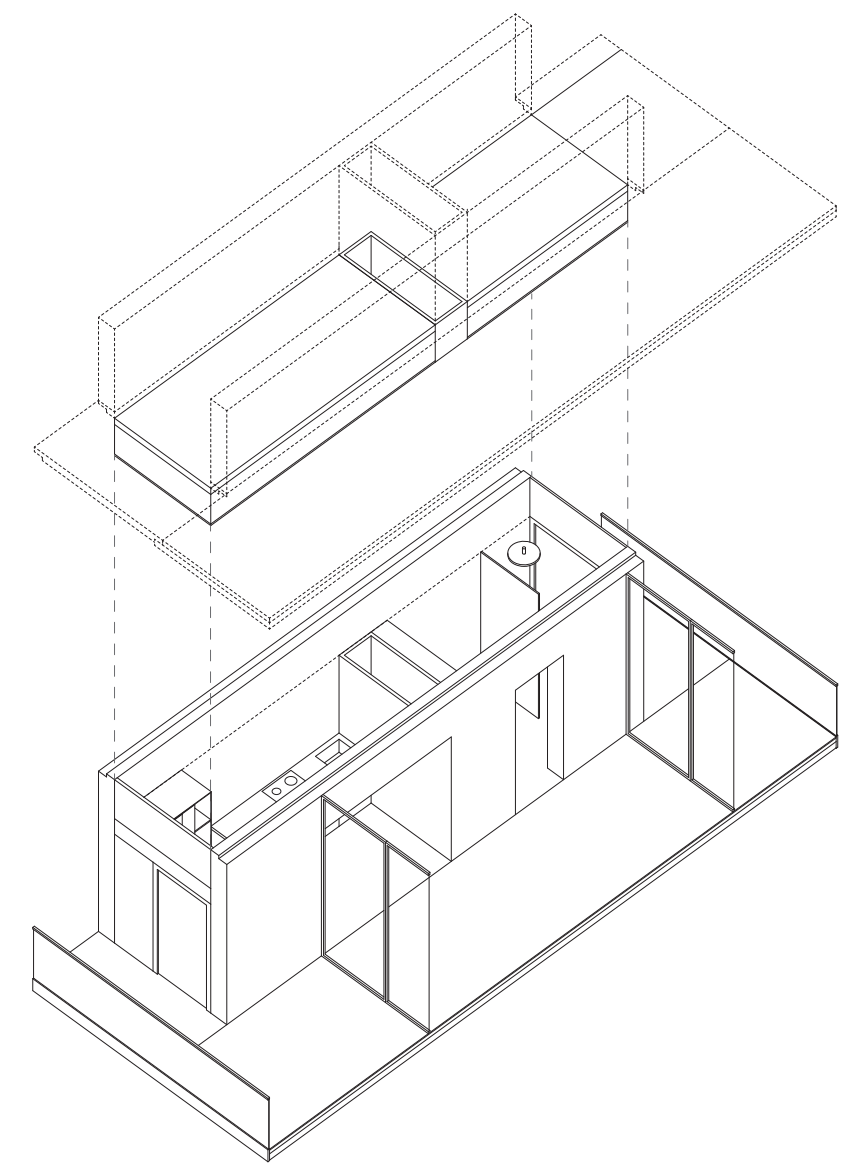
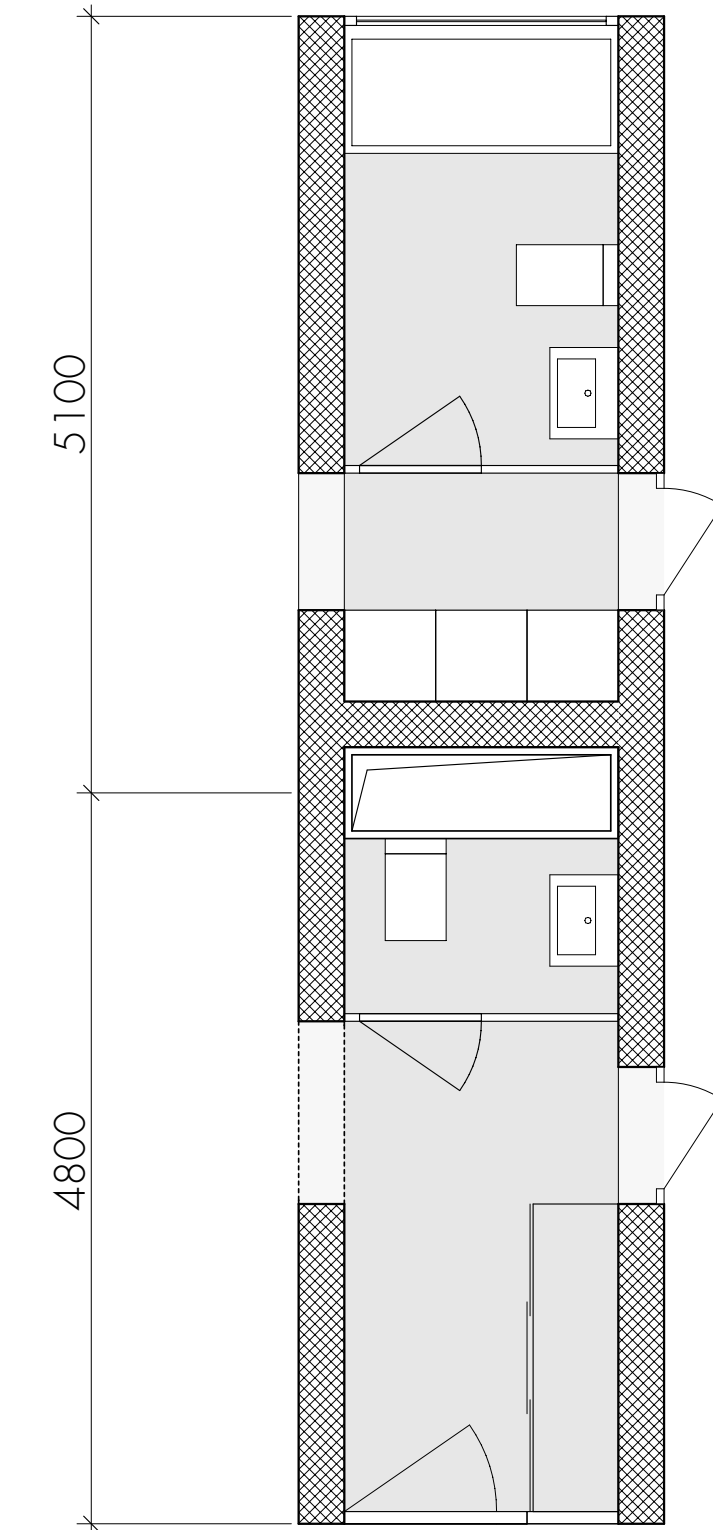
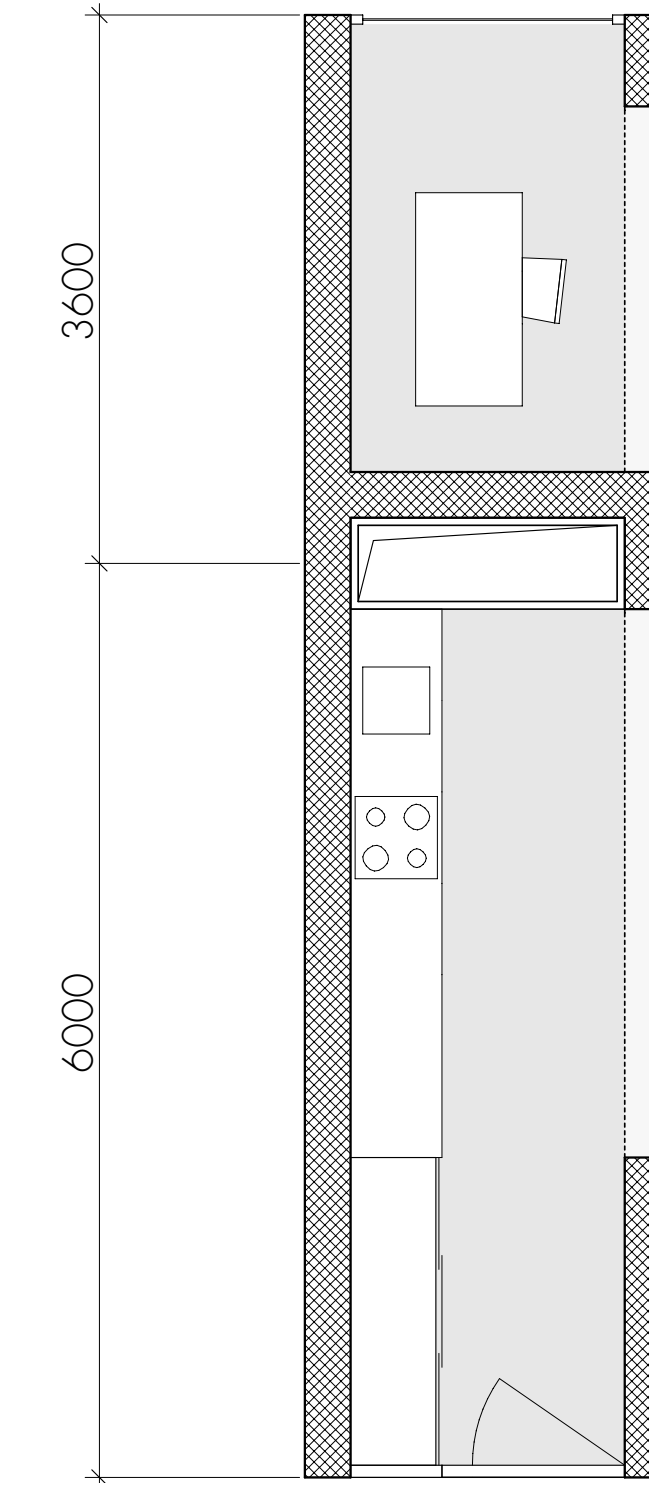
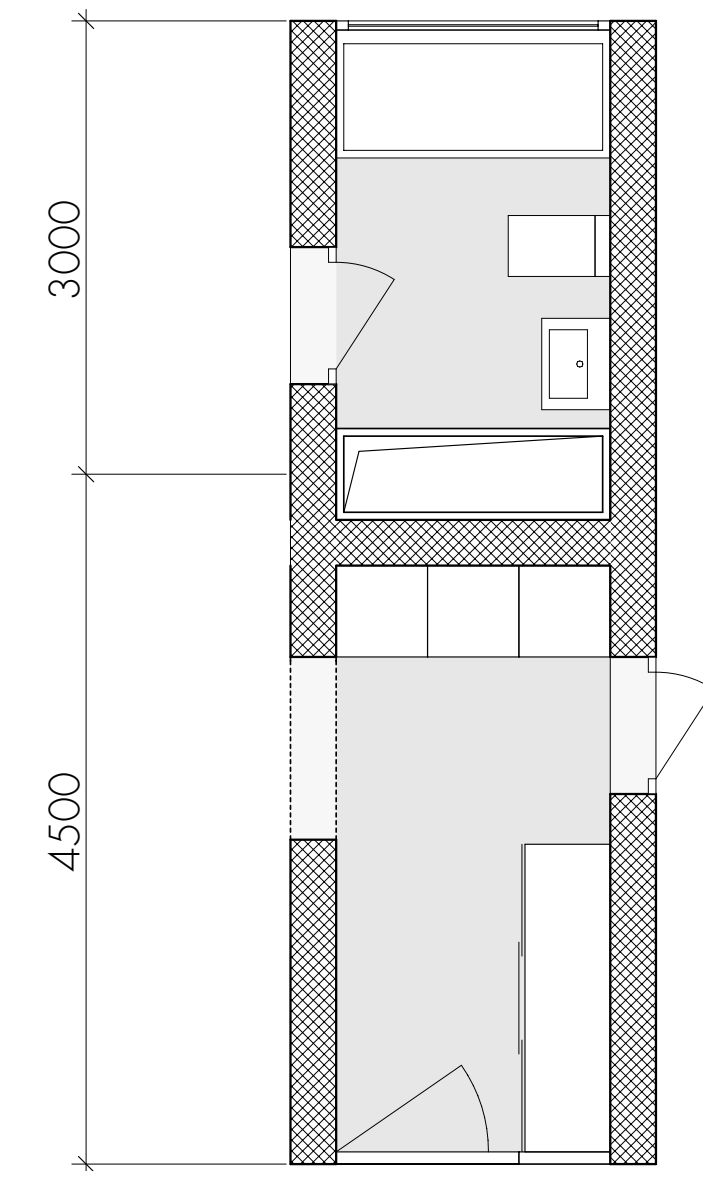
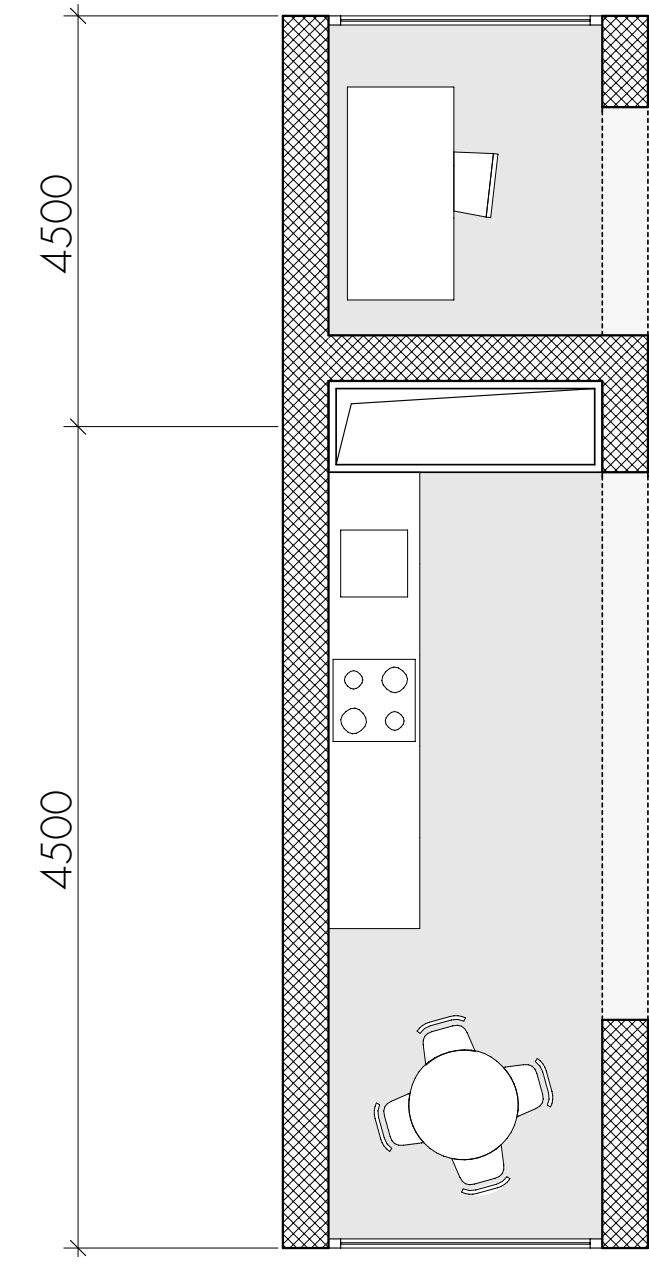
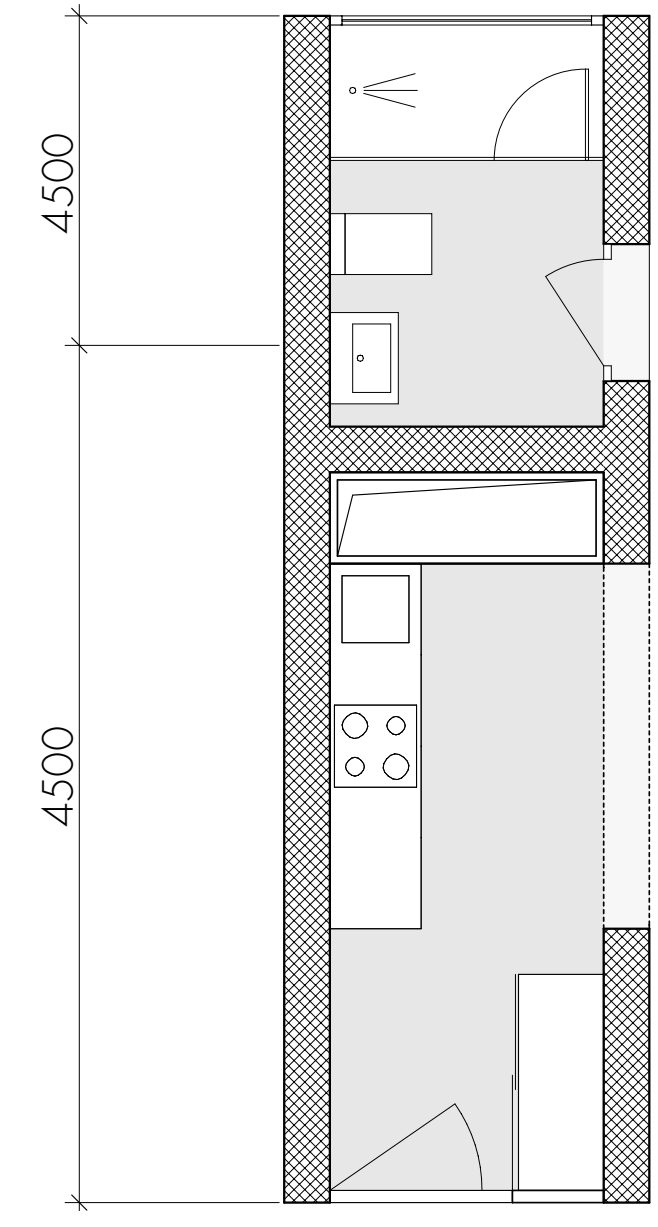
Durch die schiere Menge an Wohnungen, welche durch das

HDB dabei jährlich geplant und gebaut werden (2011 waren das z. B. 18939 neue Wohnungen), sowie die Möglichkeit, diese langfristig zu verbessern und zu entwickeln, ergeben sich jedoch auch Potentiale, neue Ansätze des Massenwohnungsbaus und Entwurfsmethoden zu testen.

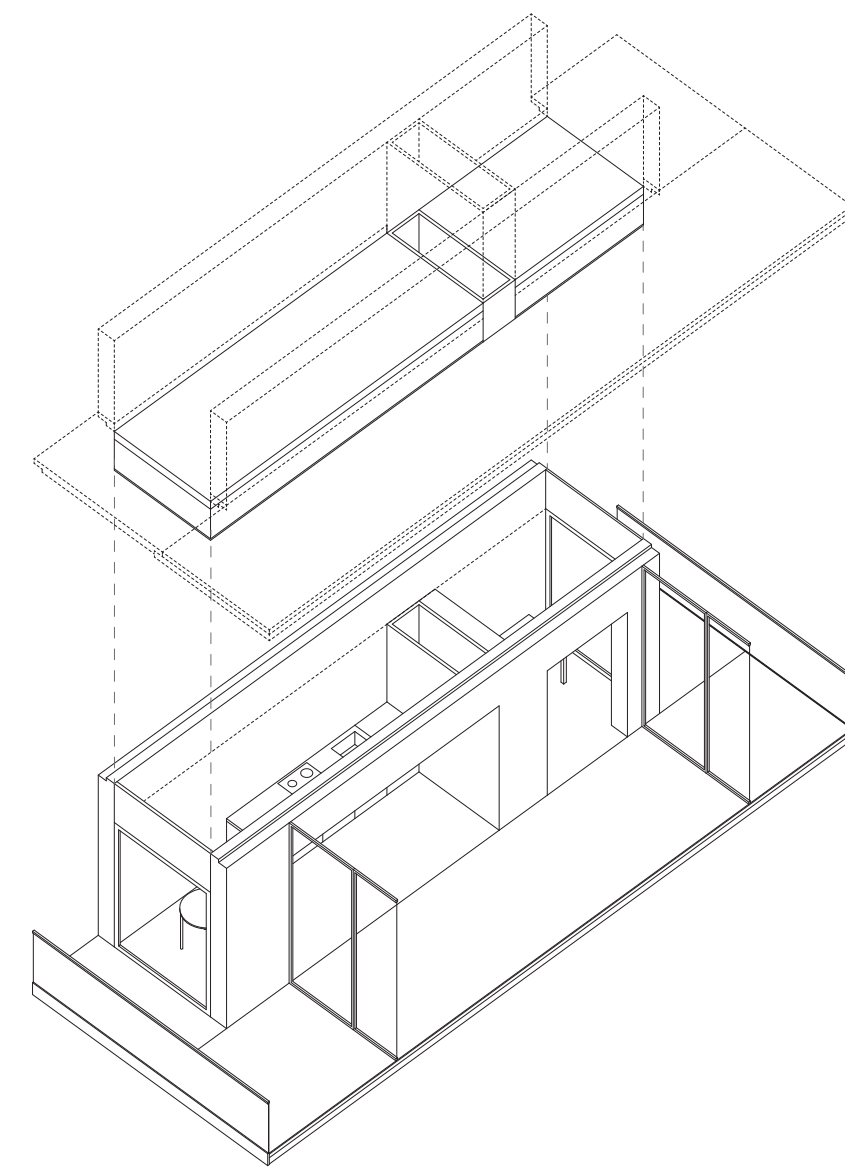
In diesem Kontext formuliert sich die Hypothese meiner Arbeit: **Durch algorithmische Entwurfsmethoden können Wohnungen in grosser Anzahl und in grossmasstäblichen Strukturen typologisch differenziert und variiert entworfen werden, ohne dabei andere Planungsfaktoren zu beeinträchtigen.**



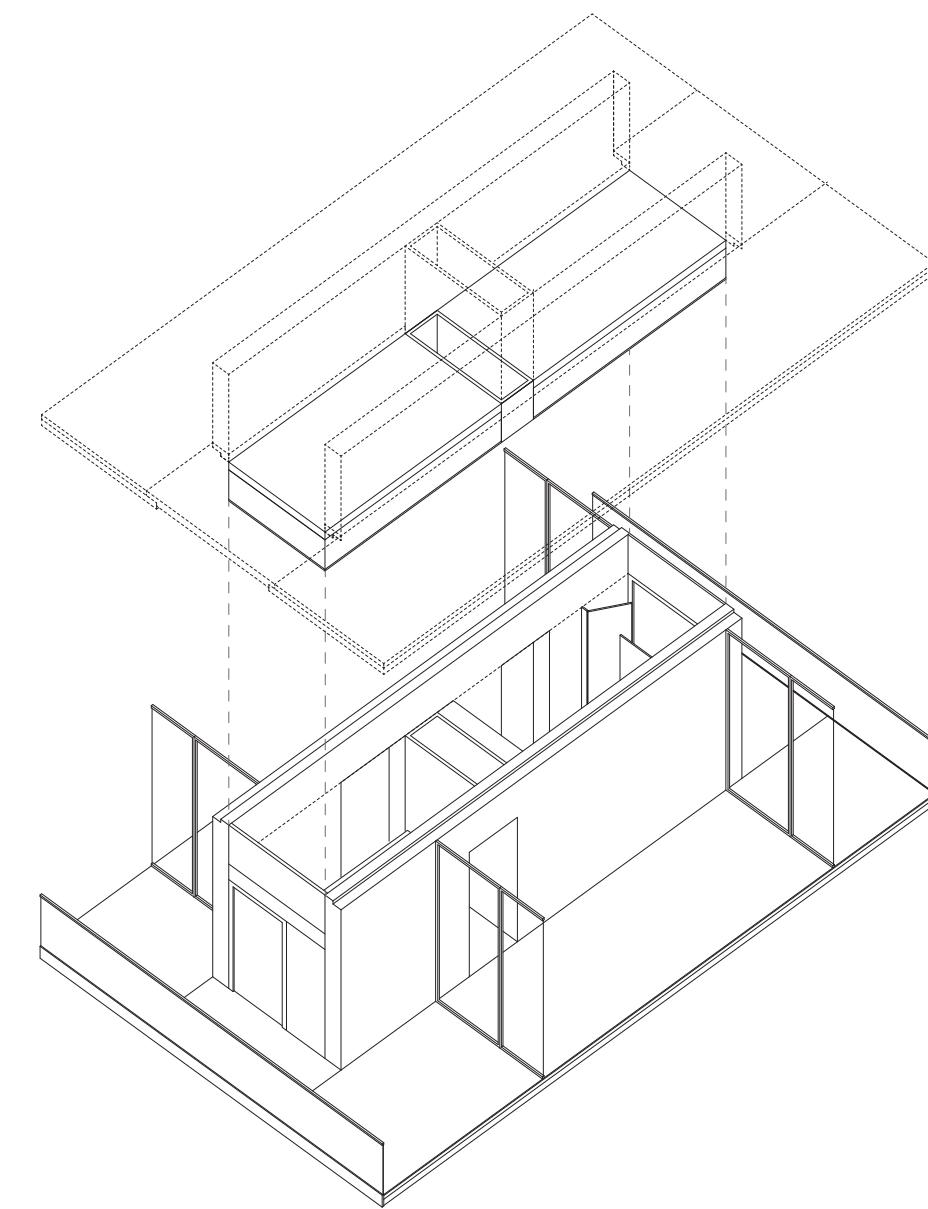
Aussenraum und Erschliessung



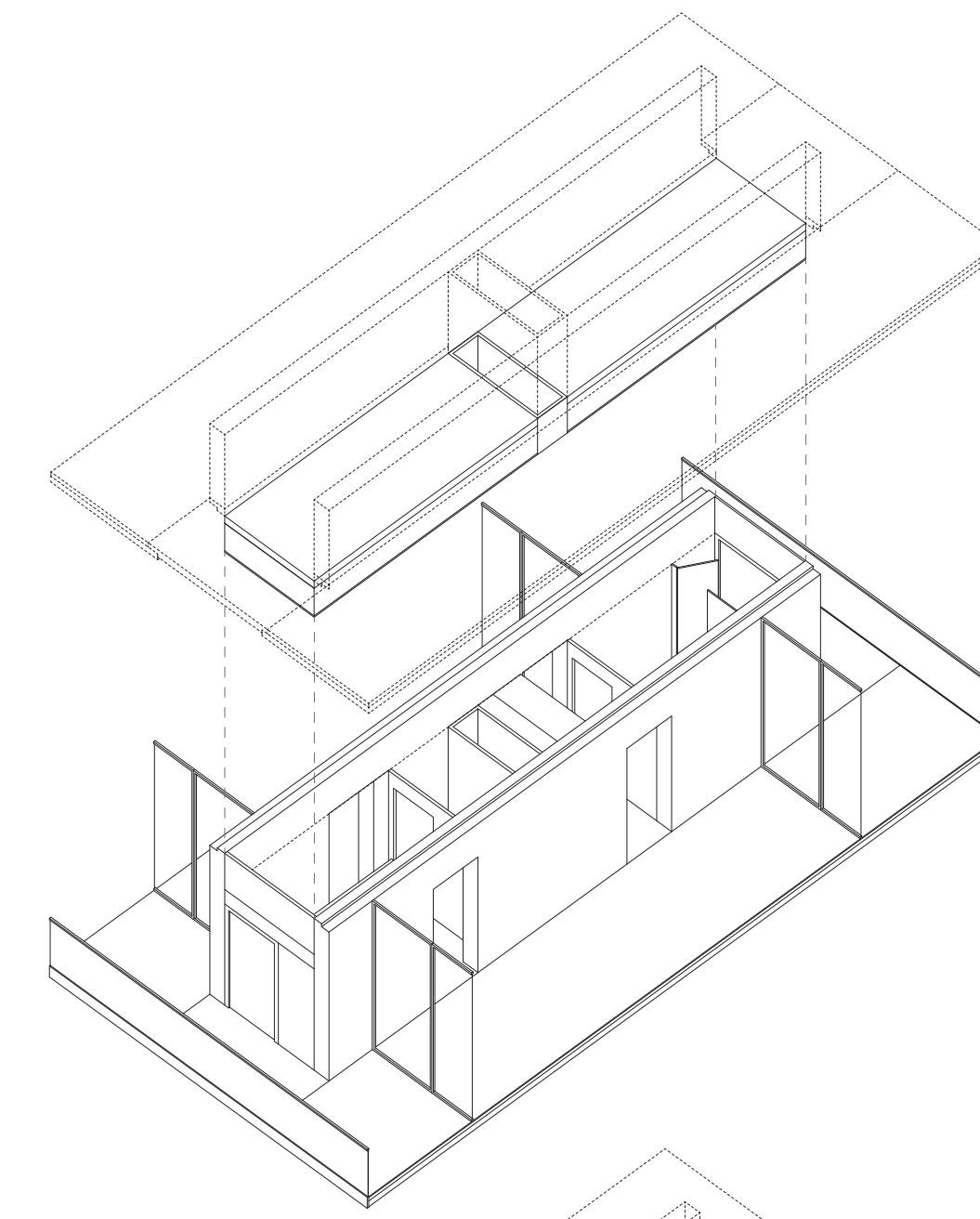
Kernelement Typ #1
Wandelement Typ #0
Wandelement Typ #1



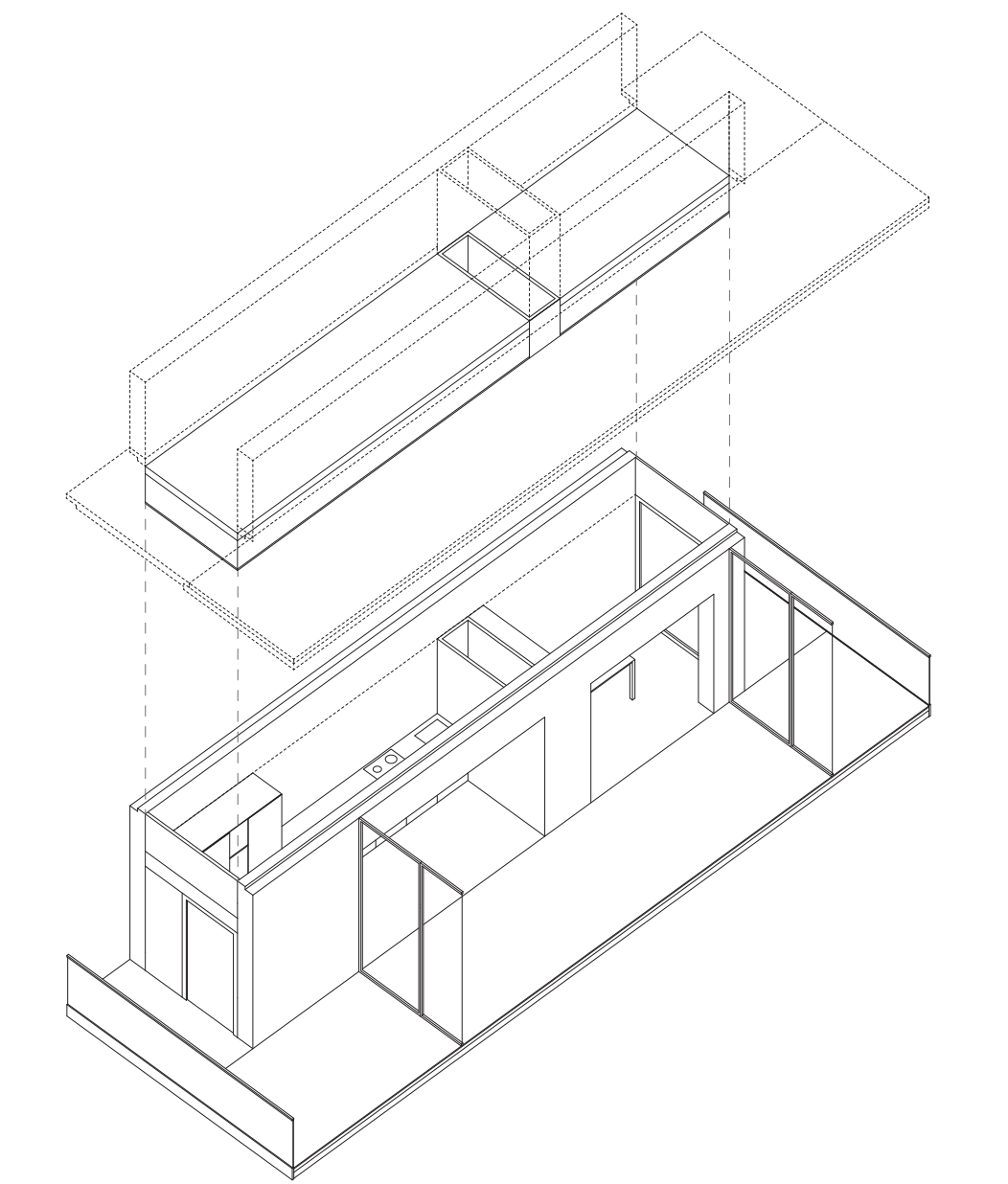
Kernelement Typ #2
Wandelement Typ #0
Wandelement Typ #2



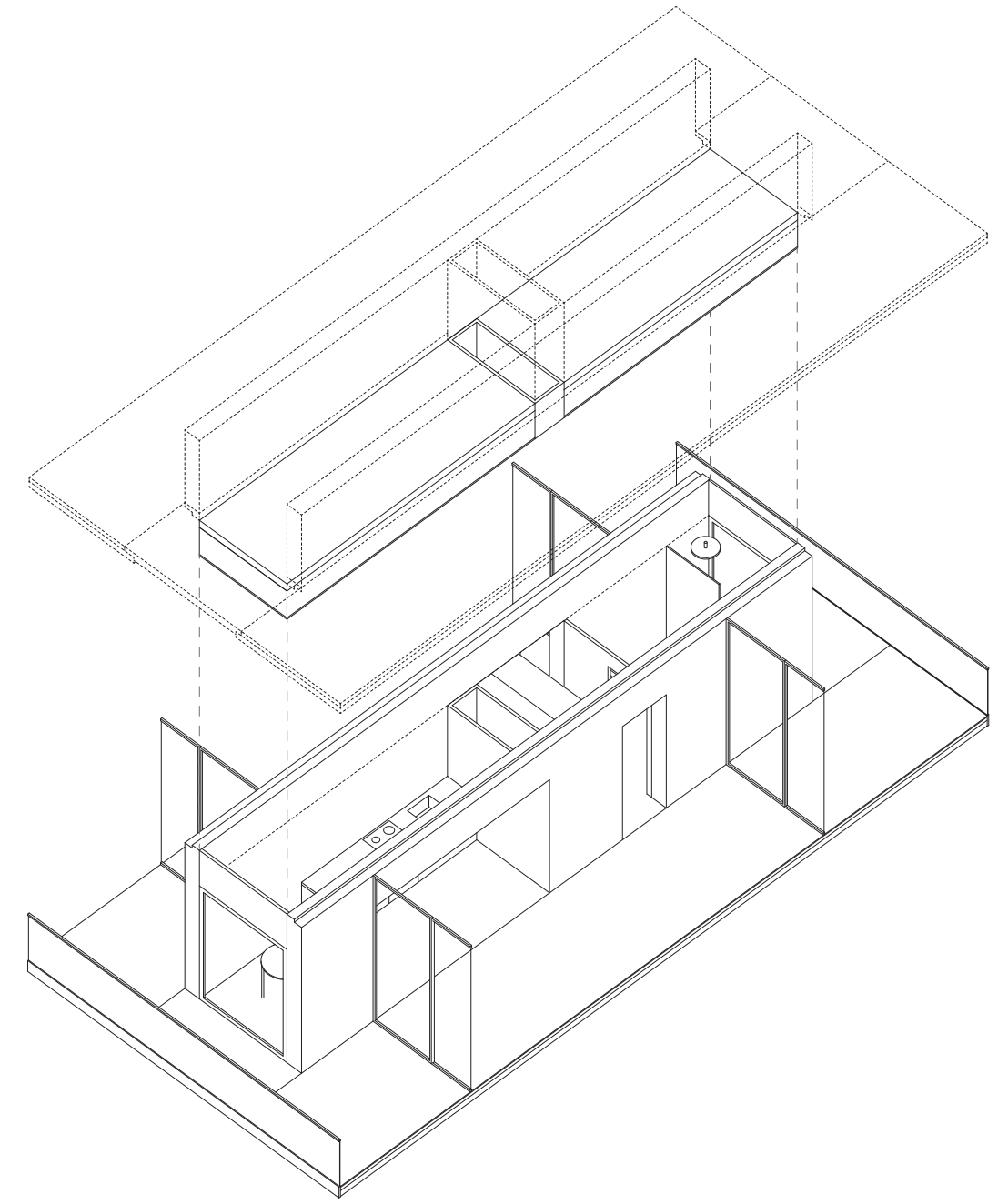
Kernelement Typ #3
Wandelement Typ #3
Wandelement Typ #4



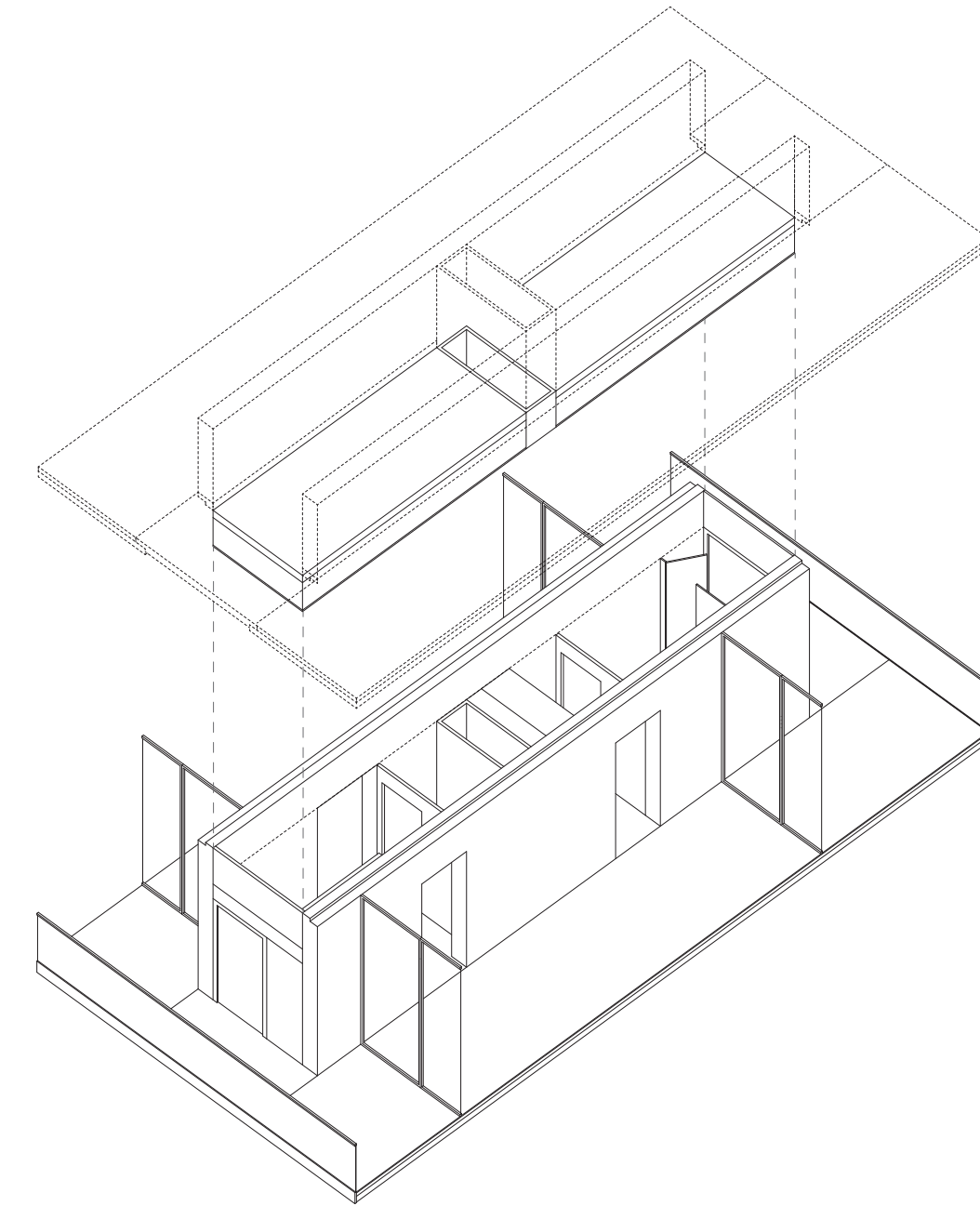
Kernelement Typ #4
Wandelement Typ #5
Wandelement Typ #6



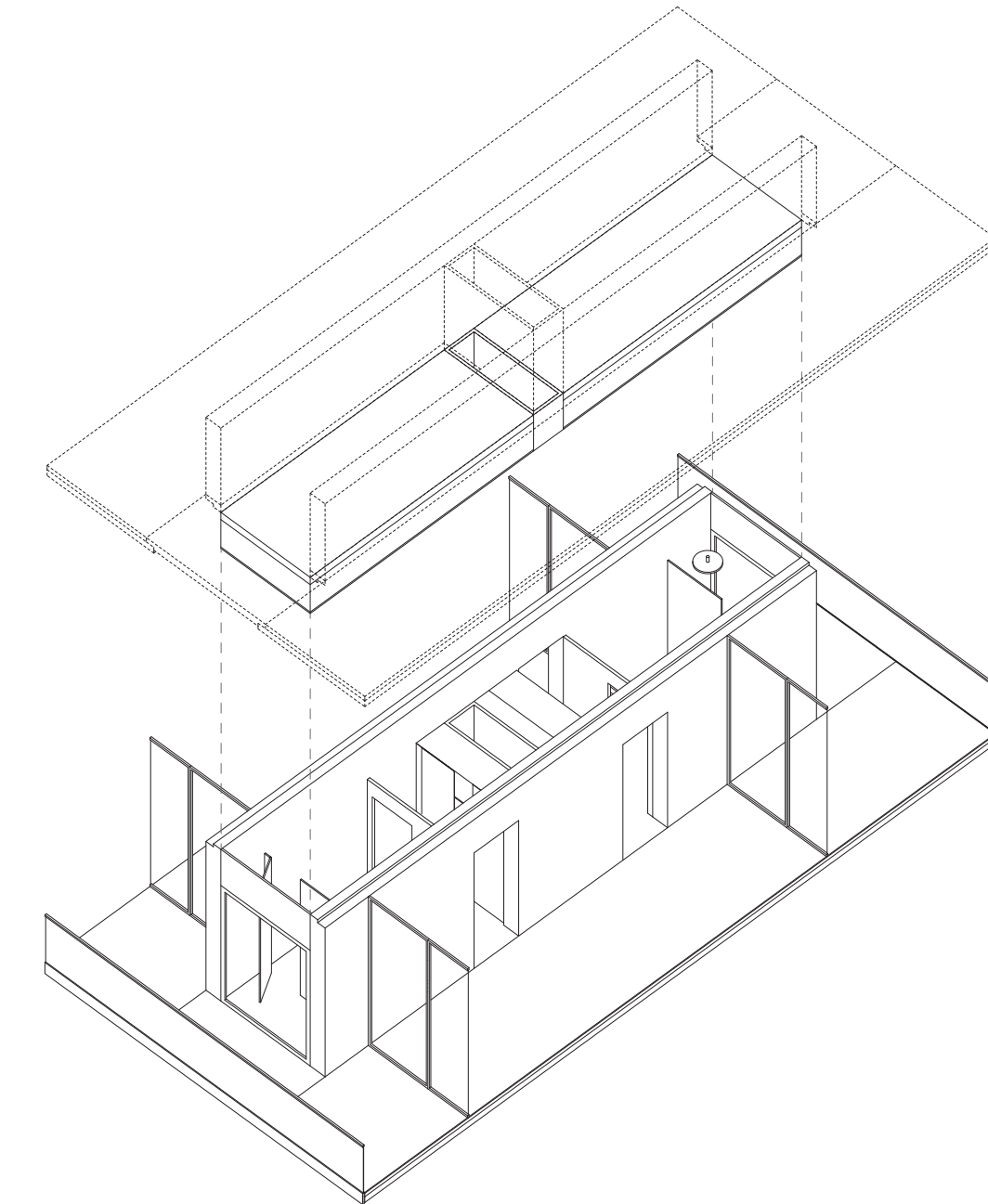
Kernelement Typ #5
Wandelement Typ #0
Wandelement Typ #7



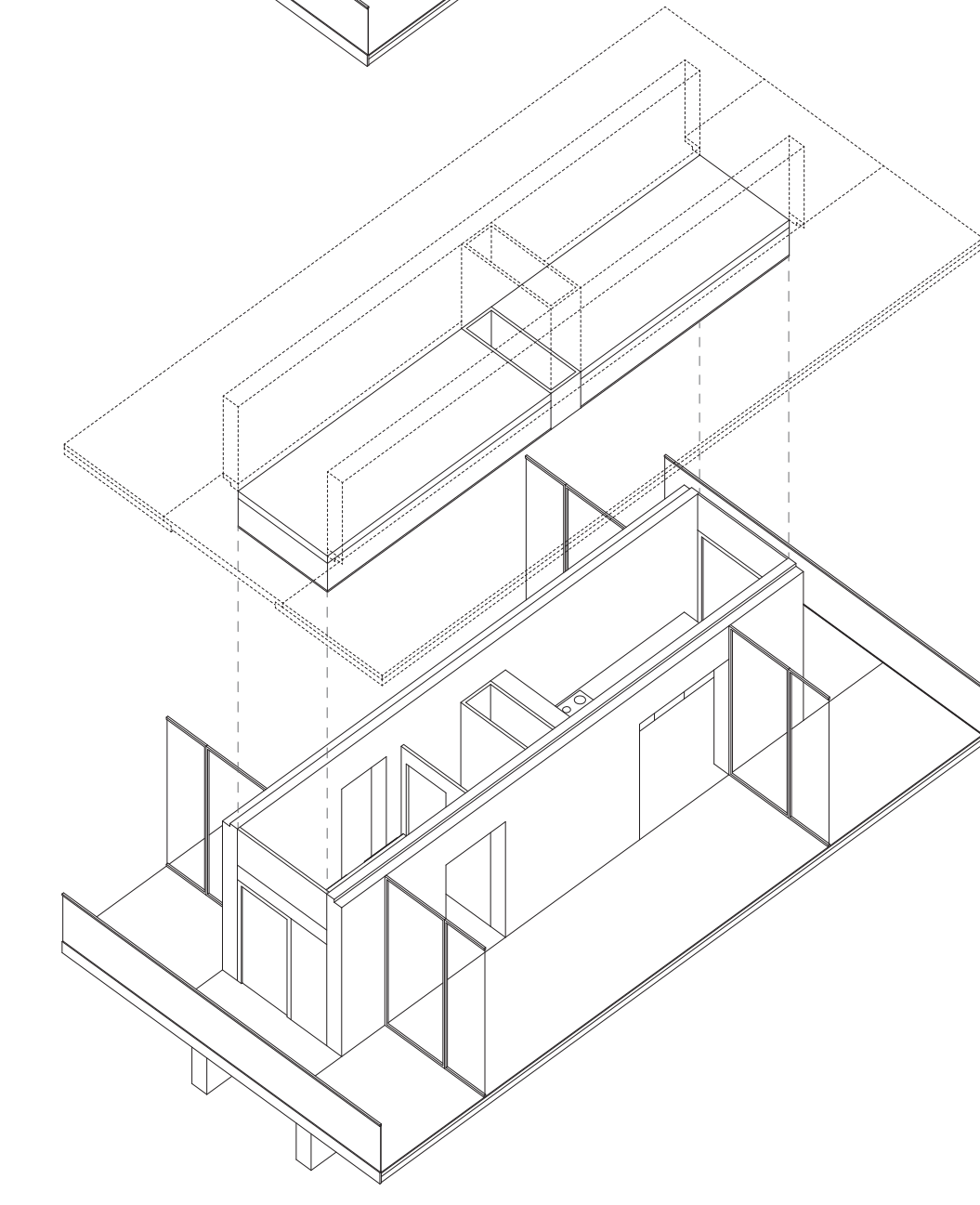
Kernelement Typ #6
Wandelement Typ #8
Wandelement Typ #9



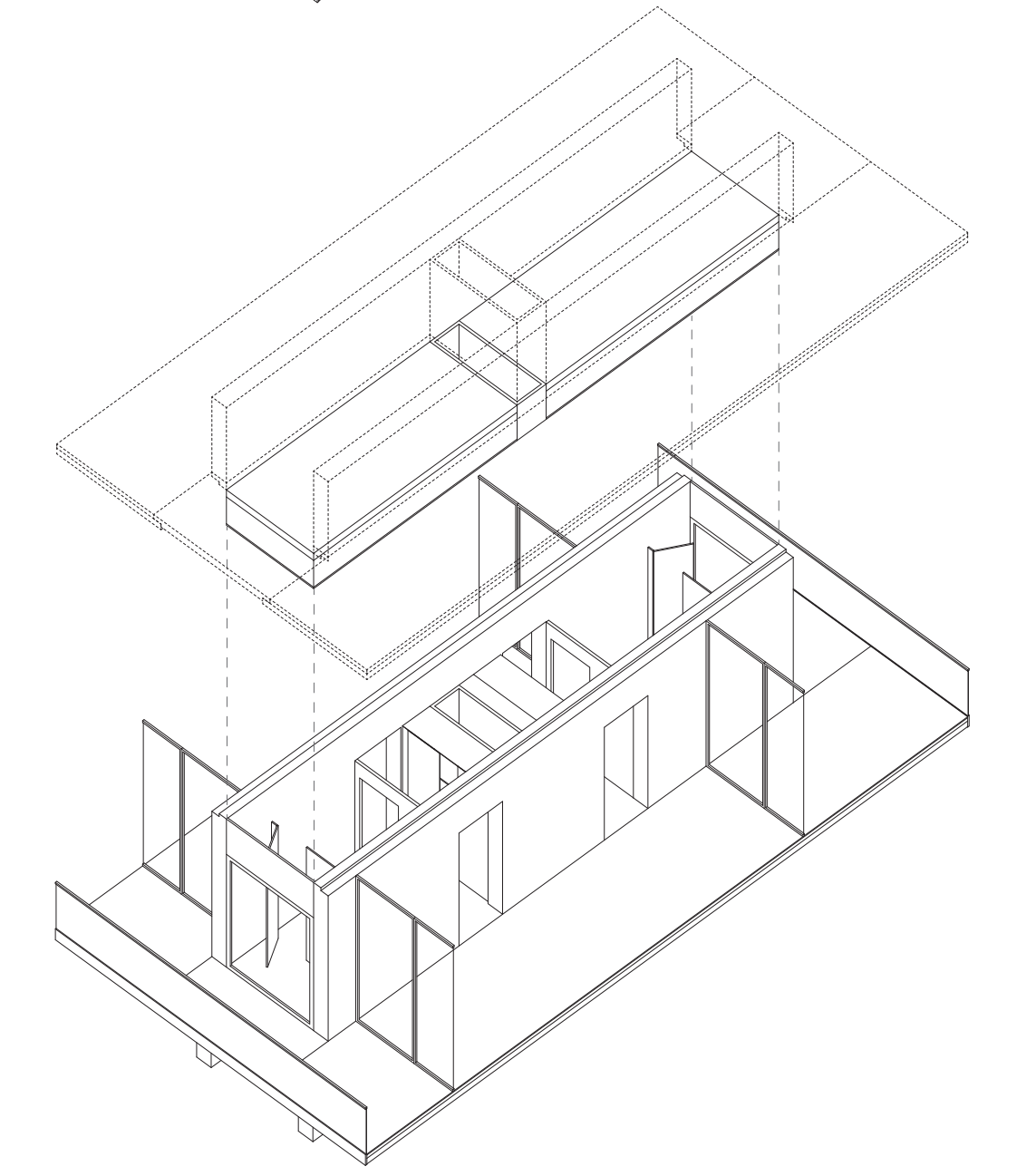
Kernelement Typ #7
Wandelement Typ #10
Wandelement Typ #11



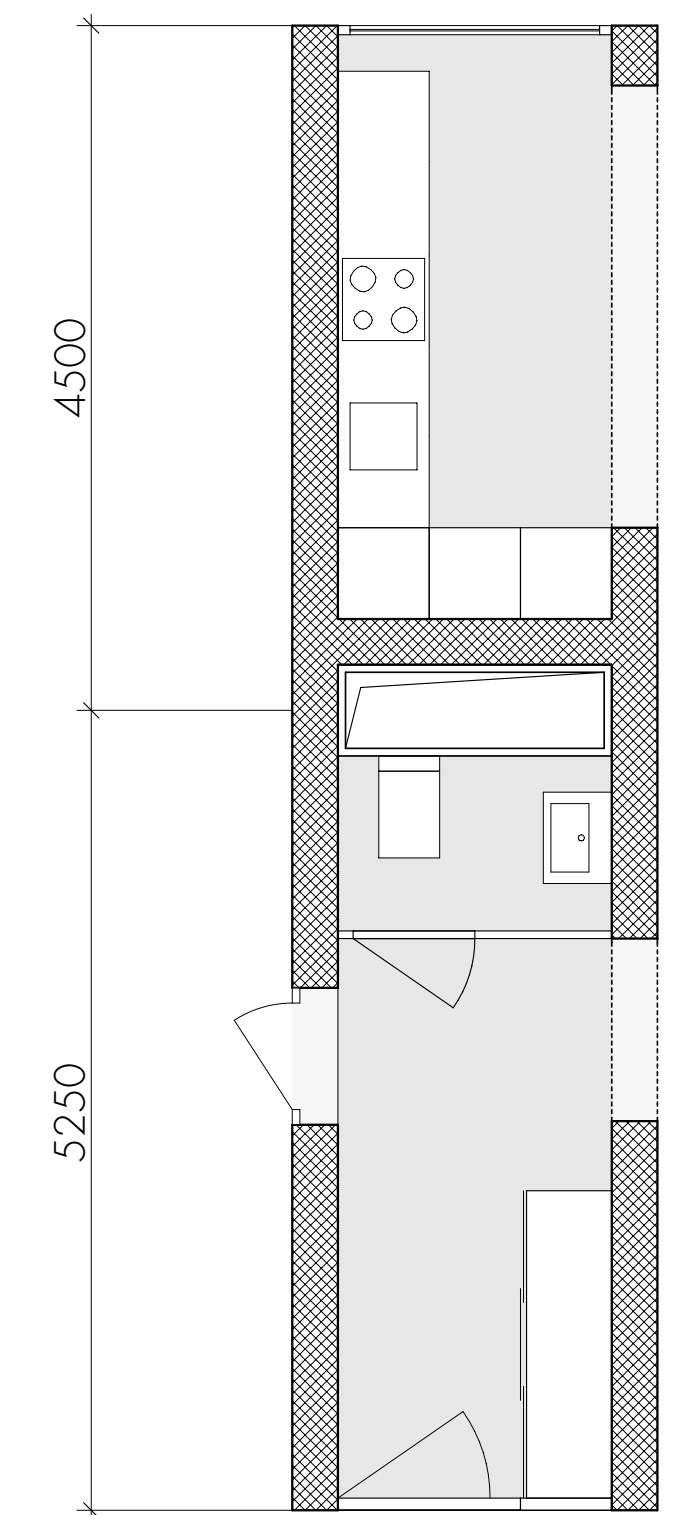
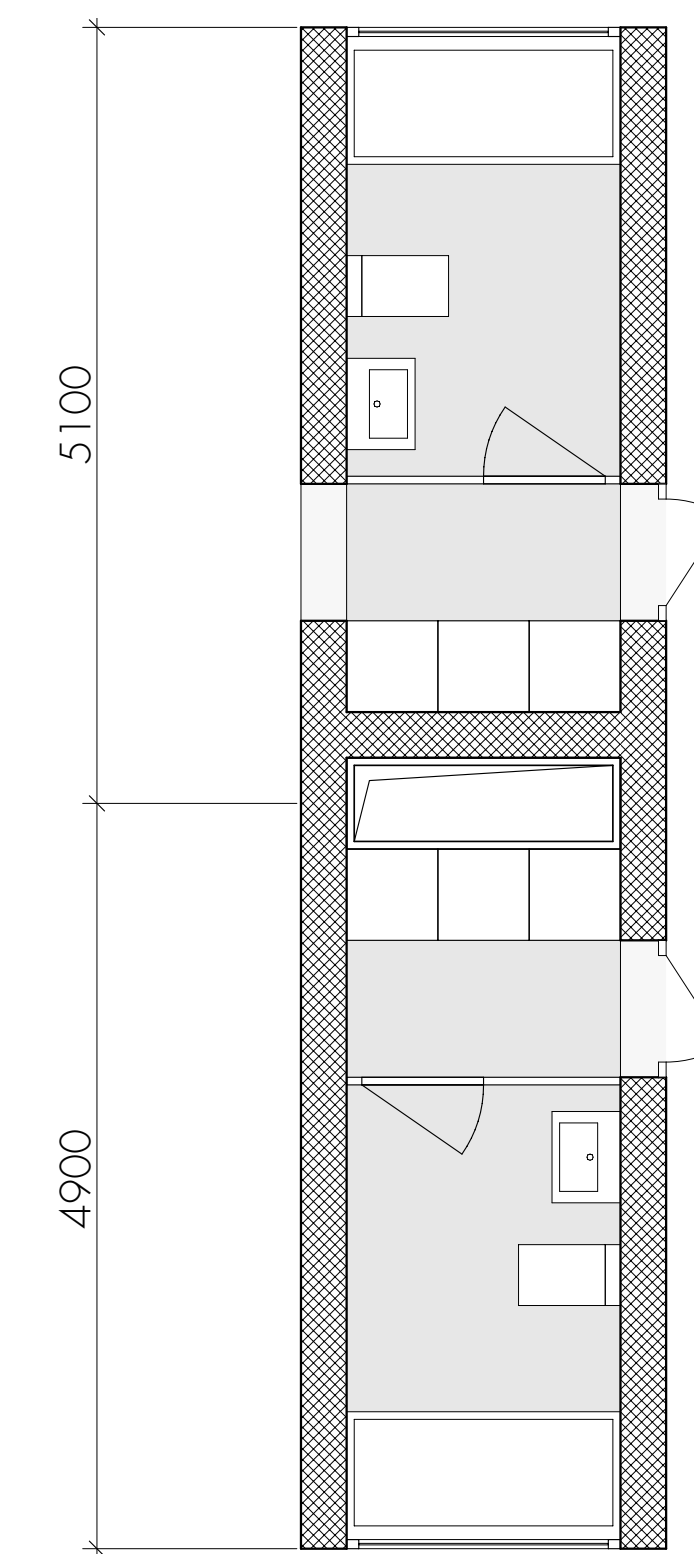
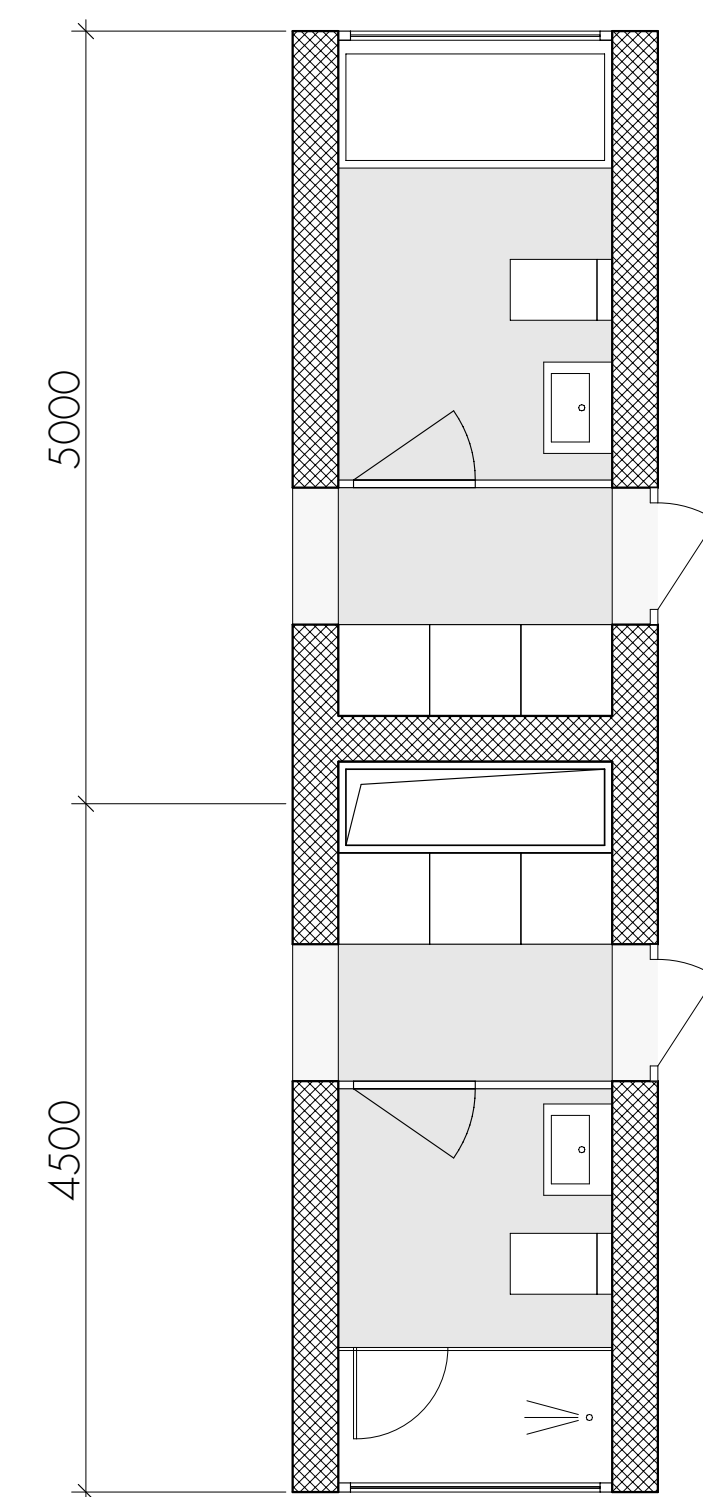
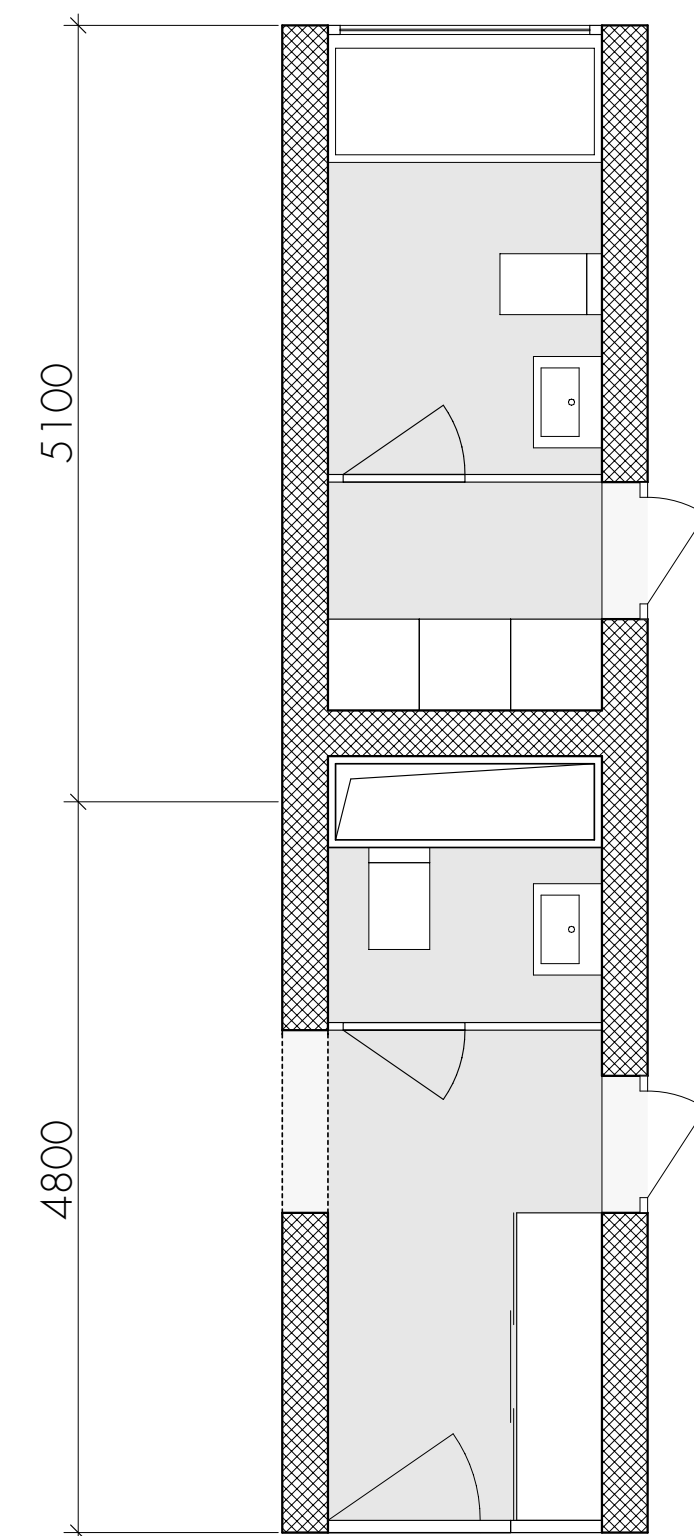
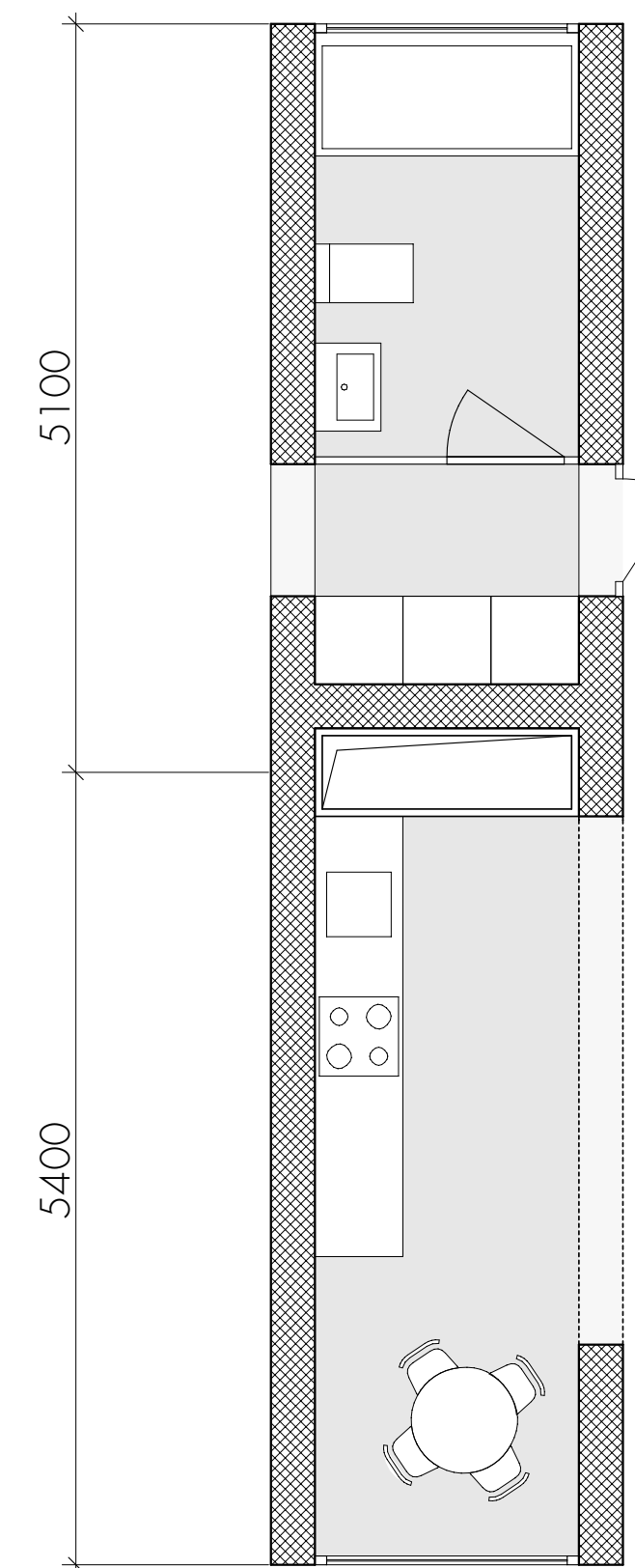
Kernelement Typ #8
Wandelement Typ #12
Wandelement Typ #13



Kernelement Typ #9
Wandelement Typ #14
Wandelement Typ #15

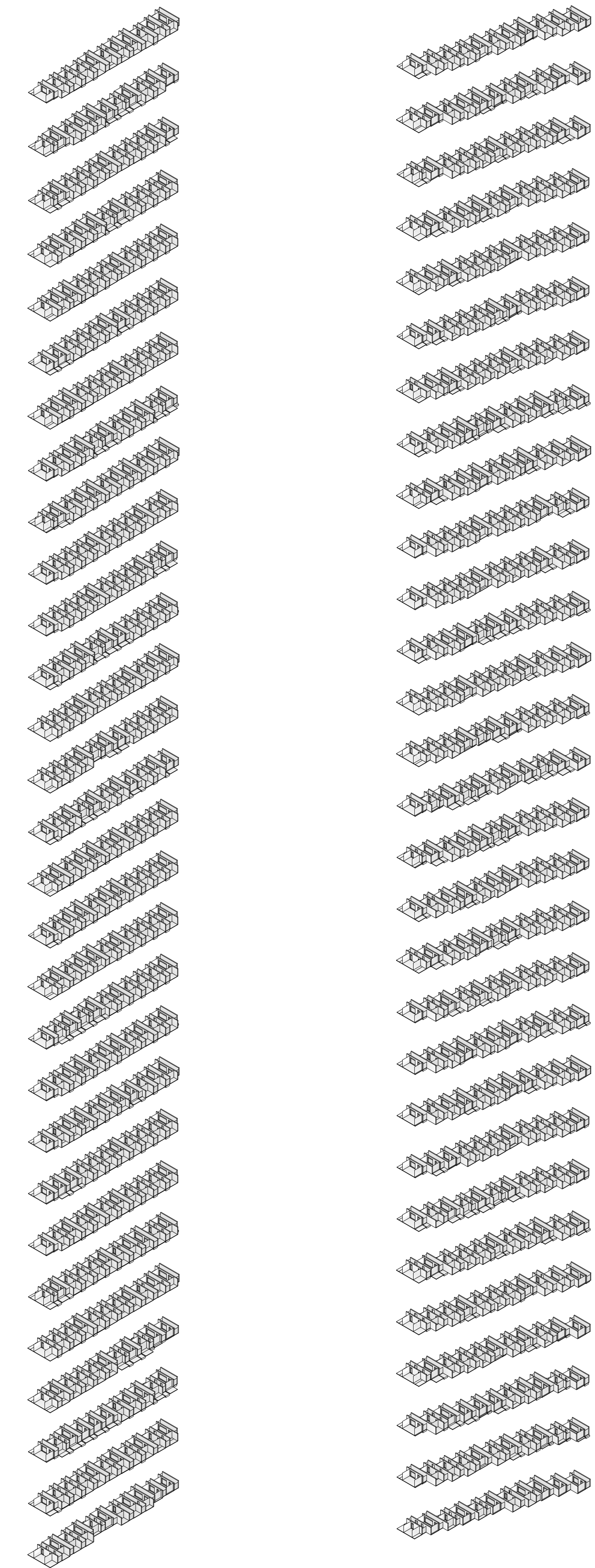


Kernelement Typ #10
Wandelement Typ #16
Wandelement Typ #17





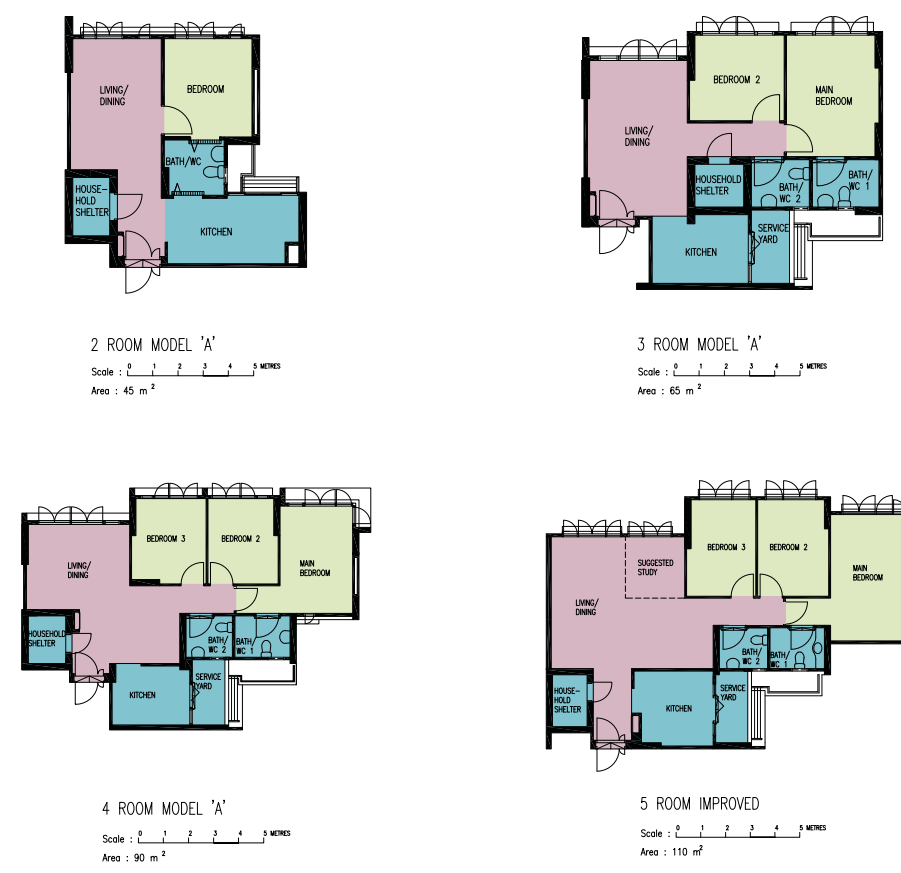
Parametrisierbarkeit des Entwurfes



Zwei Beispiele verschieden ausgeformter Scheibentypen



Innenraum Wohnung



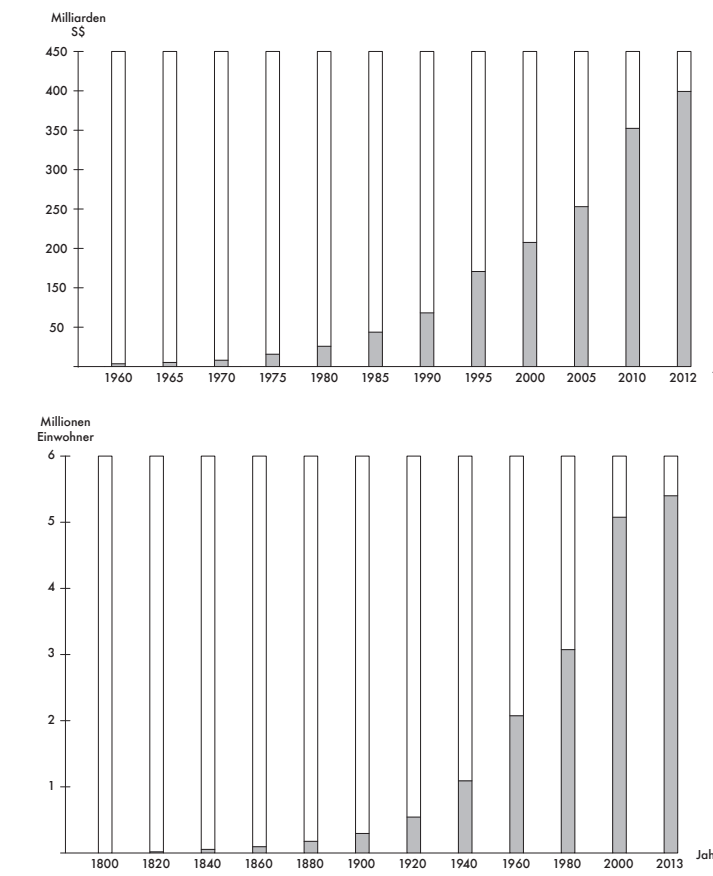
Die historische Entwicklung des staatlichen Wohnungsbaus Singapurs verläuft parallel zu einer Entwicklung der gebauten Wohnungstypen. Das HDB definiert dabei in regelmässigen Zeitabständen Wohnungstypen, welche dann für einen Zeitraum von mehreren Jahren in Massen gebaut werden. dab

Durch die extreme Rationalisierung der Bauteile und -kosten kann dabei eine Tendenz zu immer spezifischeren, statischeren Typologien beobachtet werden.

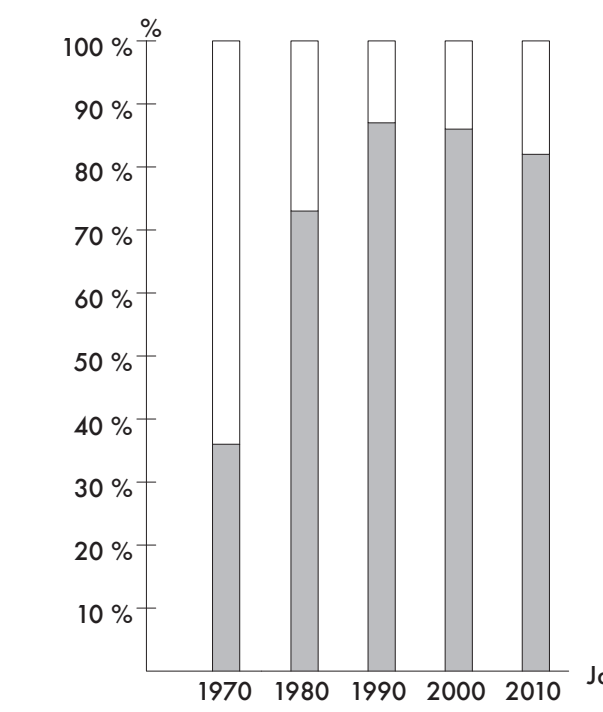
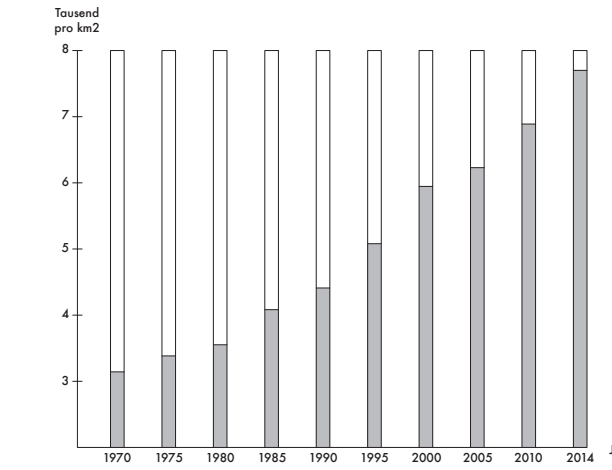
Pläne standardisierte Wohnungstypen des HDB
Quelle: HDB Annual Report 2011/2012



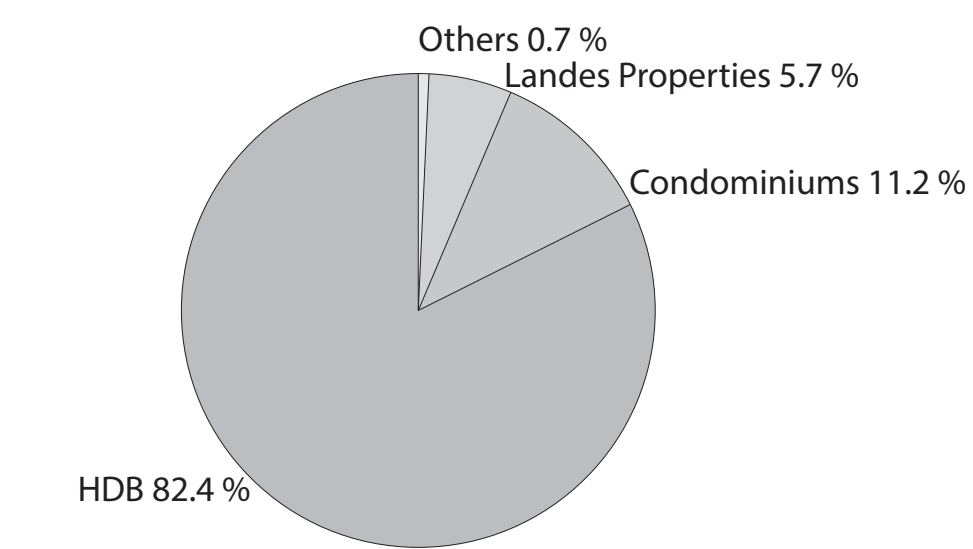
Standorte des öffentlichen Wohnungsbaus in Singapur
HDB New Towns



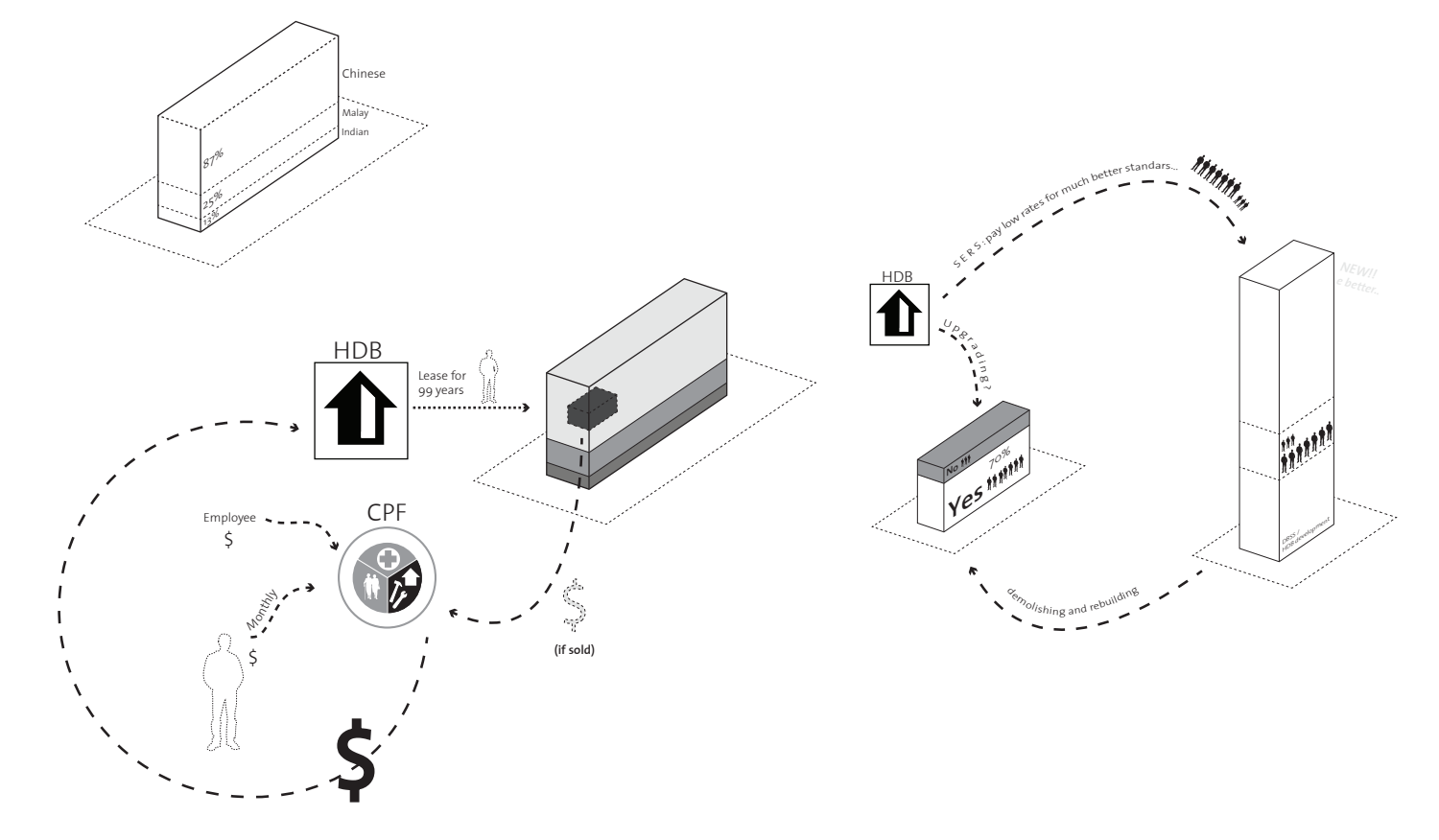
Entwicklung der Bevölkerung, der Einwohnerdichte und des BIP Singapurs



Entwicklung prozentualer Anteil von Einwohnern, welche in HDB-Wohnungen leben



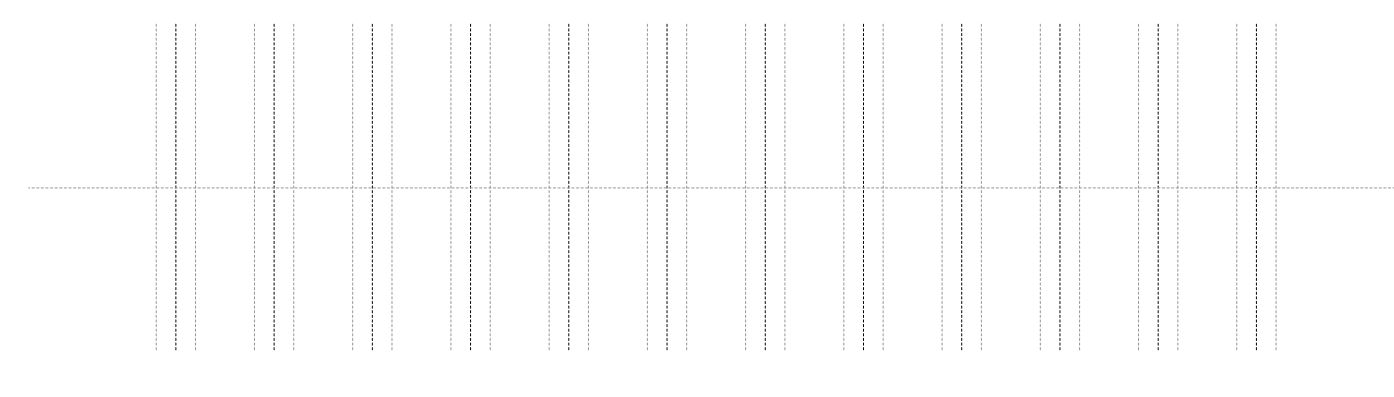
Marktanteil verschiedener Arten von Wohnungen in Prozent



Zwei Beispiele von Regulierungen, welche den Wohnungsmarkt grundlegend beeinflussen: CPF (Pensionskasse Singapurs) als Finanzierungsmittel für Wohneigentum und das SERS (Selective-En-Bloc-Redevelopment-Scheme) (Quelle: Arch+ 203, 2011)

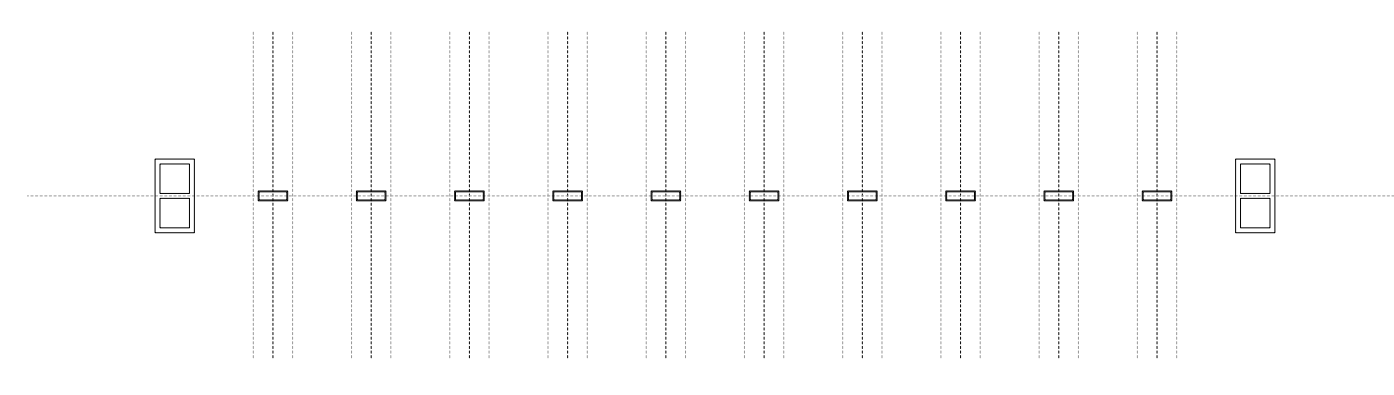
Konzept

Verteilung der Wohnungen im Strukturaster



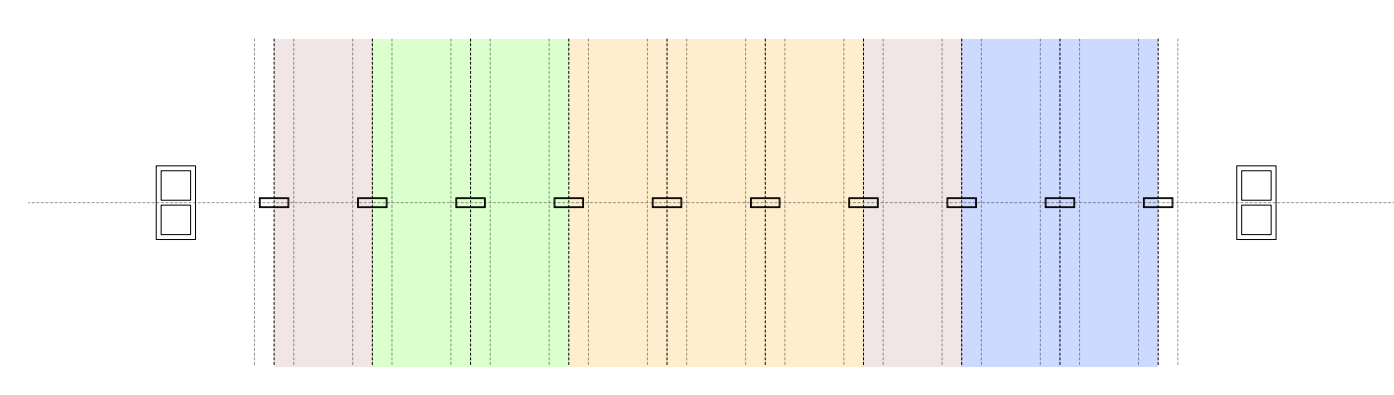
1

Das Strukturaster wird entlang einer Hauptachse aufgezogen. Dies erlaubt die Verteilung der einzelnen Strukturelemente, sowohl horizontal als auch vertikal.



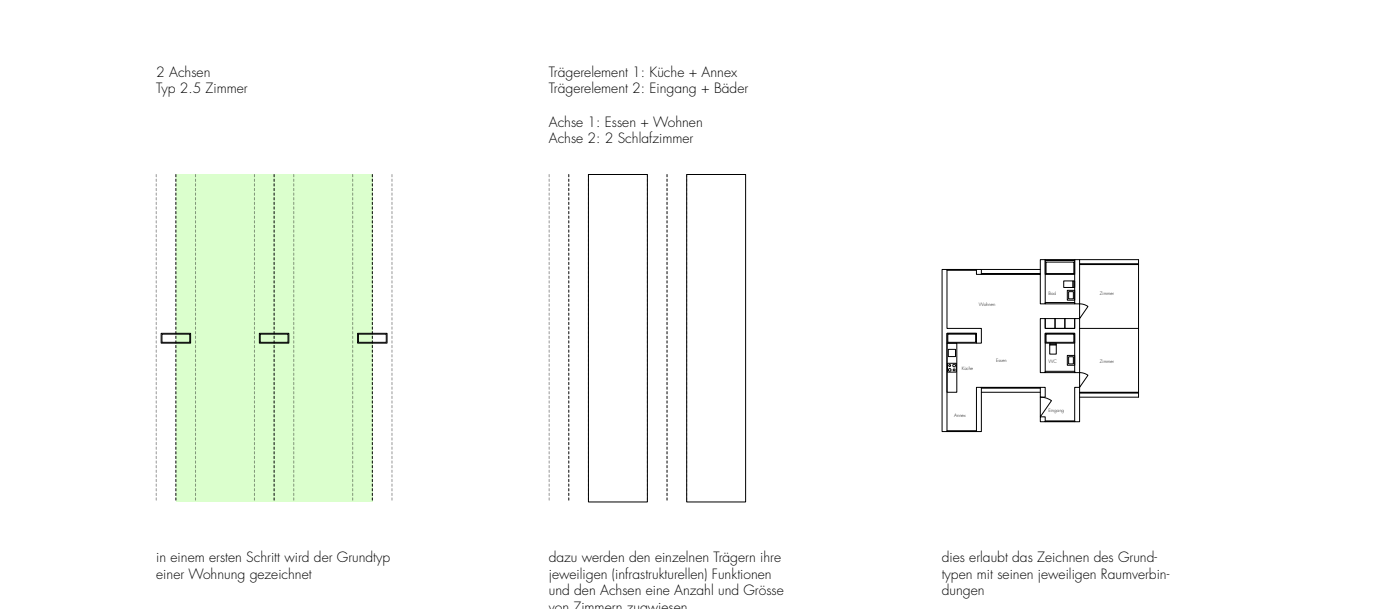
2

In einem zweiten Schritt werden die Erschliessungskerne verteilt, um die Fluchtwege und Erschliessungswege in ihrer Länge zu kontrollieren. Zudem werden die Positionen der vertikalen Schächte zur Medienerschliessung definiert.



3

Dies erlaubt in einem dritten Schritt die Verteilung der verschiedenen Wohnungslängen in den einzelnen Geschossen. Die Anzahl von Rasterachsen einer Wohnung definiert ihren möglichen Typen.



4

Nun wird jeder Wohnung ein Wohnungstyp zugewiesen. Teilweise werden auch Spezialfälle wie Verschrankungen oder Duplex-typen zugewiesen. Dies wiederum hat einen Einfluss auf die möglichen Typen der vertikalen und horizontalen Nachbarn einer Wohnung.



5

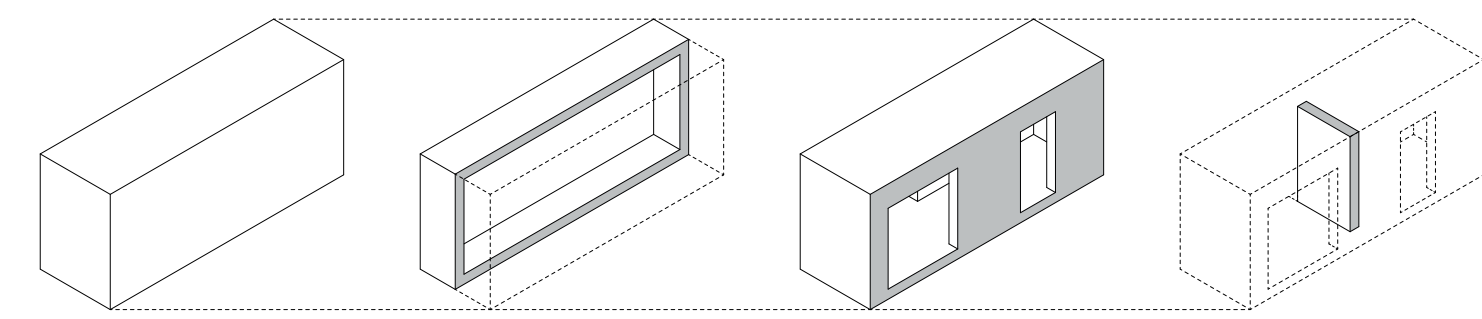
In den Schritten 5 und 6 nehmen die Wohnungen geometrische Anpassungen auf ihre Nachbarn vor. So werden die Fensteranschlüsse und Balkonsituationen kontrolliert.



6

Diese Anpassungen führen auch zu der Variation innerhalb der einzelnen Typen. Ein gleicher Typ an einem anderen Ort der Struktur wird in seiner Grösse, seinen Aussenräumen und natürlich seinen Nachbarschaften, variiert.

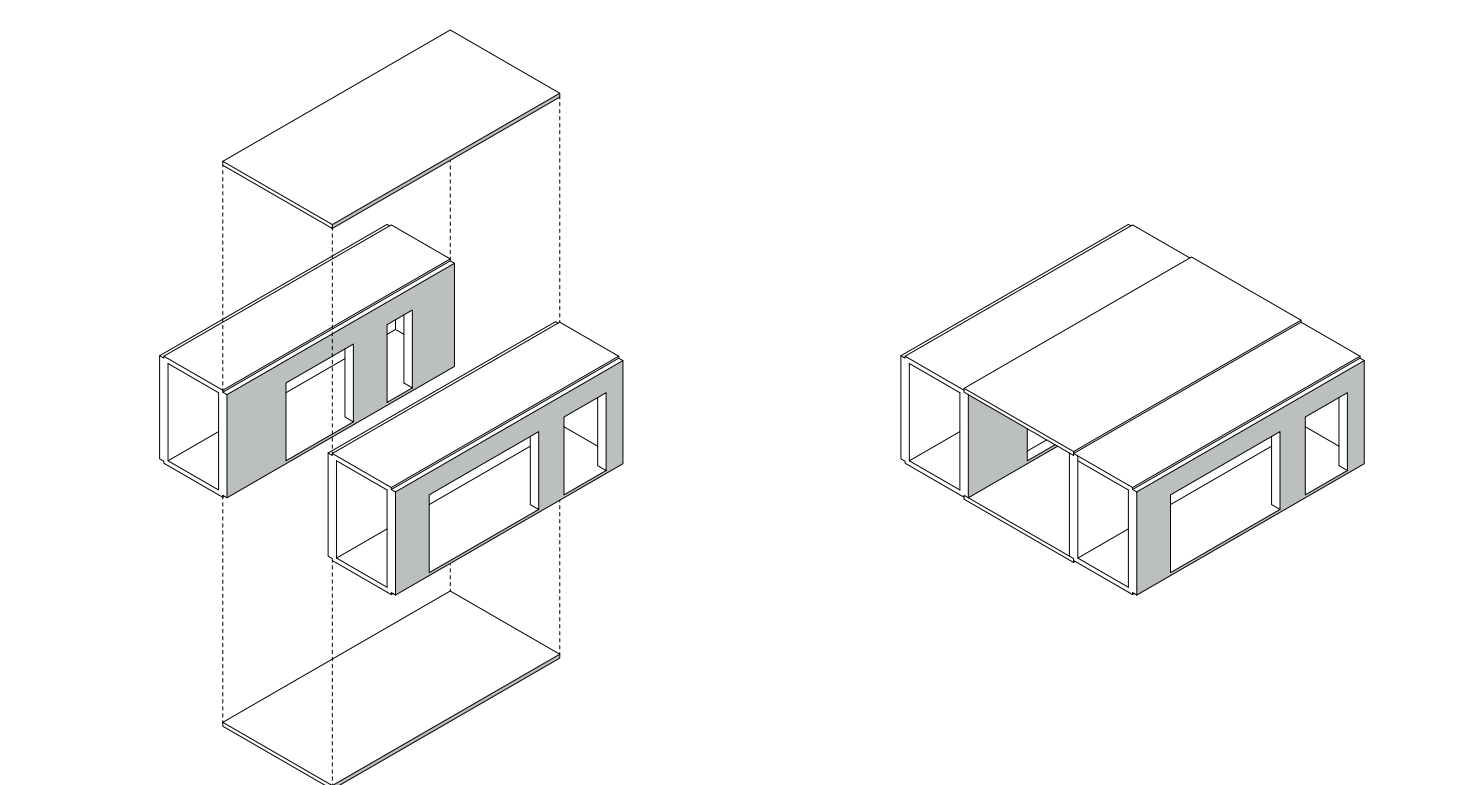
Aufbau der Struktur



1

Kernelemente

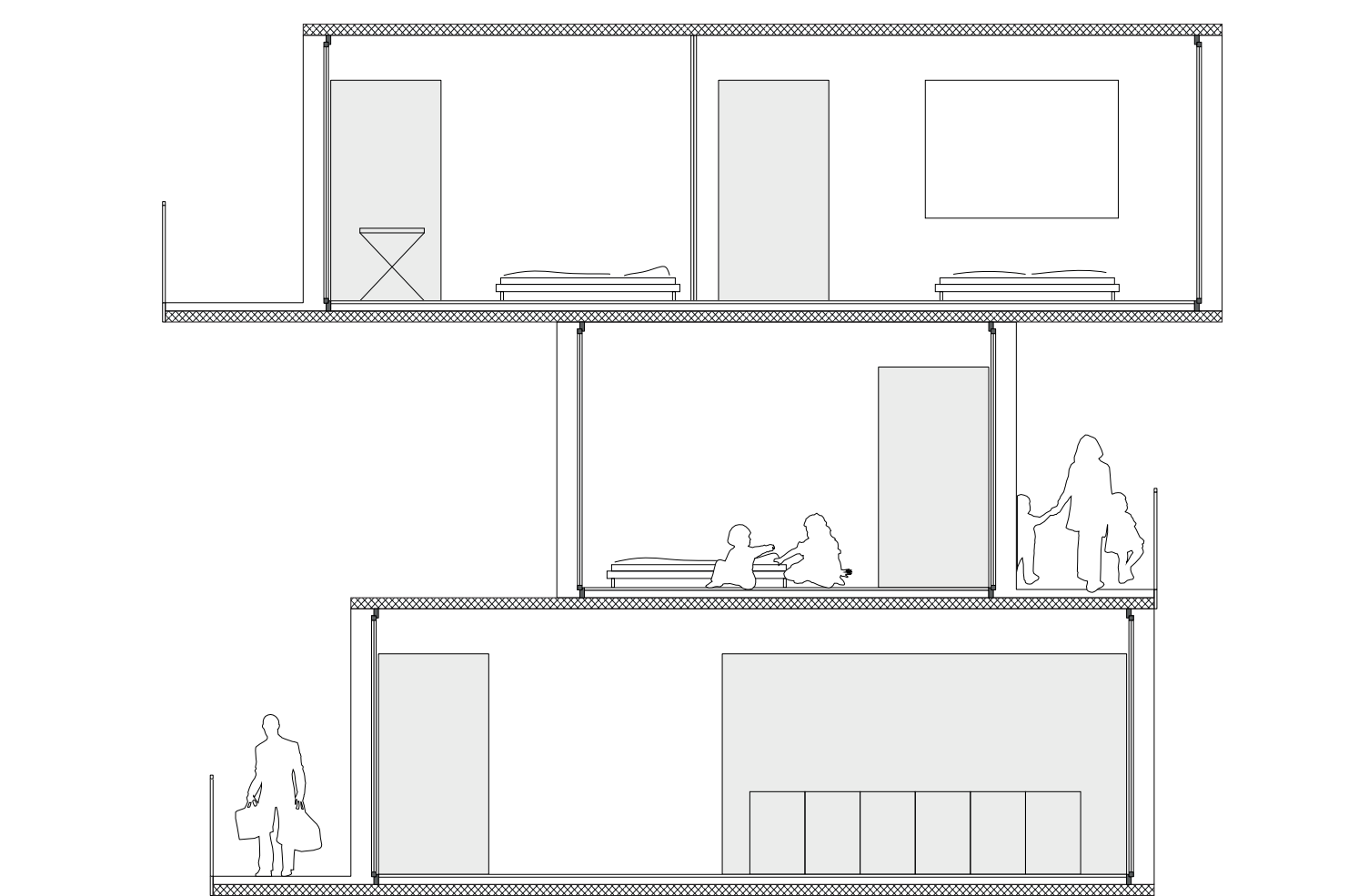
Der gesamte Entwurf ist aus einer Tragstruktur von Kernelementen aufgebaut. Diese funktionieren als Kästen und sind in sich selbst ausgesteift. Durch Aussparungen der Seitenwände erlauben sie in Serie die Verbindung und Unterteilung von Räumen. Zudem beinhalten diese Kernelemente alle dienenden Funktionen der Wohnungen wie Bäder, Küchen und vertikale Schächte.



2

Deckenplatten

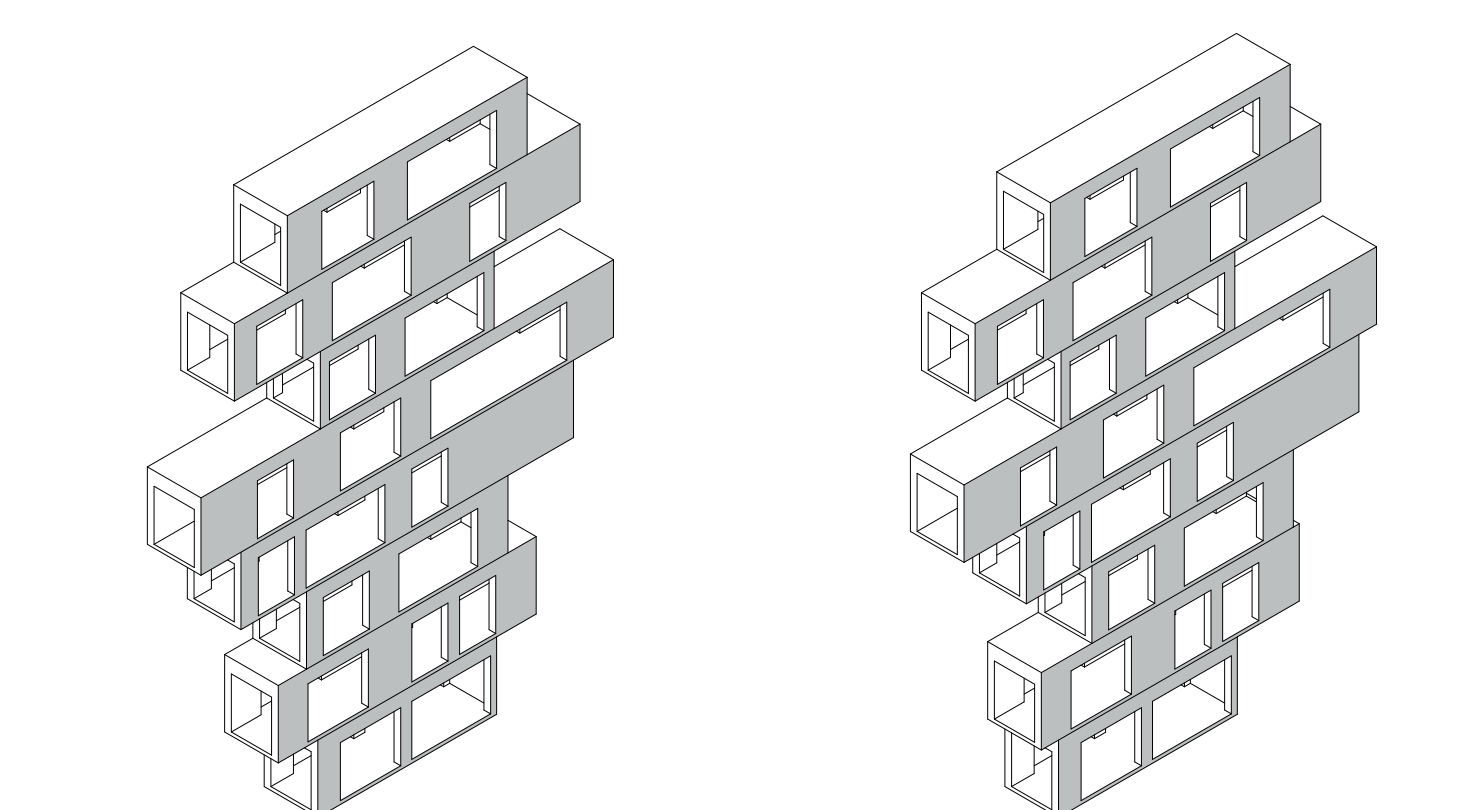
Die Struktur der gestapelten Kernelemente erlaubt den Zimmern, komplett installations- und strukturfrei zu sein.



3

Zimmer und Wohnräume

Durch das einfache Auflegen von Deckenplatten spannen sich so zwischen den Kernelemente die Zimmer und Wohnräume mit einer lichten Raumhöhe von 3m.

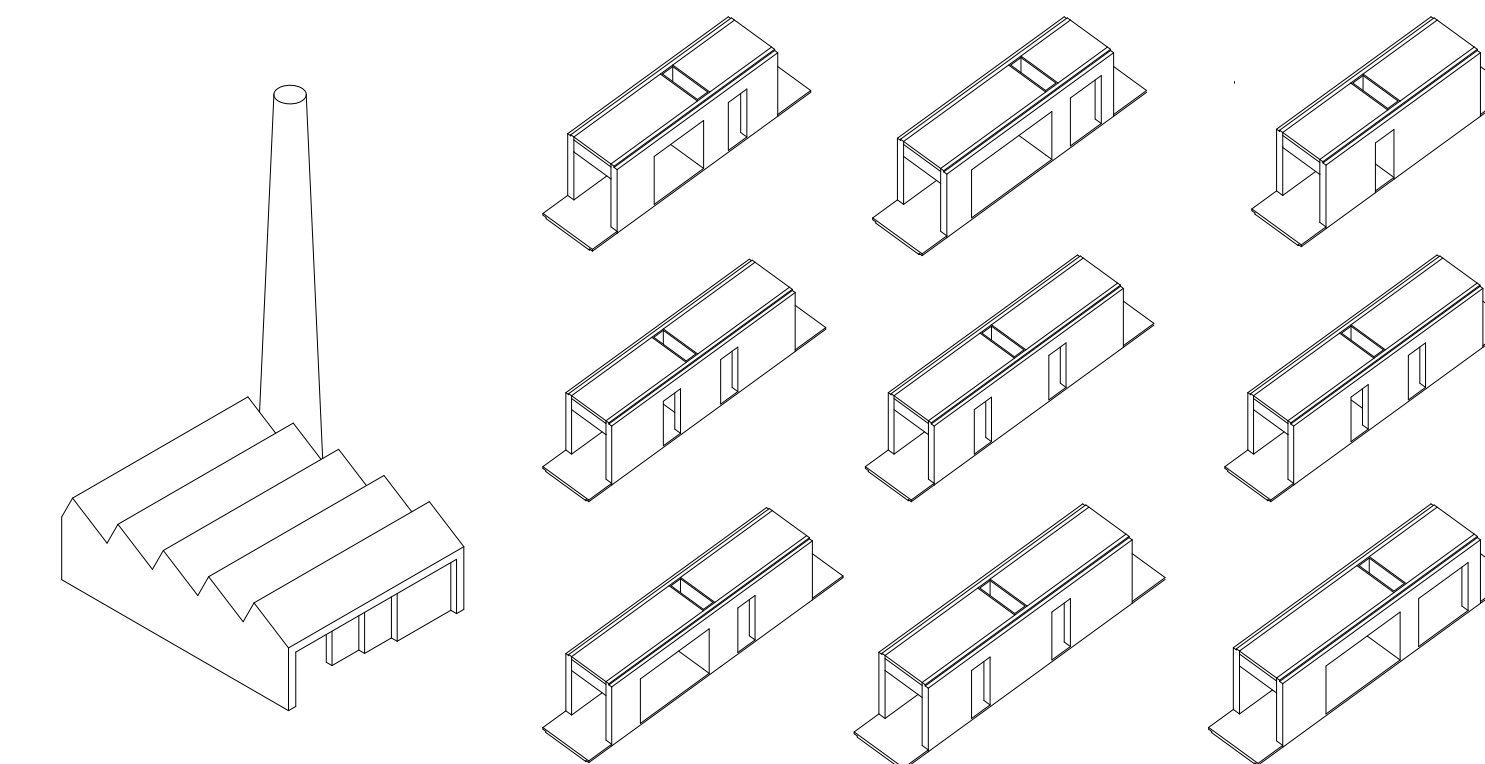


4

Stapelung

Die Kernelemente werden gestapelt. Die Kastenstruktur ermöglicht Auskragsituationen was in den Typen zur Gewinnung der Aussenräume genutzt wird.

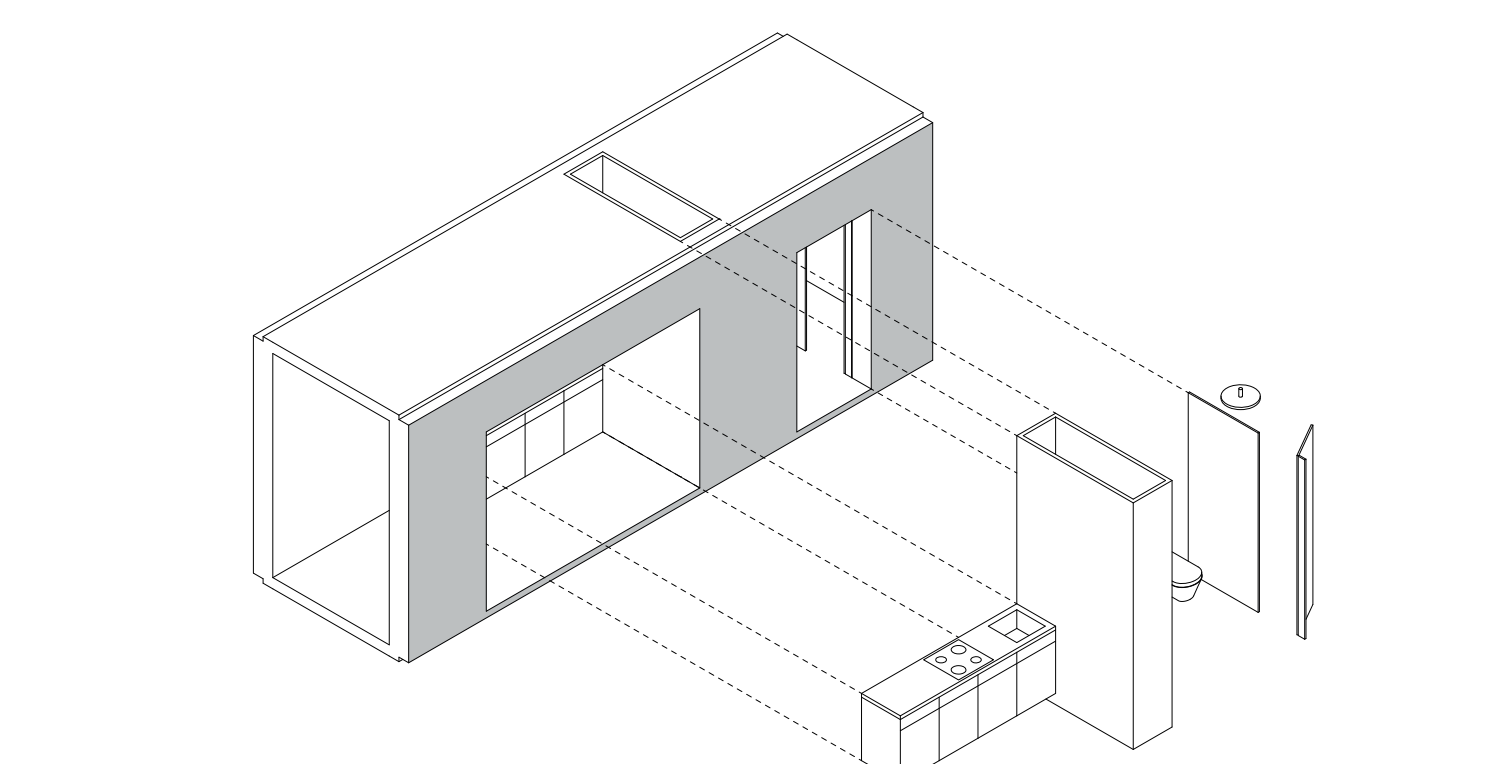
Fabrikation und Montage



1

Vorfabrikation

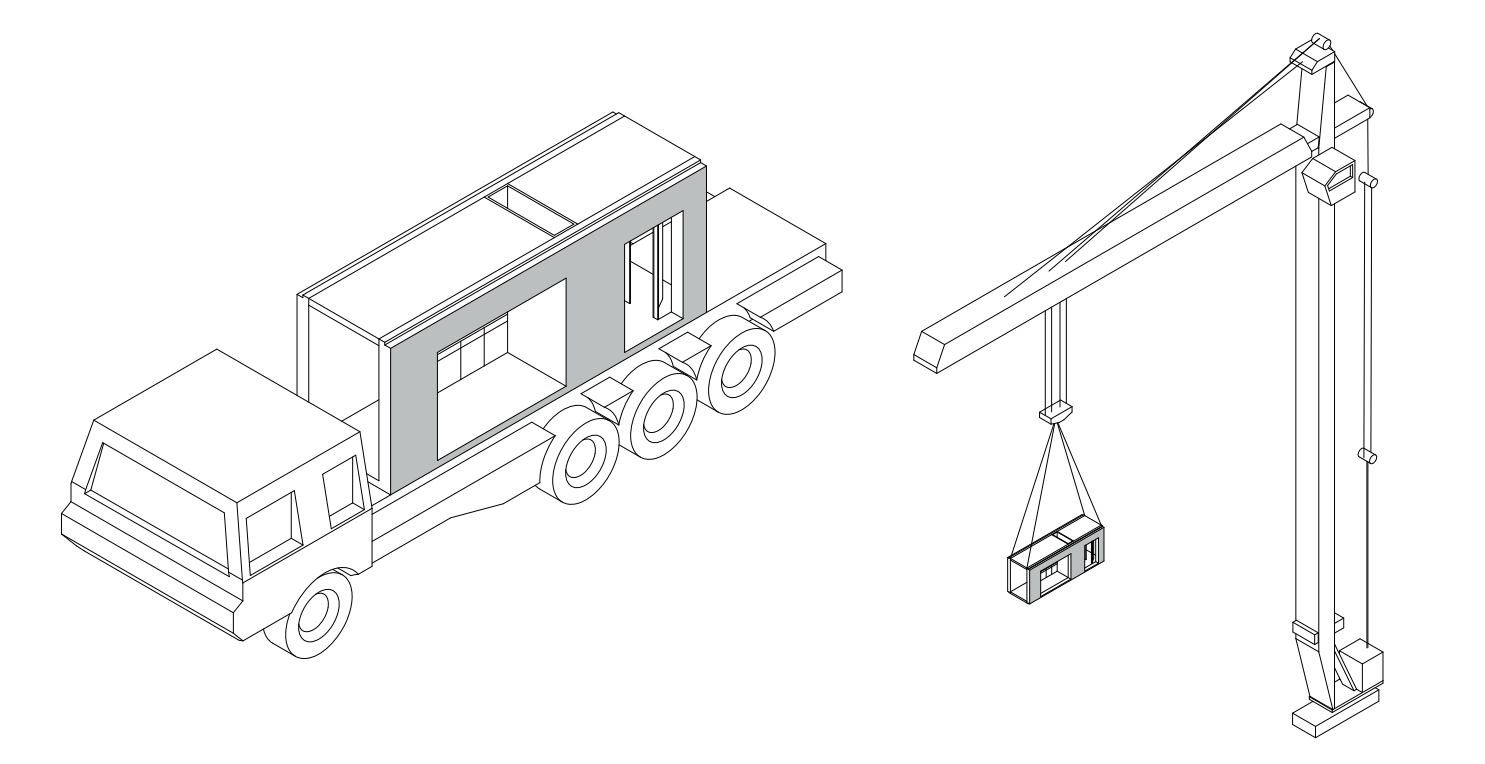
Die Kernelemente sowie die Deckenplatten werden vorfabrikziert. Da jedes Element spezifisch ist und einerseits in seinen Dimensionen, andererseits in der Art seiner Anschlüsse variiert, sieht das Projekt ein Szenario einer nichtstandardisierten, automatisierten Vorfabrikationsmethode vor.



2

Installationen

Dabei werden die Kernelemente mit allen nötigen Installationen und Anschlüssen schon in der Fabrik vorinstalliert. Küchen, Bäder, Schächte und Leitungen werden vorverlegt.

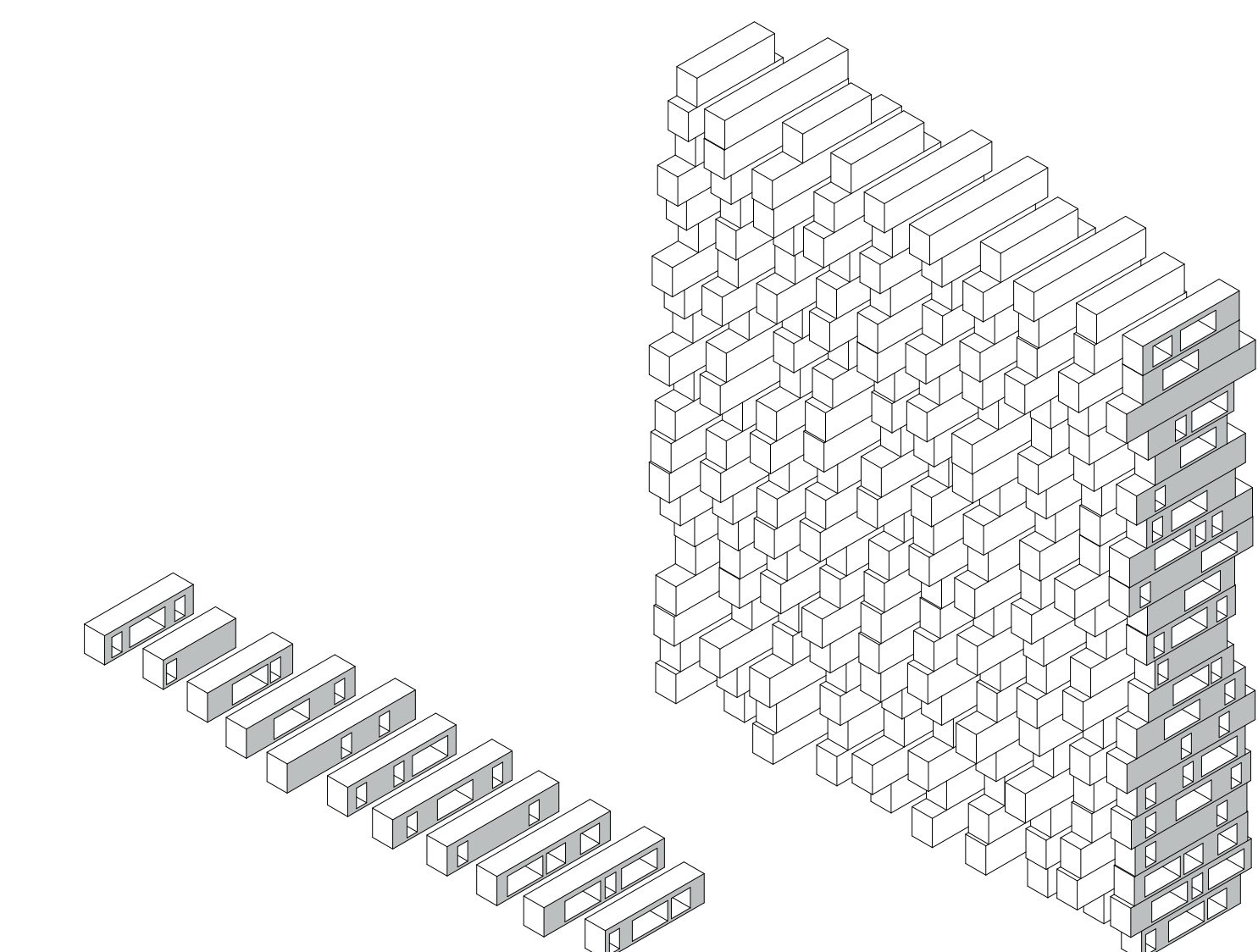


3

Transport und Montage

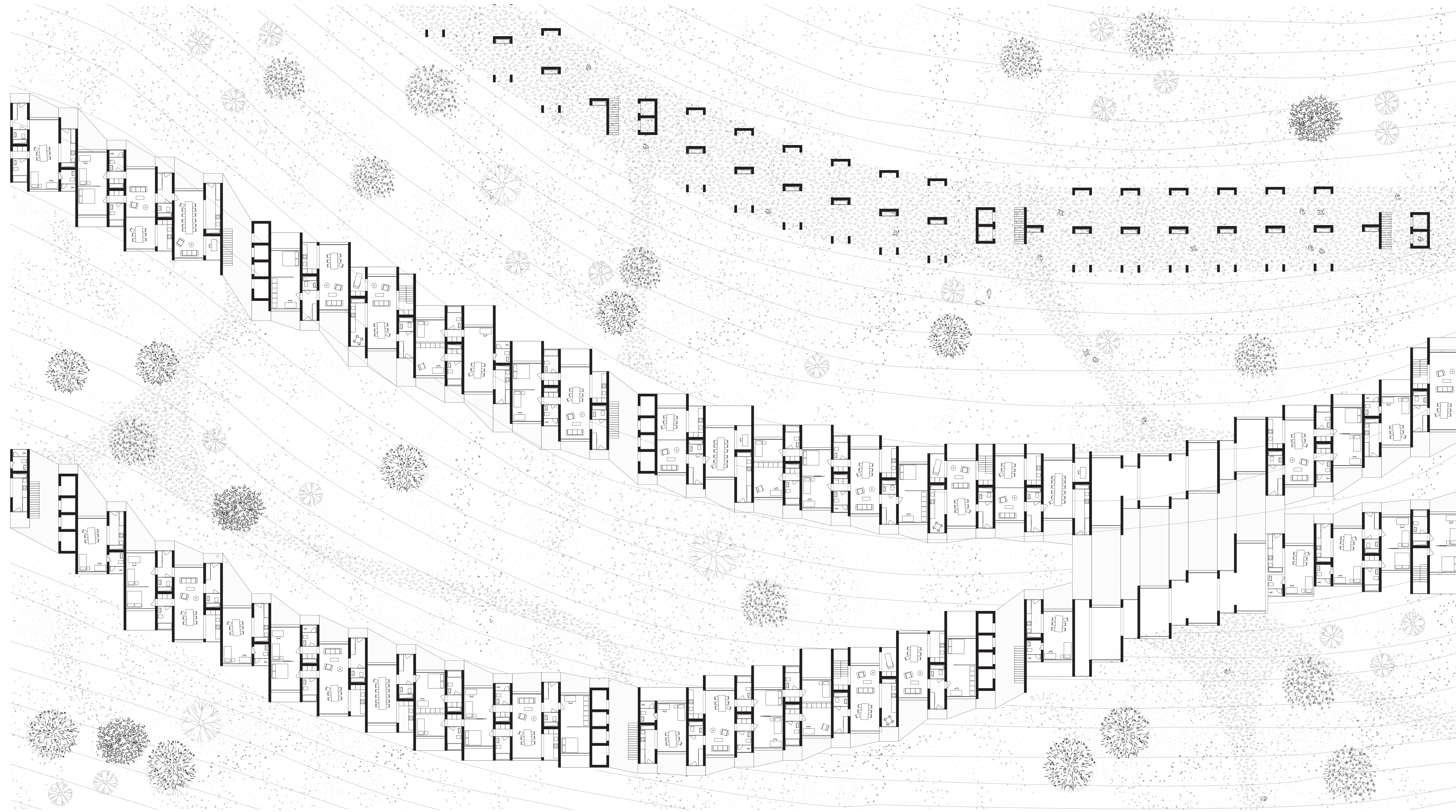
Die fertig installierten Kernelemente werden dann zum Bauplatz transportiert, wo sie trocken montiert werden können.

Dies ermöglicht ein Szenario eines extrem schnellen und sauberen Aufbaus.

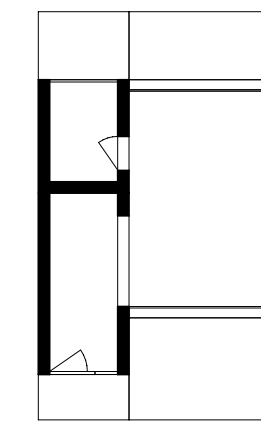


4

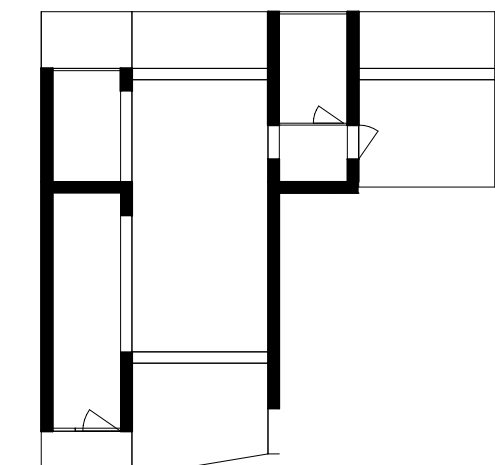
Die horizontale und vertikale Verknüpfung der Kernelemente erlaubt dabei die Organisation der Wohnungstypen.



1:200 Plan



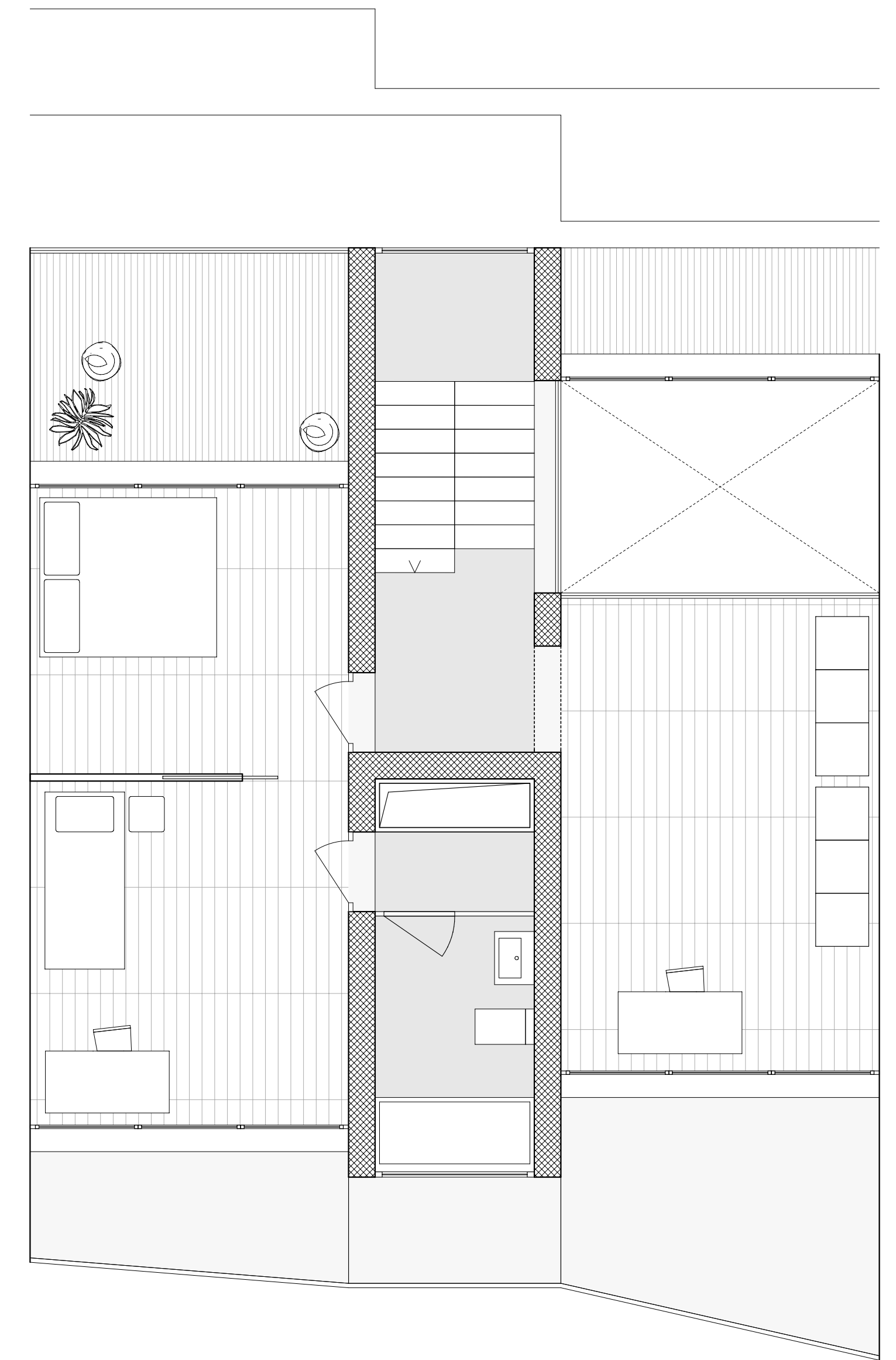
Grundtyp
Wohnungstyp Studio



Grundtyp
2.5-Zimmer Loftwohnung

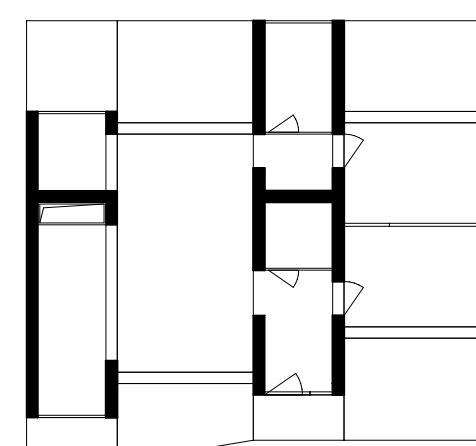


Beispiel
2-Zimmer Loftwohnung



Beispiel
Wohnungstyp Studio

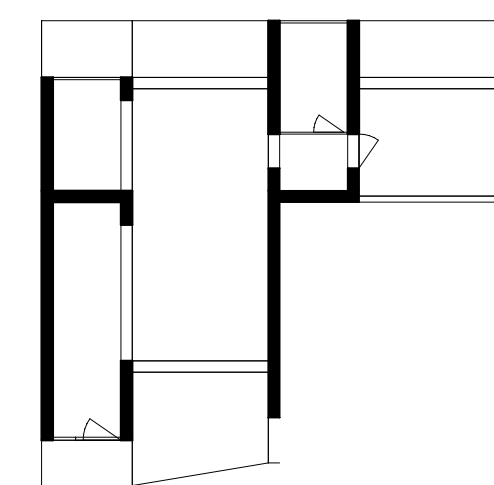
Beispiel
2-Zimmer Loftwohnung



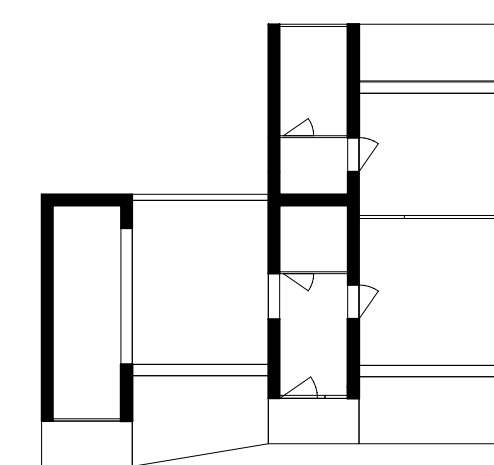
Grundtyp
3.5-Zimmer Durchwohnen



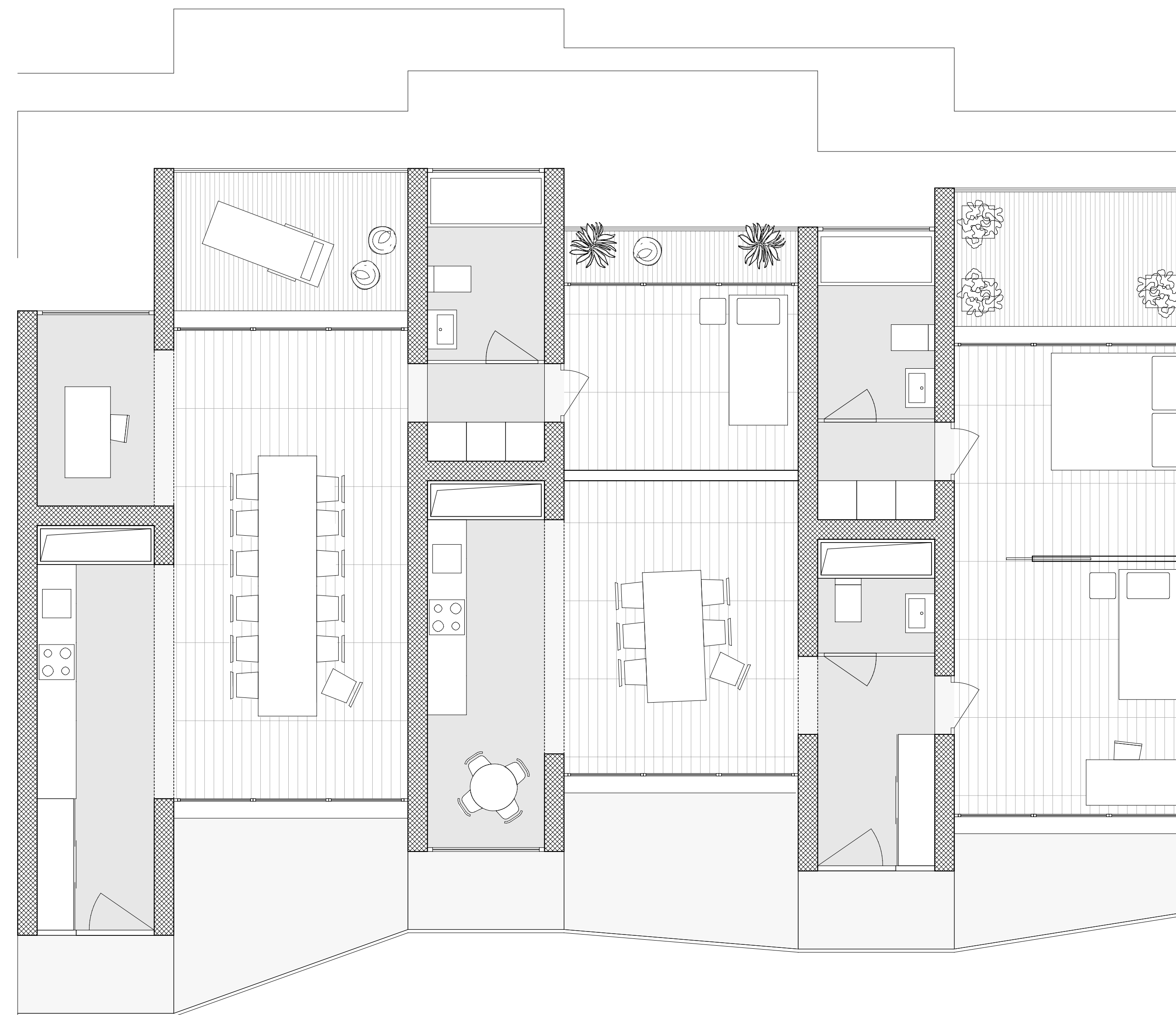
Beispiel
3.5-Zimmer Durchwohnen



Grundtyp
2.5-Zimmer Loftwohnung

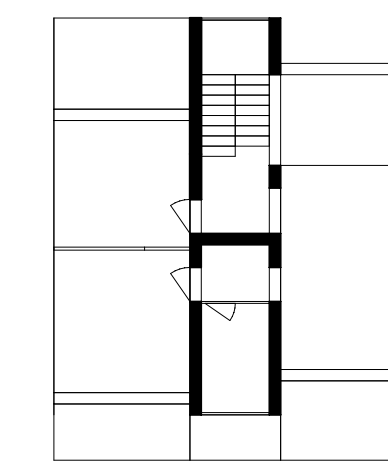


Grundtyp
3.5-Zimmer Wohnung

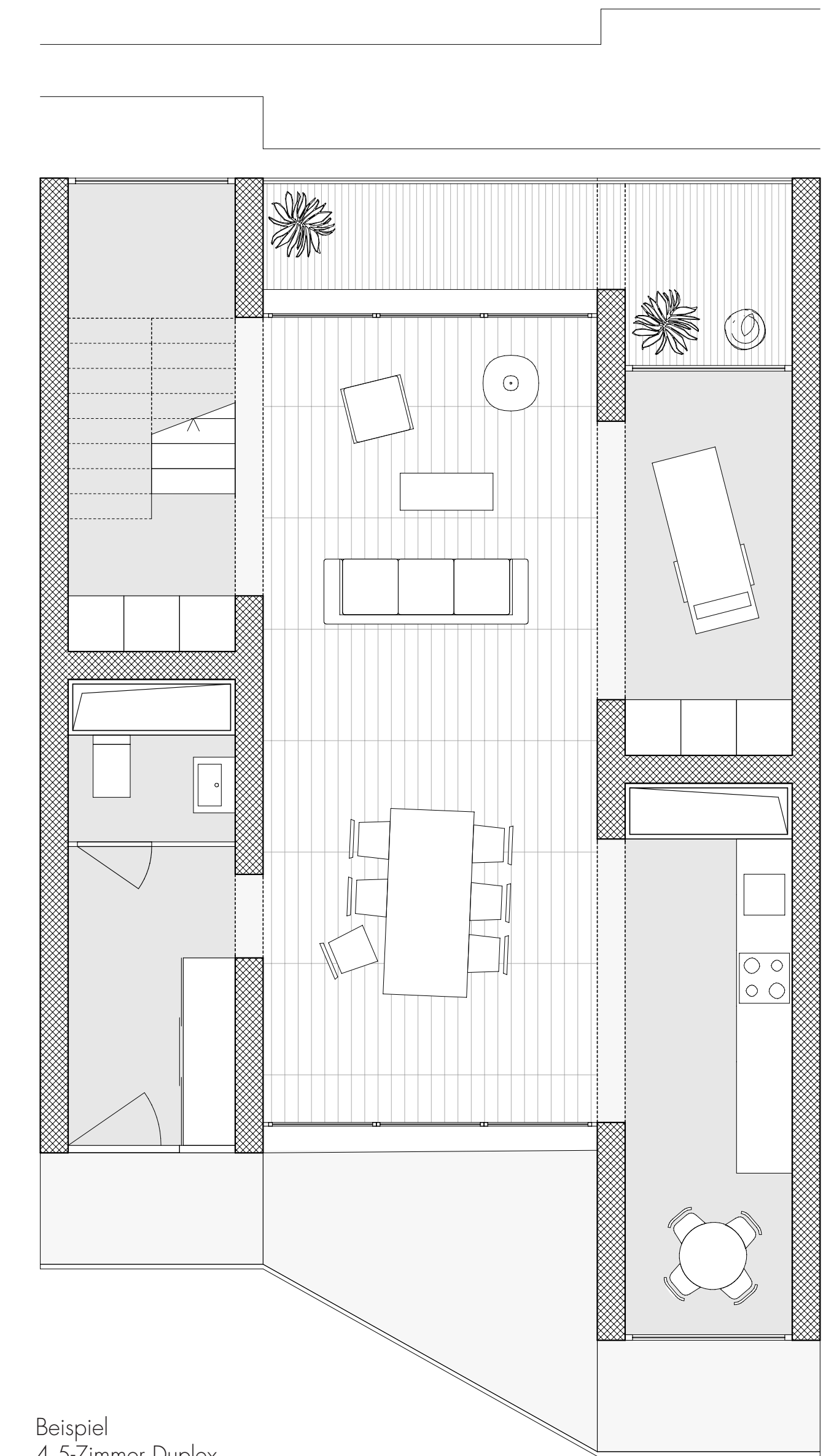


Beispiel
2-Zimmer Loftwohnung

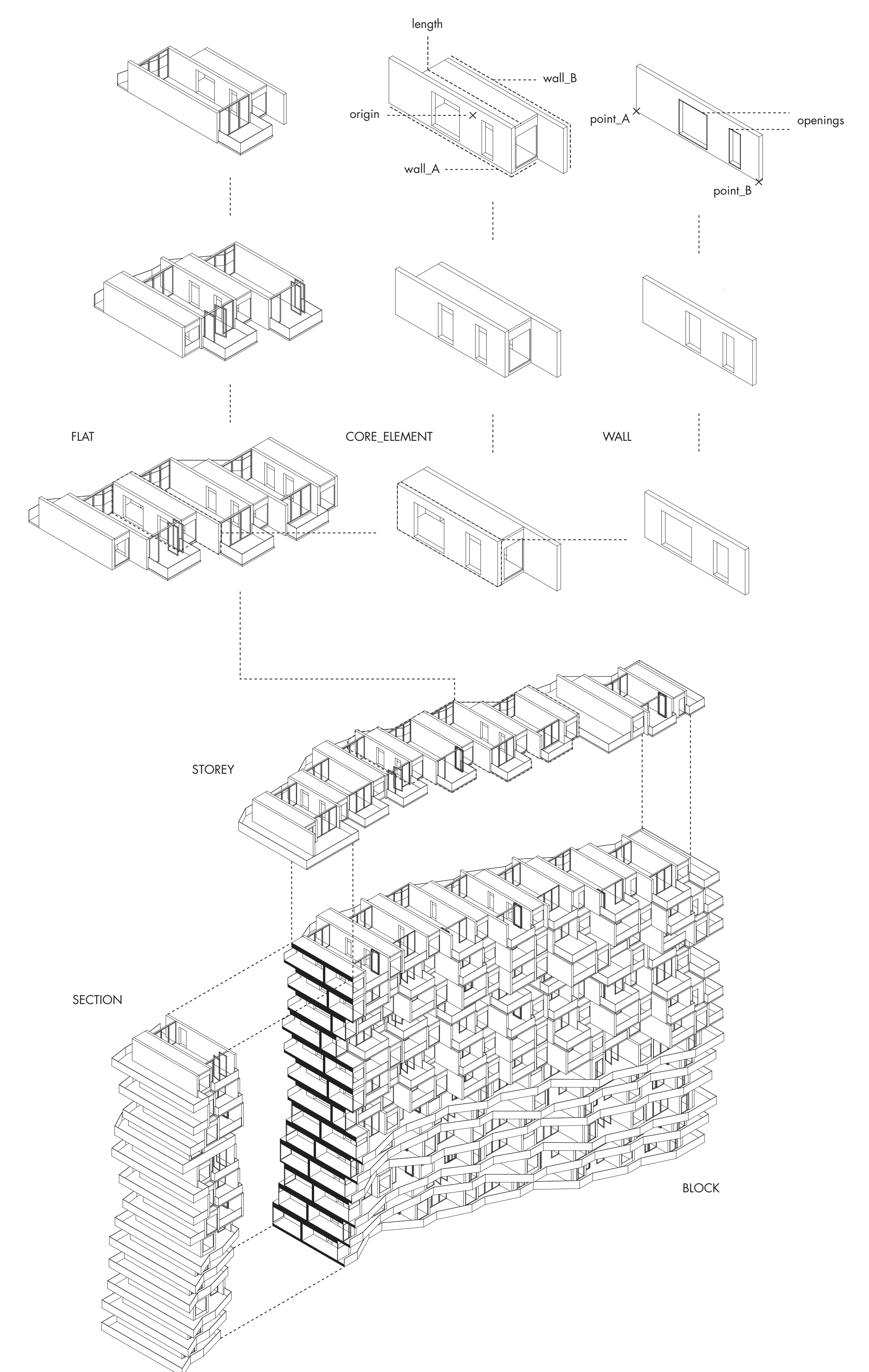
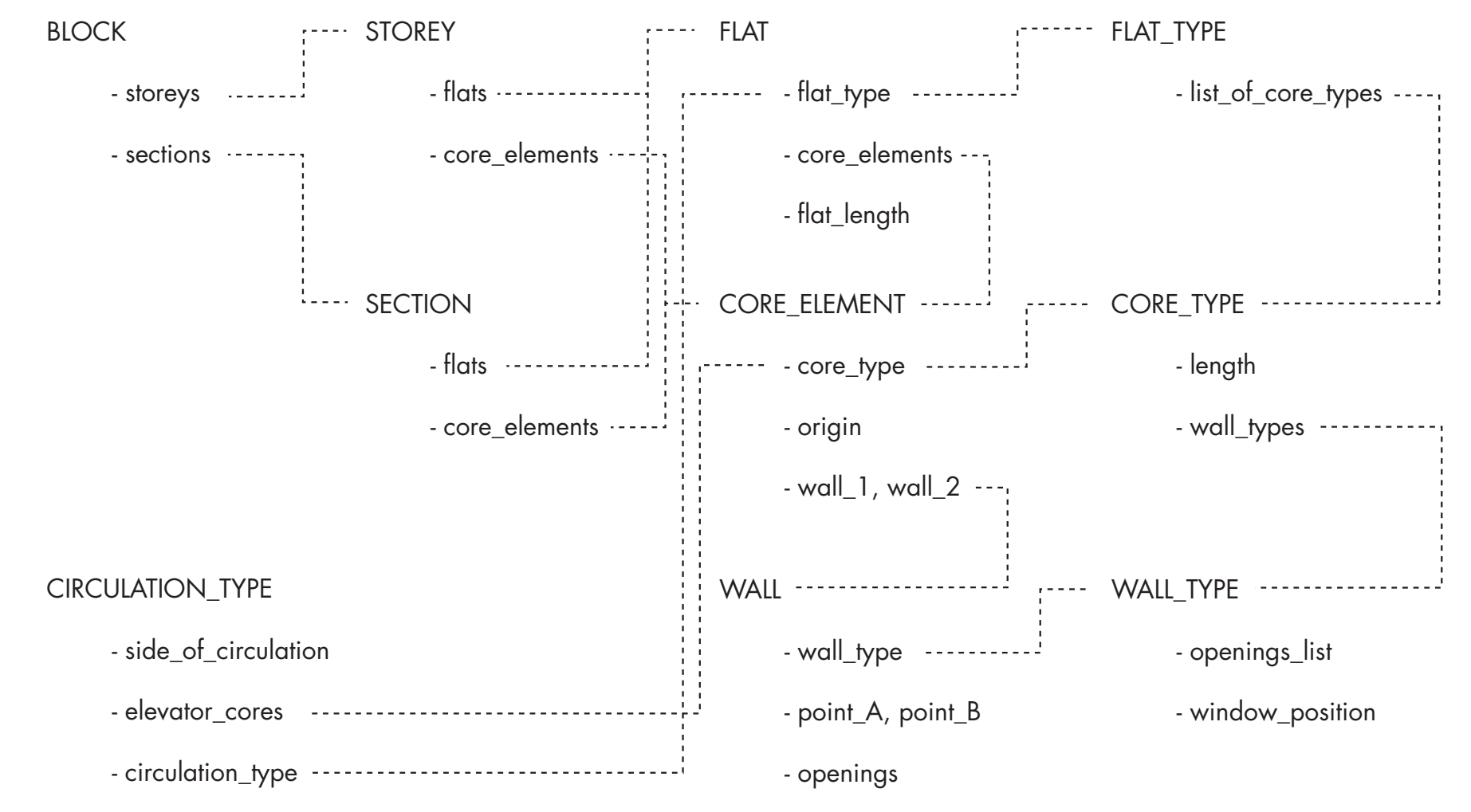
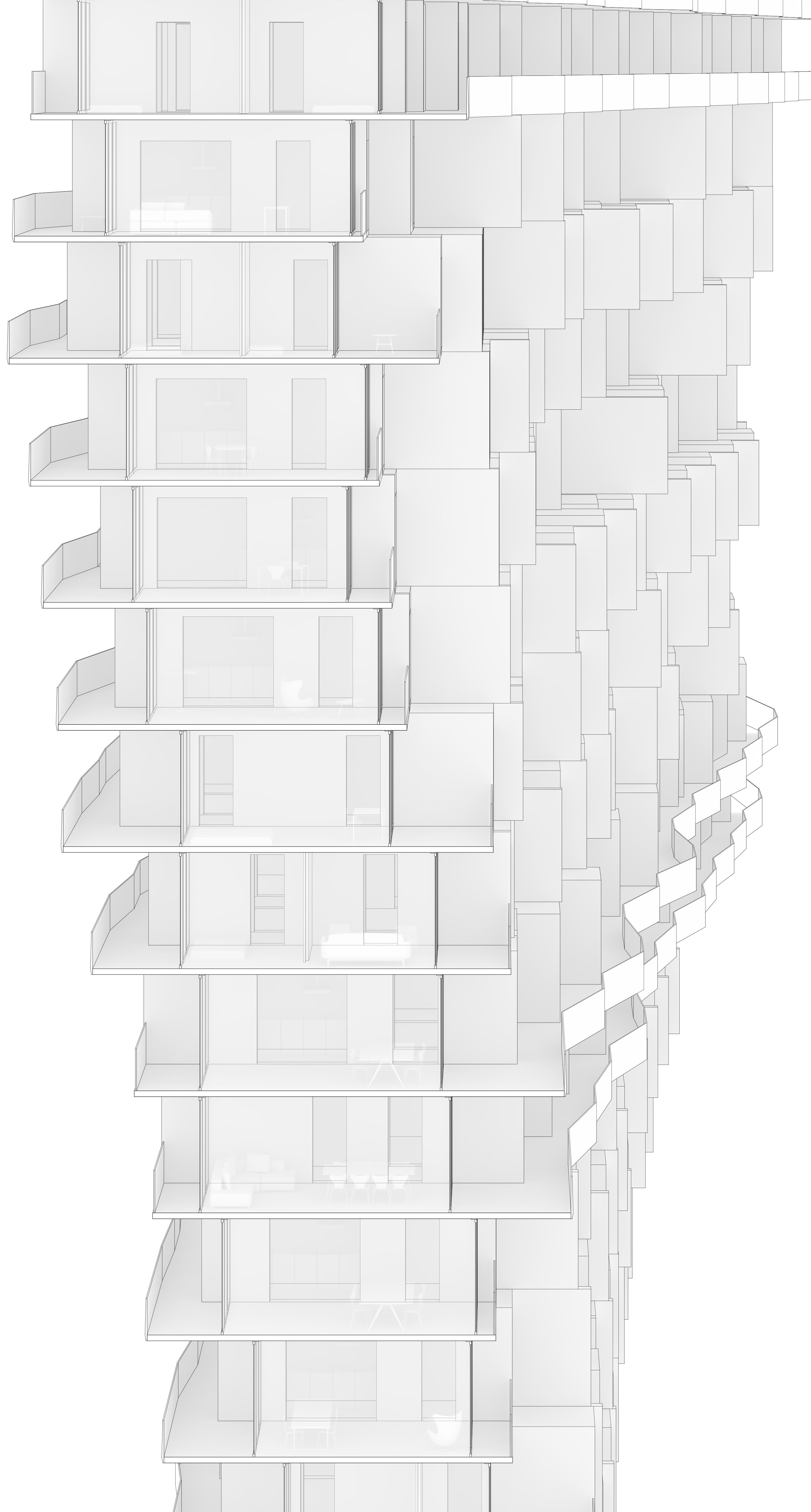
Beispiel
3.5-Zimmer Wohnung



Grundtyp
4.5-Zimmer Duplex

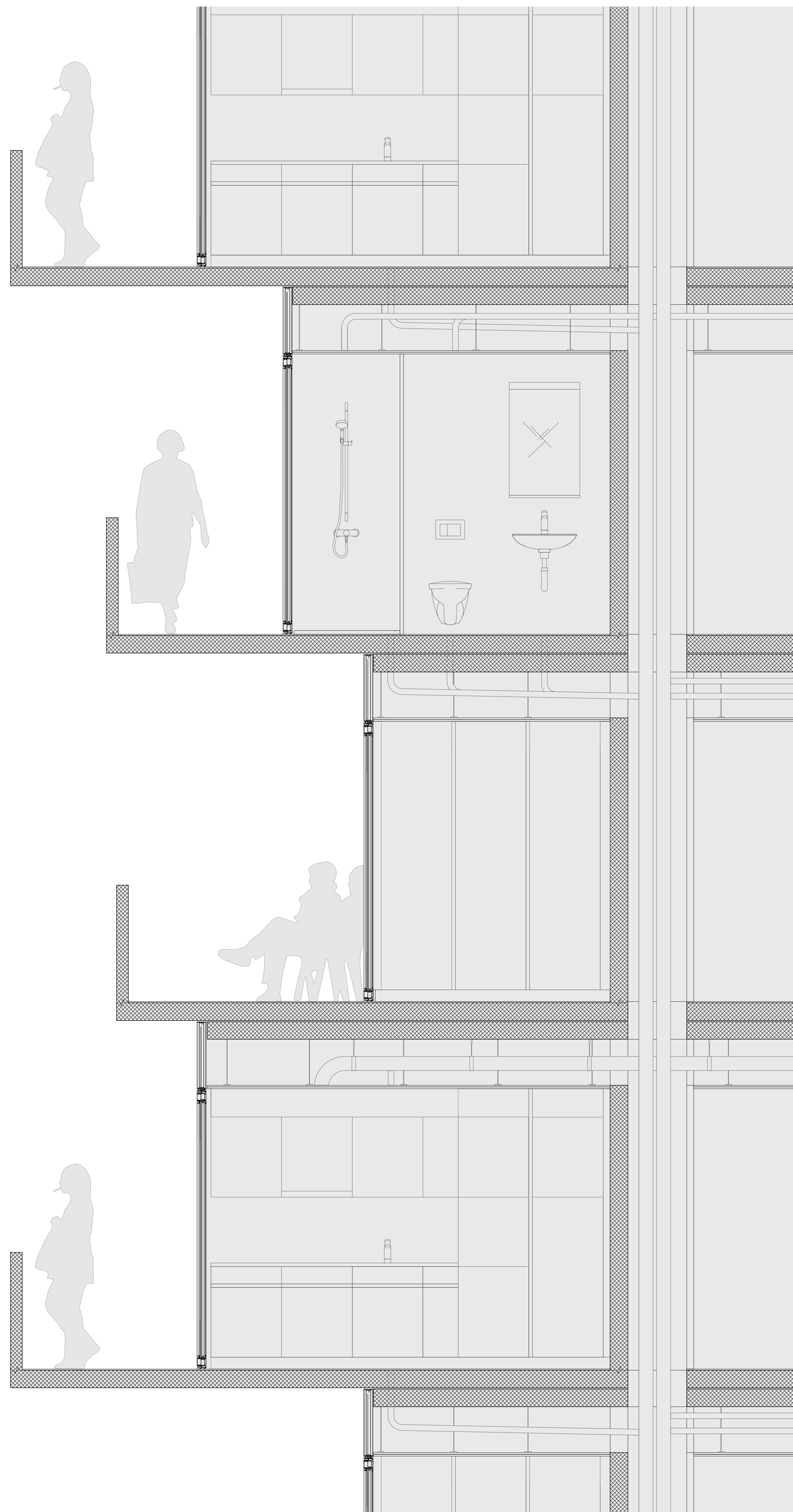


Beispiel
4.5-Zimmer Duplex

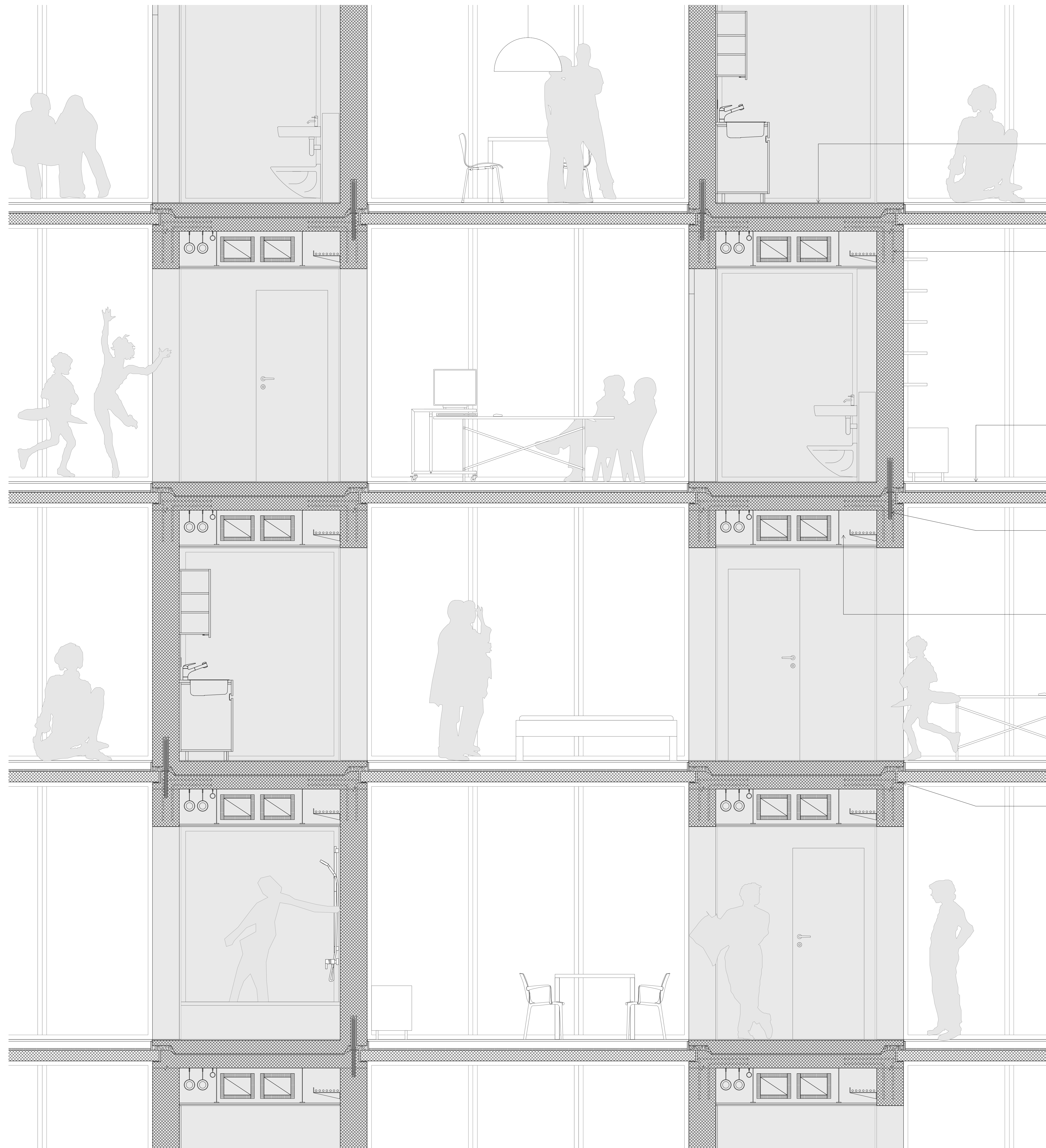


Aufbau der programmierten Engine

Schnittansicht, 1:50



Detail
Längsschnitt Kernelemente 1:20



Detail
Querschnitt Kernelemente 1:20

Bodenaufbau Kasten

| | |
|--------------------------|-------|
| Epoxidharz | 5mm |
| Stahlbeton vorfabriziert | 150mm |
| Zwischenraum | |
| Stahlbeton vorfabriziert | 150mm |
| Installationsebene | 400mm |
| Abgehängte Decke | 25mm |

Kasten

Kasten in 3 Schritten gegossen:
Boden mit L-Armierung,
2 Wände mit L-Armierung,
anschliessend Decke

Bodenaufbau Zwischendecken

| | |
|--------------------------|-------|
| Bodenbelag | 20mm |
| Unterlagsboden | 70mm |
| Trittschalldämmung | 20mm |
| Stahlbeton vorfabriziert | 120mm |

Verbindung zwischen Kasten

Querkraftdorn punktuell Ø 4cm
Kunststoffeinlage in oberer Wand
Metallbolzen eingegossen in untere Wand
Zwischenraum ausgemörtelt

Installationsebene

Zugängliche Ebene Höhe 40cm
für die horizontale Verteilung
sämtlicher Medien

Verbindung Zwischendecke

Einlage für Deckenaufleger
Auflager aus Kunststoff
Deckenplatte vorfabriziert