



DIPLOMARBEIT

# **VARIUS**

## **Ein prototypisches und prozessorientiertes Entwurfssystem unter Berücksichtigung des technologischen Wandels**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung  
des akademischen Grades eines  
Diplom-Ingenieurs  
unter der Leitung von

San-Hwan Lu  
Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr.techn.

E253 - Institut für Architektur und Entwerfen

**eingereicht an der Technischen Universität Wien**  
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

**Stefan Weiner**  
Matr. Nr. 01029294

Wien, am \_\_\_\_\_

Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

## Kurzfassung

Digitalisierung und Globalisierung beschäftigen aktuell weltweit interdisziplinär arbeitende Wissenschaftler\*innen. Auf die Frage nach den Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Gesellschaft und im weiteren Sinne auf die Architektur können zukunftsfähige, prototypische Entwurfssysteme eine Antwort sein, da die zuvor genannten Umstände das urbane Zusammenleben beeinträchtigen werden. Dies löst bei vielen Ängste und Sorgen aus. Der technologische Wandel kann aber auch als große Chance gesehen werden. In der Architektur befasste man sich erstmals in der Zeit des Metabolismus mit Zukunftstechnologien und deren Auswirkung auf die Architektur. Dabei entstanden Entwurfssysteme und Ideen die bis heute das Schaffen von Architekt\*innen beeinflussen.

Im Fokus der Arbeit steht ein holistischer Überblick über Zukünfte, Prognosen und aktuellen Vorhersagen. Zusammengestellt aus wissenschaftlich belegten Essays bildet sich so eine Übersicht der uns bevorstehenden Entwicklungen aus. Das thematische Ausmaß umreißt Prognosen der Infrastruktur, Energie, Mobilität, Arbeit und Produktion bis hin zu Aspekten des zukünftigen Gesellschaftswandels, alternativer Wohnformen oder gesundheitlicher und umwelttechnischer Veränderungen.

Die Essenz dieser Zukunftsvorhersagen resultiert in einem systematischen Entwurf aus drei Grundkonzepten: „Flexibilität, Individualität und Multifunktionalität.“ Gegliedert in eine horizontale und vertikale Struktur positioniert sich der Entwurf als eine ortsunabhängige Möglichkeit des Verdichtens in einer zukünftigen Stadt. Den Ausgangspunkt des Systems stellt ein einziges Grundmodul dar, dass durch einen Verschiebungs- bzw. Verdrehungsprozess eine räumliche Sequenz und so modulare Zusammenstellung in vielfältiger Ausgestaltung ermöglicht.

Abschließend beschreibt die Ausarbeitung von überspitzt formulierten Szenarien der Zukunft, einen Nachweis des theoretisch ausgelegten Systementwurfs. Die drei dargestellten Zusammenstellungen zeigen dabei die Wandelbarkeit in der Architektur und belegen, dass der zukunftsorientierte Entwurfsgedanke, wie bereits im Metabolismus, zu einem architektonischen Erlebnis führen kann.

## Abstract

Digitization and globalization currently keep interdisciplinary working scientists around the world busy. The questions of particular interest are the effects of technological change on architecture or society and what a sustainable, prototypical design systems requires, because the upcoming technical changes are expected to affect our coexistence in the city. This fact triggers people in fear and worries, but technological change can also be seen as a great opportunity.

The first time that a movement concerned on the topic of future technologies and their impact on architecture was the Metabolism. As a result, ideas and systematic design concepts influence architects till this day.

The focus of the work is a holistic overview of futures, forecasts and visions. A Composition of scientifically reviewed essays forms an overview of the upcoming developments. The thematic scope outlines infrastructure, energy, mobility, work and production forecasts, as well as aspects of future societal change, alternative forms of housing or health and environmental change.

The essence of these predictions for the future results in a systematic design of three basic concepts: „flexibility, individuality and multifunctionality.“ Divided into a horizontal and vertical structure, the design positions itself as a location-independent possibility of condensing in a future city. The starting point of the system represents a single basic module that allows a spatial displacement and twisting process, which creates a spatial sequences and modular compositions in a variety of configurations.

Finally, the elaboration of exaggerated formulated scenarios of the future, proof the theoretically designed system. The three compilations show the changeability in architecture and prove that the future-oriented design concepts, as already in the metabolism, can lead to an architectural experience.

## VARIUS

### Danksagung

Ein Studium der Architektur erfolgt über einen gemeinsamen Diskurs. Meine gesamte Studienzeit hat sich um den gemeinsamen Austausch mit Professor\*innen, Betreuer\*innen, Kolleg\*innen, Freund\*innen, Familie und Bekannten gedreht. Die Diplomarbeit stellt schlussendlich die größte Herausforderung dar gemeinsam erarbeitetes Wissen in einer Arbeit zusammenzufassen und dient als Möglichkeit Gelerntes zu reflektieren.

Aus diesem Grund möchte ich all meinen Wegbegleiter\*innen in meiner Studienzeit ein herzliches Dankeschön aussprechen. Ihr habt meinen Weg bis zum Diplom positiv beeinflusst und mir geholfen diesen Weg gelungen zu gestalten und diesen mit dem vorliegenden Diplomprojekt abzuschließen.

Besonders Hervorheben möchte ich all jene Kolleg\*innen und Freund\*innen der Studienvertretung Architektur bzw. fachschaft::architektur und die zeichensäle::architektur und dabei vor allem die zeichensäle::arsenal.

## Wegbegleiter\*innen

alphabetisch ohne Nachname

Ahmed, Alexandra, Allen, Andrea, Andreas<sup>2</sup>, Anna<sup>2</sup>, Anne, Anton, Arian<sup>2</sup>, Armin, Arnold, Barbara, Bojan, Catherine, Christophe, Claudia, Cosima, Daniel, Daniela, Diana, Dina, Elias, Elvis, Erik, Fariad, Fedora, Florian, Friederike, Gabriel, Georg, Gerald, Gernot, Gilles, Hannes, Isabella, Jakob, Johanna<sup>2</sup>, Jona, Josef, Katharina, Lauren, Lena, Leon, Leonie, Lisa<sup>3</sup>, Luca<sup>2</sup>, Lukas<sup>3</sup>, Magdalena, Manuel, Mara, Mario, Martin, Martina, Matei, Matthias, Maximilian, Milica, Monica, Michael, Mustafa, Nicole, Nora, Peter, Philipp, Robert, Rosalie, Rudolf, San-Hwan, Silke, Simon, Solomon, Sophie, Stefan, Süleyman, Tara, Thomas<sup>2</sup>, Valerie, Victoria<sup>2</sup>, Veronika, Winfried, Zlatina

Die Liste stellt eine Momentaufnahme da, sie wächst ständig weiter und stellt daher nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Anhand der Länge und der Vielfältigkeit diese Zusammenstellung kann man erkennen, was ein Studium an der Technischen Universität ausmacht:

„Die enorme Qualität der Masse!“

# Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract	3
Danksagung	4
Kapitel 1	
<b>EINLEITUNG</b>	<b>9</b>
„Wo leben wir Morgen?“	10
Status quo	11
Prognose, Vorhersage oder einfach nur Zukunft!?	12
Situationsanalyse des historischen Kontexts neuer Technologien	13
Metabolismus als Vorbild	14
Prognosen und Vorhersagen in der Geschichte	16
Kapitel 2	
<b>WAS UNS IN DER ZUKUNFT ERWARTET</b>	<b>19</b>
Zukunft der Infrastruktur und Energieproduktion	20
Zukunft der Mobilität	26
Zukunft der Umwelt und Gesundheit	30
Zukunft der Arbeit und Produktion	34
Zukunft der Bildung, Politik und Gesellschaft	40
Zukunft der Freizeit und des Wohnens	42
Kapitel 3	
<b>KONZEPT</b>	<b>45</b>
Bauen für die Zukunft	46
Flexibilität	47
Individualität	48
Multifunktionalität und nutzungsneutrale Räume	49
Referenzkonzepte und Inspirationsquellen	50
Kapitel 4	
<b>ENTWURFSSYSTEM</b>	<b>55</b>
Räumliches Grundsystem	57
Städtebauliches System	59
horizontale Raumstruktur	61
vertikale Raumstruktur	77
Tragstruktur	95

# Inhaltsverzeichnis

Kapitel 5	
<b>SZENARIEN DER ZUKUNFT</b>	<b>99</b>
Die schnelle Welt und der entortete Mensch	100
Technologischer Totalitarismus in einer Parallelwelt der Großkonzerne	136
Utopisch, technischer Öko-Sozialismus	170
Kapitel 6	
<b>CONCLUSIO</b>	<b>203</b>
Kapitel 7	
<b>QUELLEN</b>	<b>207</b>
Literaturverzeichnis	208



# Kapitel 1

# EINLEITUNG

## **„Wo leben wir Morgen?“**

diese Frage stellte sich Michel Ragon bereits 1963 im gleichnamigen Buch. Schon damals beschäftigte man sich mit der Frage wie die Architektur in der Zukunft aussehen wird und betrachtet Themen, welche noch heute aktuell sind:

***„Wissenschaft und Technik verwandeln die Welt in atemberaubender Geschwindigkeit aus einer uralten, agrarischen Kulturepoche in eine neotechnische, von der Natur abgelöste Zivilisation. Explosionsartiges Anwachsen der Weltbevölkerung, industrielle Massenproduktion, Automatisierung, Erschließung unbegrenzter Energiequellen, Verlängerung der Freizeit und Welttourismus sind Folgen die das Leben von morgen bestimmen und Lebensmöglichkeiten eines jeden verändern werden.“<sup>1</sup>***

---

1.1 Ragon 1963: Bucheinband

Bereits vor mehr als 50 Jahren, in einer Zeit in der die meisten Haushalte keinen Computer besitzt und Mobiltelefon, Internet bzw. Laptop noch gar nicht erfunden waren, fragte man sich ob moderne Wirtschaft und Technik die Lösung vieler aktueller Probleme sein wird. Ob das Gebäude der Zukunft durch technische Neuerungen bevorstehende Tendenzen verändern bzw. gegensteuern kann?

## **Status quo**

### **Technologie verändert uns**

Den aktuellen Stand der technologischen Entwicklungen abzubilden ist heutzutage nicht zu gewährleisten. In einer Welt mit reger Innovationsflut kann man nicht alle Entwicklungen an denen weltweit gearbeitet wird, überblicken. Zudem ist die Einschätzung der maßgeblichen beeinflussenden Innovationen auf die Umwelt und deren Veränderungen auf die Gesellschaft nicht vorhersehbar.

Entwicklungen der letzten Jahre bzw. Jahrzehnte wie beispielsweise der Durchbruch des Internets oder die technologische Mobilität mit Laptop, Tablet und Smartphone, waren in diesem Ausmaß kaum vorhersehbar. Diese technologischen Veränderungen bringen einerseits Erleichterungen für den Menschen, erhöhen andererseits aber den Druck in der Leistungsgesellschaft. Die Arbeitswelt könnte sich in vielen Branchen komplett verändern, bestehende Stellen könnten dabei durch Technologien ersetzt werden, darüber hinaus wird es aber neue Tätigkeitsfelder geben.

Einen weiteren Faktor in der aktuellen Wissenschaft stellt die zunehmende Verschmelzung von Fachgebieten und Disziplinen dar. Interdisziplinäres Arbeiten ermöglicht eine Komplexitätssteigerung und bietet gemeinschaftlich arbeitenden Wissenschaftler\*innen einen enormen Wissensvorsprung. Dieser Umstand führt dazu das neue Fachgebiete an den bisherigen Schnittstellen entstehen, wie beispielsweise die Verbindung von Biologie und Technologie in der Bionik.

### **Digitalisierung und Globalisierung**

Heute beschäftigen sich Wissenschaftler\*innen weltweit vorrangig mit der fortschreitenden Digitalisierung und einer Globalisierung. Dabei sind vor allem das Thema Big Data und das Internet der Dinge Schwerpunkte, welche einen starken Einfluss auf die Architektur und die Stadtplanung bewirken können. Der Ausbau von Sensortechnologien und eine zunehmende Miniaturisierung von Technologie führt dazu, dass künftig das Bauen digital abgewickelt werden könnte bzw. eine Kommunikation zwischen Bauteilen auf der Baustelle denkbar ist. Ebenso zu erwarten ist die Vernetzung des gesamten Stadtraums und der Gebäude auch im fertigen Zustand.

## Prognose, Vorhersage oder einfach nur Zukunft!?

Ein weitschweifender Blick in die Zukunft auf Prognosen bzw. zukünftige Entwicklungen in Bezug auf technische Neuerungen wirft auch die Frage auf wie diese Vorhersagen zustande gekommen sind. Weiters ist festzustellen wie sich Zukunft generell verhält und wir wie als Mensch auf diese einwirken, der Welt Schaden zufügen oder diese verbessern. Wenn ein Blick auf künftige Ereignisse getätigt wird, müssen Behauptungen aufgestellt werden, die nicht mit wissenschaftlichen Mitteln zu bezeugen sind. Zukunft kann also nicht risikofrei vorhergesehen werden.

Die Definition einer einzigen Zukunft wurde früher aus traditioneller Sicht als Schicksal bezeichnet. Heute geht man davon aus, dass es nicht nur eine einzige Möglichkeit gibt wie die Zukunft aussieht. Aufgrund vieler unvorhersehbarer Entscheidungen und Ereignisse ist aus aktueller Sicht mit mehreren Zukunftsszenarien, die nicht unbedingt linearen Entwicklungen bestehen, auszugehen. Wobei es nur eine Zukunft gibt welche auch tatsächlich eintritt.<sup>2</sup>

Aus diesem Grund lässt sich die Zukunft nicht exakt vorhersehen. Sie basiert auf Entscheidungen die wirtschaftlich, politisch oder emotional motiviert sind. Eine Punktprognose ist aus wissenschaftlicher Sicht daher nicht zielführend, sinnvoller ist die Betrachtung mehrerer möglicher Zukünfte in einem interdisziplinär zusammenarbeiteten Team.<sup>3</sup>

Die Zukunft kann aber durchaus auf ein gewünschtes Ziel hingeleitet werden. Prognosen bzw. Vorhersagen entsprechen nicht immer dem gewünschten Ergebnis. Durch einen bewussten

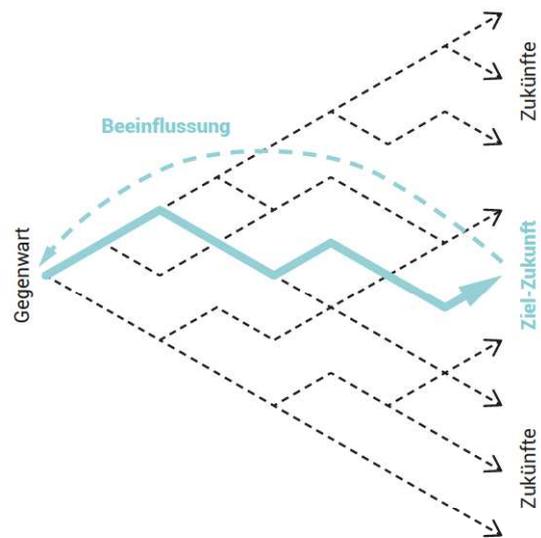


Abb. 1: Zukünfte, Vorhersagen und Zielsetzung

Einsatz von Ressourcen verschiedener Interessen (wissenschaftlich, wirtschaftlich, ...) kann auf ein definiertes Ziel zugesteuert werden. Ebenso kann die Weiterentwicklung bestimmter Produkte oder Technologien vorsätzlich gebremst werden. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung des Elektromotors, die von der Öl- und Auto- Industrie bewusst nicht weiter gefördert wurde.

Das Fehlen eines ausreichenden kollektiven Umweltbewusstseins der vergangenen Jahrzehnte kann ein Argument für die Mangelnde Förderung von Elektromotoren und Hybridlösungen sein. Als Indikatoren für das Ablassen eines Umstiegs vom herkömmlichen Verbrennungsmotor auf alternative Technologien, können die fehlende Nachfrage bzw. das unzureichende wirtschaftliche Interesse geben.

Seit dem drohenden Ende der fossilen Brennstoffe wird nach alternativen zum schadstoffreichen Verbrennungsmotor gesucht und die Forschung dieser gezielt gefördert.

1.2 Vgl. Heinen 2009: S. 61

1.3 Vgl. Heinen 2009: S.21ff

## Situationsanalyse des historischen Kontexts neuer Technologien

Den Ursprung von Technologie, Technikforschung und deren Anwendungen lassen sich nicht genau definieren. Bereits in der Steinzeit hat der Mensch mit dem gezielten Einsatz von Werkzeug und deren Weiterentwicklung die erste Form der Technikforschung betrieben.

Damals war es eine analoge, angewandte Art der Entwicklung von Technik. Dabei hat sich an dem Grundsatz: "Die Arbeit des Menschen zu erleichtern", nicht viel verändert - lediglich die Zieldefinitionen haben sich über die Jahre weiterentwickelt. So galt in der Steinzeit alle Aufmerksamkeit der Ernährung und dem eigenen Schutz. In weiterer Folge zählt die Waffentechnologie als Motor der Forschungstätigkeit bis ins 20. Jahrhundert. Der Kampf um die Waffen mit der stärksten Zerstörungskraft oder der längsten Reichweite wird heutzutage noch in einigen Ländern fortgeführt. Die Forschung hat mittlerweile ein Level erreicht an dem die erforschten Waffen ein Zerstörungspotential haben, welches hoffentlich nie zum Einsatz kommen wird.<sup>4</sup>

Die Forschung an Waffentechnik hat im 21. Jahrhundert zwar keineswegs komplett gestoppt, allerdings hat sich der Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit vor allem in Europa stark verschoben. Die Europäische Union setzt bereits seit Ende des 20. Jahrhunderts auf geschlossene Zusammenarbeit. Innerhalb dieser Länder ist aus heutiger Sicht nicht mehr zu rechnen. Die Waffen der Wirtschaft, Industrie und Politik sind heutzutage die technische Überlegenheit in allen Forschungsgebieten. In der Vergangenheit gibt es aber auch viele technische Neuerungen ohne direkten Bezug zur

Waffentechnik, wie die beispielsweise die in der Grafik aufgelisteten, ausgewählten Errungenschaften in der Forschung:

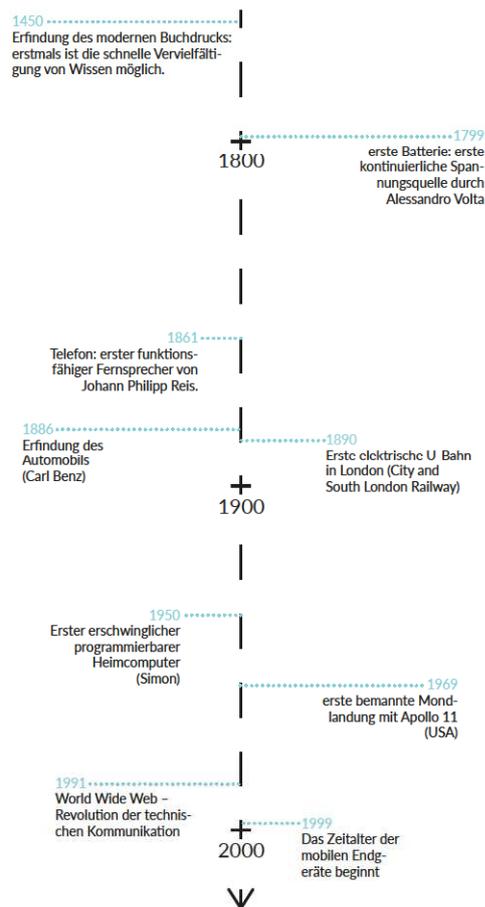


Abb. 2: geschichtlicher Auszug technischer Innovationen und neuer Technologien

1.4 Vgl. Heinen 2009: S.48 ff

## Metabolismus als Vorbild

Der Metabolismus hatte seine Blütezeit zwischen 1955 und 1975. 1960 bei der World Design Konferenz in Tokyo fanden sich die Metabolisten zusammen und formulierten ein Manifest: „Metabolism: The Proposals for New Urbanism“. Die Kernkonzepte waren unter anderem: Automatisierung, Mechanisierung, Rationalisierung, Steigerung der Produktionszahlen in der Industrie, Vorfabrikation bzw. Massenproduktion.<sup>5</sup>

Wie zu Beginn der Avantgarde fand auch im Metabolismus eine Abgrenzung von bisherigen Systemen bzw. Baustilen statt. Die Leitidee in den Entwürfen sind langlebige, großstrukturelle Tragsysteme mit modular, zuschaltbaren Einheiten kürzerer Lebensdauer. Technologische Fortschritte wurden in die Entwürfe mit einbezogen wie beispielsweise biologische bzw. chemische Prozesse und Prinzipien. Die Verbindung zu biologischer bzw. chemischer Forschungsarbeit manifestiert sich in dem Namen Metabolismus, dieser leitet sich vom griechischen Wort „metabolismós“ ab und bedeutet auf Deutsch Stoffwechsel.<sup>6</sup>

Die Schwierigkeiten der damaligen Zeit unterscheiden sich nicht maßgeblich zu den aktuellen Problemstellungen. Bevölkerungswachstum und Urbanisierung sowie jahreszeitenbedingte Land-Stadt Migration waren schon damals ein Herausforderung, welche es zu bewältigen galt. Technologiefortschritte werden ebenso wie das Baumaterial Holz in die Entwurfsarbeit mit einbezogen.<sup>7</sup>

Mit dem Entwurf zur Überbauung der Bucht von Tokyo als megastrukturelles Stadterweiterungs-

projekt zählt Kenzo Tange zu den bekanntesten Architekten im Metabolismus. Obwohl dieser Entwurf nicht umgesetzt werden konnte, dienen Teile des utopischen Plans, die Bucht zu überbauen, weiterhin als Vorbild vieler Architekt\*innen. Ein im metabolistischen Stil realisiertes Projekt von Tange ist zum Beispiel das „Yamanashi Communications Center“. Kenzo Tange gilt als „Urvater“ dieser Bewegung, da viele seiner Studenten zu den Mitbegründern des Metabolismus zählen. Fumihiko Maki, Kisho Kurokawa, Kiyonori Kikutake, Masato Otaka und Arata Isozaki sind in diesem Bezug die berühmtesten seiner Schüler.

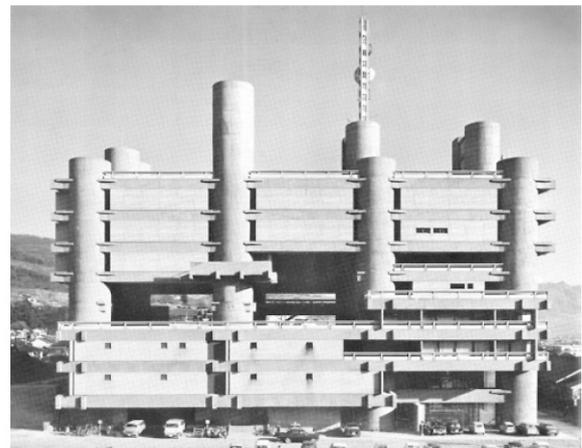


Abb. 3: Amanashi Communications Center

Kisho Kurokawa ist unter den Studierenden besonders hervorzuheben. Der Entwurf zum „Capsule Tower“ ist eines der bedeuteten Werke aus dieser Zeit. Das Konzept des biologischen Metabolismus als Umsetzung in der Architektur, das ein modulares Wachstum ermöglichen soll, konnte sich aber nie durchsetzen. Die Kapselerweiterung, der essenzieller Entwurfsgedanke bzw. ein Kapseltausch wurde nie durchgeführt.<sup>8</sup>

1.5 Vgl. Düesberg 2013: 9

1.6 Vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Metabolisten> [aufgerufen am 25.08.2018]

1.7 Vgl. Düesberg 2013: 51

1.8 Vgl. Van der Leyvan 2008: 88

## High-Tech Architektur

Der Trend aus der japanischen Architektur verbreitete sich trotz Problemen in der Umsetzung vieler Projekte auf die internationale Architektur und leitet den Beginn der High-Tech Architektur ein. Dabei wird das Gebäude mit Technologie gefüllt und diese zum Teil auch bewusst zur Schau gestellt, wie beispielsweise im Centre Pompidu. Das Erscheinungsbild der High-Tech Architektur zeichnet sich vor allem durch einen verstärkten Einsatz von Stahl und Glas aus.

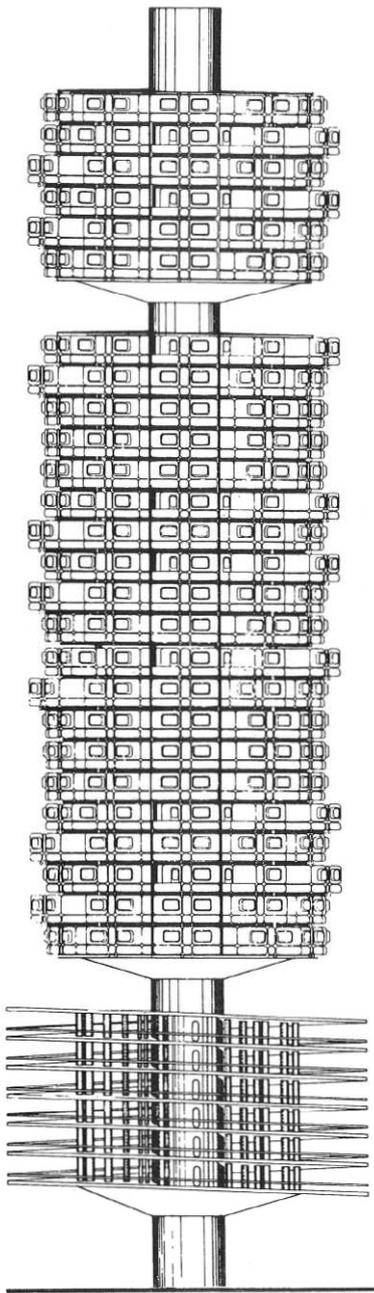


Abb. 4: Nakagin Capsule Tower

## **Prognosen und Vorhersagen in der Geschichte**

Die ersten bekannten Vorhersagen beruhen auf dem griechischen Orakel.<sup>9</sup> Erst als Friedrich List 1831 dazu aufforderte, wurde die neue Disziplin Zukunftswissenschaft gegründet, denn so wie die Vergangenheit wissenschaftlich untersucht wurde, so soll auch die Zukunft erforscht werden.<sup>10</sup> Im 18. Jahrhundert benutzte man außerdem zum ersten Mal das Wort „Utopie“ in Bezug auf eine Zukunftsvision. Heute wird die Utopie fast ausschließlich als fiktionale Zukunftsvorstellungen angesehen.

Ab etwa 1890 entstanden die ersten wissenschaftlichen Prognosen und Prophezeiungen in Hinblick auf technische Neuerungen. Automobil sowie erste Formen der modernen Medien- bzw. Kommunikationslandschaft (Telefon, Radio und Fernsehen) waren bereits vorhersehbar und Anfang des 20. Jahrhunderts eingetroffen. Prognosen wurden allmählich zu Visionen der Zukunft. So entstanden die Entwürfe der vertikale Großstadt bzw. der horizontalen Gartenstadt. Science-Fiction entwickelt sich parallel zum wissenschaftlichen Arbeiten und schaffte utopische Welten, welche aus architektonischer Sicht in Fritz Langs Film „Metropolis“ gipfelten.<sup>11</sup>

In der Zeit des Kalten Krieges wurde systematisch, methodengestützte Wissenschaft der Zukunftsforschung weitergeführt. Die Amerikaner entwickeln sogenannte „Think Tanks“, welche unabhängige Forschungsinstitute mit interdisziplinärer Basis bilden. Diese dienen dazu neue Methoden der wissenschaftlichen Vorausschau zu entwickeln.<sup>12</sup> Die Erkenntnisse dieser

Forschung bleiben allerdings meist unter Verschluss und galten damals als betriebliches bzw. als militärisches Geheimnis. Erst 1960 werden die ersten Forschungsarbeiten unter den Namen „Forecasting“ und „Futurologie“ publiziert.<sup>13</sup>

Ausgangspunkt dieser Prognosen war die Annahme, dass es nur eine Zukunft gibt. Wie bereits erwähnt hat man im Zuge der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Zukunft erkannt, dass man sich mit dem Plural von Zukunft beschäftigen muss. Kunst und Literatur wirken dabei als weiche Faktoren auf diese ein. Durch die Vermittlung über Bilder und Texte erreicht man viele Menschen außerhalb der einzelnen Fachgebiete. Gesellschaftliche Ängste, Befürchtungen, Wünsche werden so festgestellt und in die Forschung integriert.<sup>14</sup>

Dabei gilt das bereits angesprochene Science-Fiction Genre als Brutstätte und Versuchsgelände für neue Ideen und gewagte Hypothesen. Die bildhaften Darstellungen verschaffen dieser künstlerischen Herangehensweise ein besonders breites Publikum. Science-Fiction dient in der Gesellschaft als Diskussionsplattform für zukunftsrelevante Themen und beeinflussen maßgeblich die Zukunftsforschung. Mit künftiger Mobilitätsformen, Energieversorgung und generellen infrastrukturellen Fragen beschäftigen sich das Genre der Science-Fiction bereits seit mindestens einem Jahrhundert, dennoch sind noch nicht alle Fragen geklärt bzw. durch globale Veränderungen neue Fragen aufgetaucht.<sup>15</sup>

1.9 Vgl. Heinen 2009: 57

1.10 Vgl. Popp 2016: 13

1.11 Vgl. Heinen 2009: 17

1.12 Vgl. <http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/22954> [aufgerufen am 01.09.2018]

1.13 Vgl. Popp 2016: 15

1.14 Vgl. Böhn und Metzner-Szigeth 2018: 24

1.15 Vgl. Böhn und Metzner-Szigeth 2018: 22ff



Abb. 5: Szene aus „Metropolis“: Neuer Turm zu Babel - Science-Fiction-Architektur



# Kapitel 2

# WAS UNS IN DER ZUKUNFT ERWARTET

## Zukunft der Infrastruktur und Energieproduktion

### Energie

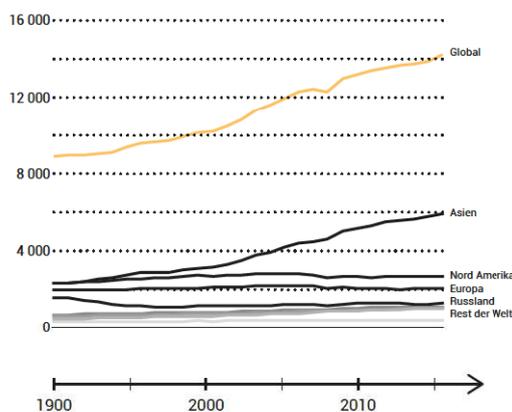


Abb. 6: Statistik Energieverbrauch nach Jahren (in Millionen Tonnen Öläquivalents)

Wie man der Statistik entnehmen kann, wächst der Energieverbrauch konstant an. Die wachsende Nachfrage und der damit verbundene Schwund an Ressourcen verursachen ebenso einen Anstieg des Preises. Nach einer Studie der IAEA (International Atomic Energy Agency) wird es im Jahr 2030 einen Zuwachs des Primärenergieverbrauchs von etwa 50% im Gegensatz zum Verbrauch von 2006 geben. Grund dafür ist der steigende Energieverbrauch in Asien und Afrika. In Asien geht man aufgrund der rasanten Aufholjagd der Wirtschaft davon aus pro Jahr mindestens 2 neue Kernkraftwerke in Betrieb zu nehmen. Zurzeit können die benötigten Energiemengen noch nicht aus bestehenden Kraftwerken abgedeckt werden. Aus diesem Grund kommt es vor allem in Großstädten vermehrt zu Stromausfällen und gezielten Stromabschaltungen als „Sparmaßnahme“. Der steigende Energieverbrauch in Asien und Afrika ist auch daher zu erklären, dass

die Verbrauchszahlen pro Person in Europa im Vergleich zu Asien 7-mal so hoch liegen wie in Asien. In Amerika ist der Unterschied noch deutlicher, hier liegt der Verbrauch 14-mal so hoch wie in Asien, nachfolgende Statistik zeigt diese Diskrepanz:<sup>1</sup>

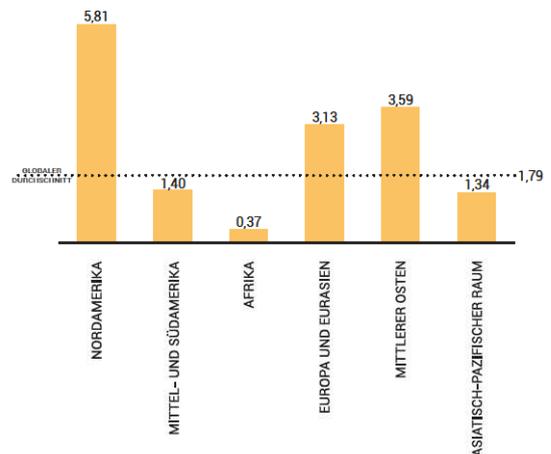


Abb. 7: Statistik Energieverbrauch nach Regionen (in Tonnen Öläquivalents)

Einen Löwenanteil am Energieverbrauch verzeichnen Transport und Umwandlungsprozesse, diese vernichten 2/3 der gewonnenen Energie. Es kommen daher derzeit nur 1/3 beim Endnutzer an, dieses Potential gilt es in Zukunft zu nutzen. Aber auch die Effizienz in der Erzeugung kann noch weiter verbessert werden.<sup>2</sup> Der Wirkungsgrad bei erneuerbaren Energien reicht von ca. 10% beim Geothermiekraftwerk bzw. ca. 15% bei Solarzellen bis hin zu ca. 80% in Wasserkraftwerken bzw. gar 90% bei Blockheizkraftwerken (siehe Grafik Seite 23).<sup>3</sup> Besonders viel Energie verliert

2.1 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 145ff

2.2 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 146

2.3 Vgl. <http://energie-strom.com/energie/wirkungsgrad.html> [aufgerufen am 26.09.2018]

der Mensch aber weiterhin im eigenen Haushalt. Das Einsparungspotential in der Sanierung von Bestandsgebäuden macht einen ebenso großen Anteil aus wie die Verbesserung des Wirkungsgrades in der Erzeugung. Bei Neubauten ist eine energieeffiziente Gebäudehülle bereits Standard aber auch der Einsatz von Energietechnik zur Erzeugung von Strom wird künftig eine noch entscheidendere Rolle in der Architektur spielen.

Aus diesen Erkenntnissen ergeben sich 3 Szenarien wie sich die Energieproduktion weiterentwickelt. Im ersten Szenario wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Systeme weiter ausgebaut werden. Zu Beginn dieses Jahrhunderts wird vor allem die Öl-Förderung vorangetrieben, doch ab 2025 wird davon ausgegangen, dass neue bisher unwirtschaftliche fossile Brennstoffe für die Energieproduktion verwendet werden. Darunter fallen unter anderem Ölschiefer, Teersande und Gashydrate. Um CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu minimieren werden die Technologien zur Speicherung von CO<sub>2</sub> und zum Abbau direkt bzw. während des Ausstoßes erforscht. Das zweite Szenario beschäftigt sich mit der Umorientierung auf neue Systeme regenerativer Energiequellen wie zum Beispiel Erdwärme, Wasser, Wind oder die Sonne. Ab 2050 könnte die Forschungsarbeit an Wasserstoff und Brennstoffzellen die Antriebstechnik der Autos revolutionieren. In Szenario 3 bekommt Kernenergie eine Chance ihr Image aufzubessern. Die Kernkraftwerke der 3. und 4. Generation werden die Sicherheitsrisiken und Endlagerungsprobleme reduzieren. Mit der kalten Kernfusion könnte man künftig gänzlich ohne Atommüll auskommen und dabei eine unendliche, unbeschränkt nutzbare erneuerbare Energiequelle schaffen.<sup>4</sup>

### 3 Energieszenarien

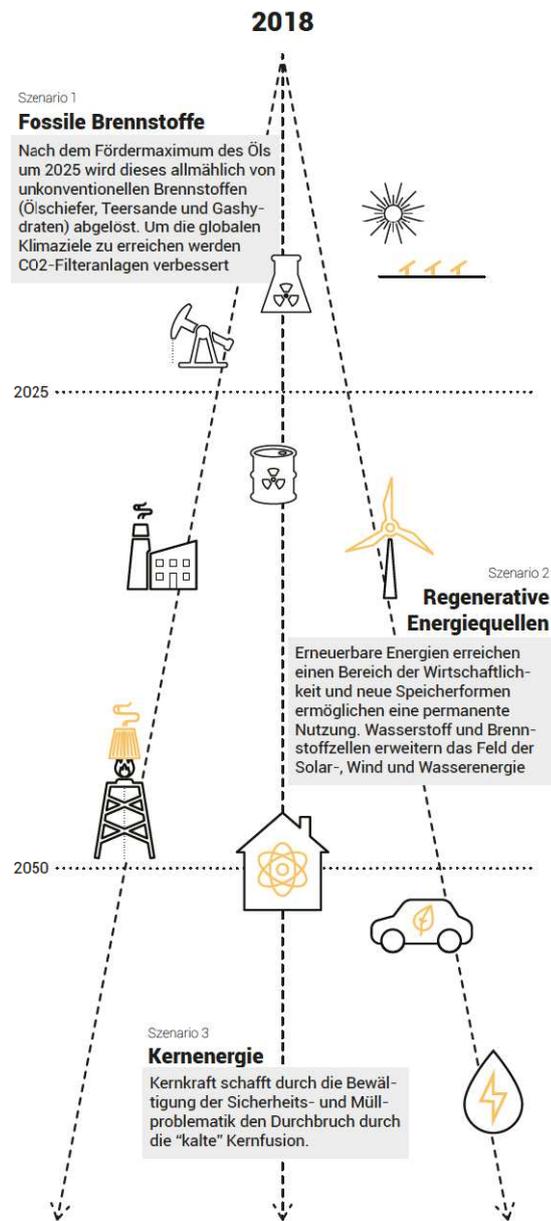


Abb. 8: 3 Zukunftsszenarien der Energiegewinnung

2.4 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 164-165

**Erdgas**

Erdgas hat das Potential, nach Kohle und Öl, der neue Hauptleistungsträger in der Energiegewinnung zu werden. Erdgaskraftwerke haben bereits heute einen höheren Wirkungsgrad als Erdöl- bzw. Kohlekraftwerke. Dieser wirtschaftliche Vorteil wird voraussichtlich einen Ausbau dieser Energieform zur Folge haben. Die Forschungsarbeit rund um den bisher weniger genutzten fossilen Brennstoff hat ergeben, dass auch für die Transportprobleme neue Lösungen gefunden werden können. Da sich dieses Gas bei  $-162^{\circ}\text{C}$  verflüssigt reduziert sich auch das Volumen auf ein Sechshundertstel. Daraus ergibt sich eine effiziente Transportmöglichkeit in Tiefkühl-Infrastruktur (Tanks oder Pipelines). Ob diese neuen Erkenntnisse dem Erdgas zum Durchbruch verhelfen werden wird auch von der Beseitigung der vorherrschenden Risiken abhängen. Die Gefahr eines Terroranschlags auf einen Tank mit Flüssiggas ist eine der Problemstellungen. Zudem wird durch den Umstieg auf Erdgas der  $\text{CO}_2$  Ausstoß nicht reduziert. Es löst somit ohne weitere Technologien, welche den Ausstoß des Kohlendioxids verringern (abfangen und speichern oder neutralisieren) das vorherrschende Klimaproblem nicht.<sup>5</sup>

Ein Fokus auf eine verstärkte Erdgasnutzung nach 2030 wird von vielen Prognosen nicht in Betracht gezogen. Die Vorteile der Erdgasenergie sind entsprechend der Problemstellungen und hohen Investitionskosten zu gering um gar ein neues Zeitalter der Energie einzuleiten. Vor etwa 10 Jahren war man diesbezüglich noch anderer Auffassung, doch die Trends gehen heute in Richtung Atomkraft der neuen Generation, Kernfusion und einem massiven Ausbau der erneuerbaren Energiegewinnung aus Wind, Sonne und Wasser.

<sup>2.5</sup> Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 149-150

**Kernkraft**

Im Bezug auf die Kernkraft und ihre Begleitscheinungen in der Energiegewinnung könnte man, aufgrund der vorherrschenden Trends, von einem Auslaufmodell sprechen. Seit 1990 verzichten Europäische Länder zunehmend auf den Bau neuer Kernkraftwerke. Die Probleme der Endlagerung von radioaktivem Material konnten bis dato nicht überwunden werden. Bisher gibt es kein in Betrieb befindliches Endlager für hochradioaktive Stoffe. Die Suche nach Endlager von radioaktivem Müll wird die Menschheit bis 2100 beschäftigen. Man geht davon aus, dass frühestens 2030 das erste Endlager in Deutschland bewilligt wird. Es wird daher auch nach Alternativen gesucht wie zum Beispiel die Reduktion der Halbwertszeit durch Radioisotope.

Die Gefahr einer militärischen Nutzung der Atomtechnik ist allgegenwärtig. Der ständig drohende Krieg zwischen Ländern wie Iran und USA zeigt die Angst vor einem militärischen Schaden durch eine Auflösung des eigenen Atomprogramms. Die Weiterentwicklung der Atomreaktoren hat allerdings auch seine gute Seite. Die neue Generation von Kernkraftwerken versprechen verbesserte Sicherheitseinrichtungen und eine Reduktion des anfallenden Atommülls. Das uneingeschränkt ausfallsichere Kernkraftwerk konnte bisher nicht entwickelt werden, somit bleibt weiterhin ein Restrisiko einer globalen Naturkatastrophe durch eine Kernschmelze bestehen.<sup>6</sup>

Die Kehrtwende in der Atomforschung könnte die Kernfusion sein. Durch die Spaltung von 2 schweren Atomkernen besteht die Möglichkeit enormer bis unendliche Energieleistung ohne radioaktiven Abfall. Die Technologie basiert auf Erkenntnisse aus den Vorgängen in der Sonne. Mit dem ersten kommerziellen Kernfusionsreaktor ist allerdings erst frühestens 2050 zu rechnen.<sup>7</sup>

<sup>2.6</sup> Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 153-157

<sup>2.7</sup> Vgl. Jaeger 2017: 48-50

## Erneuerbare Energiequellen

Bis zur Umsetzung der Kernfusionstechnologie muss der Energiebedarf noch 30 Jahre durch andere Verfahren gedeckt werden. Die erneuerbaren Energiequellen sind eine umweltschonende Art um die Zeit bis zur Kernfusion zu überbrücken. Auch wenn durch den Bau von Kraftwerken oftmals starke Eingriffe in die Umwelt notwendig sind und damit sogar ganze Landstriche unter Wasser gesetzt werden, überwiegen die Vorteile aus dem geringeren CO<sup>2</sup>-Ausstoß im Betrieb des Kraftwerks, sofern man diese im Einklang mit der Umwelt platziert. Die Herausforderung der erneuerbaren Energietechnik besteht in einer konstanten Verfügbarkeit bzw. den Speichermöglichkeiten. Windkraft, Photovoltaik oder Solarthermie sind nur einsatzfähig wenn die Wetterlage es zulässt. Leistungsspitzen der Energienutzung können derzeit aus diesem Grund kaum aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Forschungen zur Speicherung von Energie reichen von der Weiterentwicklung von

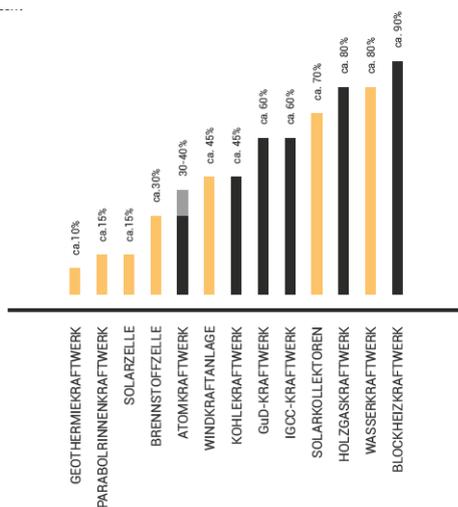


Abb. 9: energetische Wirkungsgrade (in Prozent)

Akkus bis zu „Flyweels“ und versprechen eine Vielfalt an unterschiedlichen Speichermöglichkeiten.<sup>8</sup>

Ein weiteres Forschungspotential steckt im Wirkungsgrad von erneuerbaren Energien sowie technische Weiterentwicklungen und sind beispielsweise bei der Brennstoffzellen und Solarzellen mit aktuellen Leistungswerten von ca. 30% und ca. 15% möglich.

## Infrastruktur für Stadt und Gebäude

### Wasserversorgung

Wasser zählt zu einen jener Ressourcen welche der Mensch zum Überleben unbedingt benötigt. In Europa haben wir das ausgesprochene Glück, aufgrund der geographischen Lage bzw. klimatischen Bedingungen, Wasser im Überfluss zu besitzen. Andere Regionen haben aufgrund des Anteils an Salzwasser, weltweit 97,5%, einen erhöhten Energieaufwand, da Entsalzungsanlagen für die Aufbereitung von Trinkwasser notwendig sind. Eine neue Technologie einer deutschen Firma wird die Entsalzungsanlagen effizienter und leistungsfähiger machen. Das neu entwickelte Elektrodialyseverfahren funktioniert ähnlich wie eine menschliche Niere und verbraucht weniger als halb so viel Energie zur Herstellung von Trinkwasser wie das herkömmliche Osmoseverfahren.<sup>9</sup>

Im Unterschied zur Entsalzungsanlage schafft die Aufbereitung von Brauchwasser mit energieeffizienten Maßnahmen Trinkwasser zu gewinnen. In Ländern mit wenig natürlichem Trinkwasser wird dieses Verfahren bereits erfolgreich angewendet. Einige Firmen erreichen bei der

2.8 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 158-161

2.9 Vgl. [https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-24029/welternaehrung-wasserversorgung-der-zukunft\\_aid\\_678792.html](https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-24029/welternaehrung-wasserversorgung-der-zukunft_aid_678792.html) [aufgerufen am 05.10.2018]

Aufbereitung ihres Brauchwassers bereits bessere Wasserwerte als jene bei der betrieblichen Wasserzufuhr.

Darüber hinaus ist nicht nur bei der Wasseraufbereitung eine technologische Verbesserung möglich, auch im weitläufigen Kanalsystem und Rohrleitungssystem sind Einsparungspotentiale möglich. Durch Dezentralisierung der Wasseraufbereitungsanlage und Speicheranlagen für Nutzwasser kann der Wasserverbrauch eingeschränkt werden. Dem Kapazitätsproblem durch wachsende Stadtteile wird man durch technologische Weiterentwicklungen im Haushalt entgegenwirken um den Wasserverbrauch zu regulieren.

Weiters gibt es Forschungen rund um Wassergewinnung aus der Luft. Die sogenannte Nebelkondensation wurde unter anderem beim Nebeltrinker-Käfer entdeckt. Diese Methode der Wassergewinnung wird bereits weiter erforscht und bietet eine wirtschaftliche Alternative der Wassergewinnung, vor allem in Gebieten ohne natürliche Wasservorkommnisse.<sup>10</sup>

### **Kommunikationsnetze**

Die Kommunikation des Menschen hat sich in den letzten Jahrzehnten besonders stark verändert. Der Durchbruch des Mobilfunknetzes und des Internets brachte eine komplett neue Kommunikationskultur des Menschen hervor. Diese Vernetzungen verändern aber nicht nur die Handlungen des Menschen, auch die gebaute Umwelt und die Gesellschaft beginnt sich zu verändern.

Die Mobilität durch mobile Endgeräte macht es heutzutage möglich immer und überall mit jeder beliebigen Person weltweit zu kommunizieren. Dies bedeutet aber auch eine Erreichbarkeit und Verfügbarkeit rund um die Uhr. Die gesellschaftlichen Interaktionen verlagern sich dadurch immer mehr in den virtuellen Raum. Dieser Umstand

begünstigt dystopische Befürchtungen, dass sich die soziale Interaktion des Menschen in den virtuellen Raum verlagern wird. Bewertungsplattformen wie sie in China bereits getestet werden, könnten künftig die Interaktionen in den sozialen Medien mit der Realität verbinden.

Für die Architektur bedeutet der digitale Wandel und die Umstellung auf mobile Endgeräte, dass mit den Veränderungen in der Gesellschaft auch neue Anforderungen an Räume entstehen. In der Zukunft werden nicht nur die Menschen miteinander kommunizieren, auch die Gebäude, Gegenstände, Computer und Maschinen werden miteinander vernetzt sein. Zusammengefasst unter dem Begriff „Internet der Dinge“ wird es einen Anstieg an Sensor-, Computer- und anderen digitalen Technologien in der Architektur geben.

### **Auswirkungen auf die Architektur**

Neue Systeme und vor allem der Fokus auf dezentrale Versorgungssysteme bedeuten für den Architekten bzw. die Architektin, dass künftig das Energiekonzept des Gebäudes einen höheren Stellenwert bekommt als bisher. Nicht nur der Schutz vor Kälte und Wärme, auch die Gewinnung von Energie wird von Auftraggeber\*innen zunehmend gefordert.

Die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen ist vor allem in Europa bereits ein politisches Thema und wird die Prioritäten in der Architektur beeinflussen. In ländlichen Gegenden kommt man ohne eine autarke Ausstattung mit eigener Kläranlage und eigenem Regenwasserspeicher heute zu tage kaum aus. Besonders der Trend zu mobilen Minihäusern greift diese Ideen allerdings neu auf und integriert diese in die Versorgungskonzepte der Zukunft.

<sup>10</sup> Vgl. <http://www.thinairwater.com/> [aufgerufen am 30.09.2018]

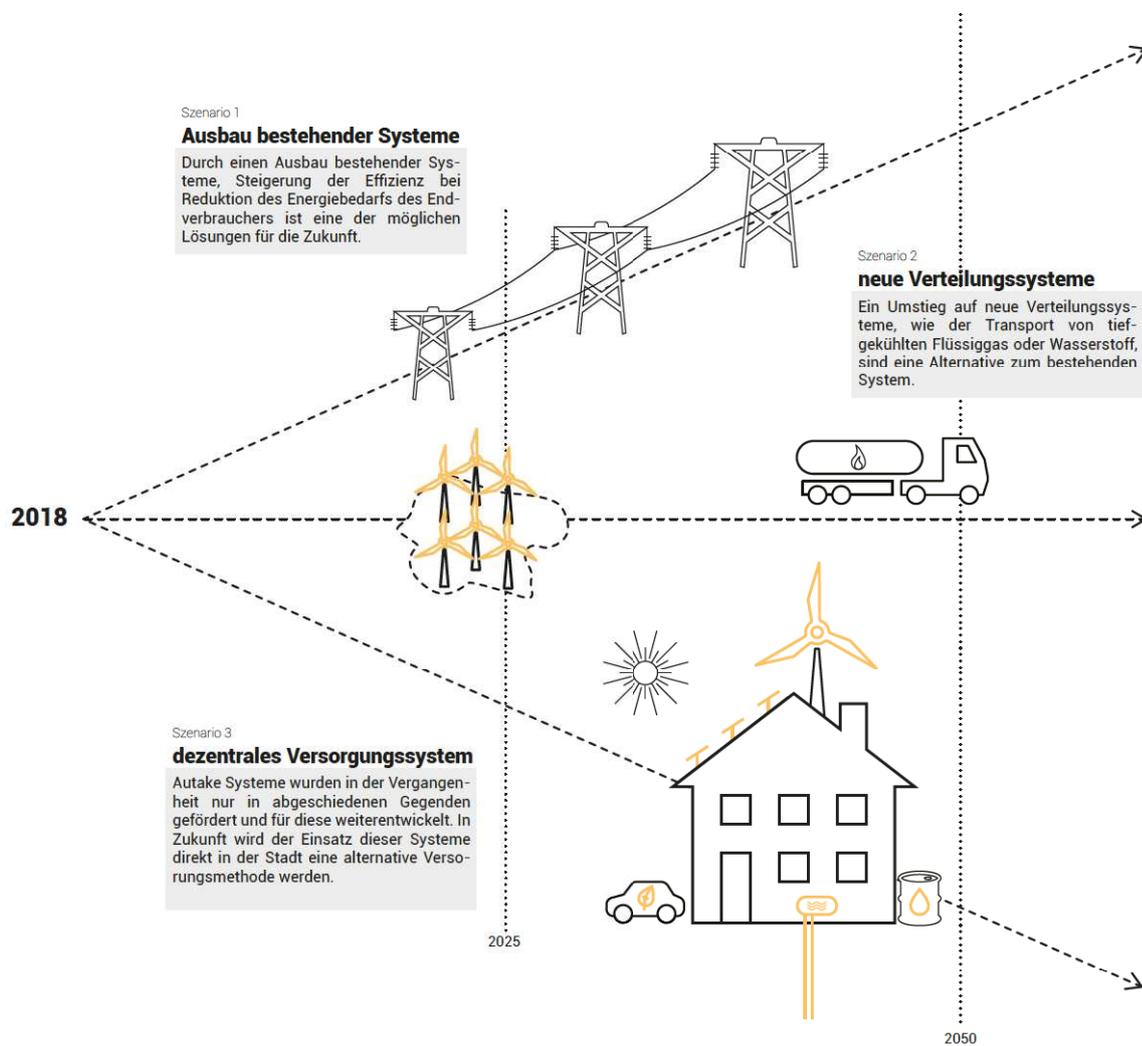


Abb. 10: Zukunftsszenarien Infrastruktur und Vernetzung

## Zukunft der Mobilität

### Vergangenheit und Gegenwart

Ein Blick auf die Vergangenheit der Menschheit zeigt, dass sich unsere Gattung ständig in Bewegung befindet. Zuerst komplett mobil im Nomadentum und heute durch moderne Technik. Die heutige Mobilität ist aber vor allem für den wirtschaftlichen und technischen Fortschritt wichtig und treibt Entwicklungen maßgeblich voran. In Zeiten vor den modernen Kommunikationsstrukturen (Mobilfunk, Internet, ...) konnte Wissen nur persönlich, über Bücher oder Schriften weitervermittelt und weitergetragen werden, ohne Mobilität, gab es damals auch keinen Wissenstransfer. Der Transport von Waren und Wissen ist ebenso zu betrachten, wie die Fortbewegung des Menschen. Die Schwerpunktthemen in der Mobilitätswissenschaft sind Flexibilität und Komfort in der Fortbewegung des Menschen und Effizienz wenn es um den Warenverkehr bzw. die Wirtschaft geht. Die Entwicklung in Hochlohnländern Nordamerikas und Europas zeigt, dass die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs zu unvorhergesehenen Probleme geführt hat. Stau und Umweltschäden sind die Folge der überlasteten Infrastruktur.

### Motorisierter Individualverkehr

Die Technische Weiterentwicklung des Autos macht diese bereits zu fahrenden Computer. Die Elektronik eines Autos macht heutzutage bereits 40% des Gesamtwerts aus. Die Mechanik und Hydraulik wird wo es nur geht durch Elektronik ersetzt um Gewicht zu sparen und damit das Auto effizienter zu nutzen. Um die Sicherheit weiter zu fördern, werden die elektronischen Systeme durch mehrere Sicherungen mechanischer und hydraulischer Art ergänzt bzw. bleiben zum Teil alte Systeme als Sicherung vorhanden. Die Automatisierung nimmt weiter ihren Lauf, denn

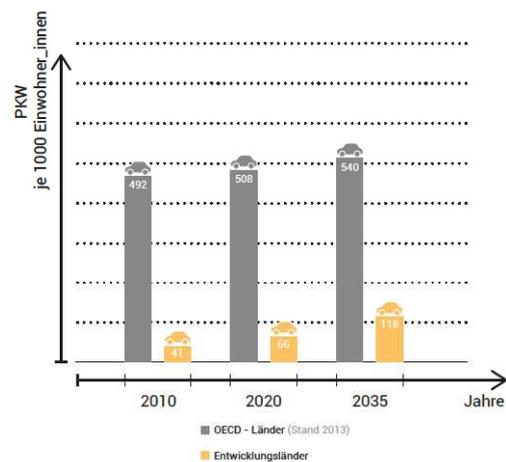


Abb. 11: Vergleich Autobesitzer\*innen (Gegenüberstellung Hochlohnländer - Entwicklungsländer (je 1.000 Einwohner\*innen))

durch weitere Maßnahmen wird zunehmend der Unsicherheitsfaktor Mensch eliminiert.<sup>11</sup> Der Ausbau der intelligenten Sensoren ermöglicht bereits komplett autonomes Fahren. Eine weitere Vernetzung unter den Fahrzeugen führt zu einer weiteren Effizienzsteigerung und kann mithilfe von kollektiver Intelligenz bzw. Schwarmintelligenz die Zukunft der Mobilität gravierend verändern.

Eine Studie zur nachhaltigen Mobilität geht davon aus, dass in 50 Jahren etwa 80% aller Kraftfahrzeuge durch regenerative Energien betrieben werden (Stand 2009). Dabei werden etwa ein Drittel dieser Fahrzeuge Elektromotoren besitzen und zwei Drittel auf Energie aus Biomasse zurückgreifen. Genaue Prognosen sind aufgrund des oftmals widersprüchlichen Kaufverhaltens, gesteuert von Emotionen und Gefühlen des Menschen, nicht machbar. Gerade die alternde Gesellschaft hat jedoch ein höheres Bedürfnis an Komfort. Dieser Umstand und die riesig angewachsene Automobilindustrie sind Grund genug, auch weiterhin mit Autoverkehr zu rechnen. Die

2.11 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 217ff

hohe Auslastung der Straßen bewegen allerdings immer mehr dazu auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen. Im Süden Japans sind bereits 80% der Bevölkerung mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs.<sup>12</sup>

Die Revolution der Antriebstechnik könnte der Wasserstoffmotor bzw. die Brennstoffzellentechnologie mit sich bringen. Ob sich nun das Elektroauto oder die Brennstoffzellentechnik schafft den Verbrennungsmotor zu vertreiben ist aus heutiger Sicht noch nicht vorherzusehen. Unabhängig davon wird es aber auch in 50 oder 100 Jahren noch Autos geben der Traum der autofreien Stadt wird voraussichtlich auch weiterhin ein Traum vieler Stadtplaner\*innen und Architekt\*innen bleiben.

### Öffentlicher Personenverkehr

Als Alternativmethode zum motorisierten Individualverkehr hat sich über viele Jahre der öffentliche Personenverkehr etabliert. Schon seit vielen Jahren gilt Bahn und Bus als ein nachhaltiges Fortbewegungsmittel, da durch die gemeinschaftliche Nutzung Energie gespart wird. Beim Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel wird ein großer Wert darauf gelegt die Umwelt zu schonen. So sind vor allem in Hochlohnländern bereits einige elektrische Busse im Einsatz und die Elektrifizierung des Bahnstreckennetzes wird weiter forciert.

In der Zukunft des öffentlichen Verkehrs ist Flexibilität, genauso wie in anderen Themengebieten ein maßgeblicher Faktor der derzeitigen Forschungsarbeit. Das starre, weitläufige Schienennetz stellt besonders im ländlichen, nicht so dicht besiedelten Gebiet keine Alternative zum Automobil dar. Im urbanen Umfeld bestehen öffentliche Verkehrsnetze allerdings aus sehr dichten und flexiblen Strukturen mit kurzen Intervallen. Diese Faktoren variieren in jeder Stadt, im

Allgemeinen sind diese jedoch konkurrenzfähig gegenüber dem motorisierten Individualverkehr. Eine Herausforderung in den nächsten Jahren wird auch der starke Pendelverkehr aus dem Umland einer Stadt sein. Hierfür gibt es bereits viele Visionen. Diese reichen von Überbauungen der Autobahnen mit Stelzenbussen bis zu Hyperloops die Personen via Rohrpostsystem mit bis zu 1200km/h von Stadt zu Stadt befördern.

Die Weiterentwicklung des autonomen Fahrens wird auch im öffentlichen Verkehr einige Veränderungen mit sich bringen. Fahrerlose U-Bahnen sind im Verkehrswesen schon Standard geworden und durch Sicherheitseinrichtungen wie beispielsweise Absturzsicherungen bei den Bahnsteigen auch sicherer und störungsfreier als herkömmliche U-Bahnen. Autonom fahrende Busse werden bereits in Shenzhen eingesetzt.

### Sharing Economy

Mit dem Durchbruch des Carsharings sind sehr viele Unternehmen bzw. Start-Ups im Feld der Sharing Economy entstanden. Das Angebot reicht bereits von Fahrrädern bis Elektro-Scooter, aber auch Dienstleistungen wie Mitfahrgelegenheiten oder temporäre Unterkünfte werden über diese Plattformen angeboten. Ridesharing bietet bereits eine flexible Alternative zum öffentlichen Verkehr. Aktuell werden diese Plattformen allerdings eher für Einmalfahrten von Stadt zu Stadt genutzt und sind für Pendler aufgrund des geringen Angebots bzw. der fehlenden Dichte noch nicht interessant. Die Nutzung der Carsharing-Dienste sollte aber auch kritisch betrachtet werden, denn in Studien hat man festgestellt, dass Nutzer\*innen diese Angebote aus Bequemlichkeit nutzen und andernfalls auf öffentliche Verkehrsmittel zurückgreifen würden. Neue internationale Start-Ups schaden zudem bestehenden, lokalen Unternehmen.

2.12 Vgl. Heinen 2009: 173-176

## Luftverkehr

Der Trend aus den letzten Jahrzehnten des komfortbedürftigen Menschen ergibt auch einen Zuwachs des Luftverkehrs. Vor allem im Bereich der Business-Reisen bzw. bei Linienflügen ist ein Anstieg der Nutzung deutlich zu sehen. Den Prognosen aus 2008 zufolge ist bis 2025 bei 60% der europäischen Flughäfen das Erreichen der Kapazitätsgrenzen zu erwarten. Aus diesem Grund wird es nötig sein, Alternativen im Flugverkehr zu finden wie zum Beispiel die Weiterentwicklung der „Very Light Jets“, die konventionelle Linienflüge durch Flexibilität und Schnelligkeit in den Schatten stellen könnten. Die langen Wartezeiten und hohen Sicherheitsanforderung an großen Flughäfen könnten durch ein dezentral organisiertes Netz an Linienflügen entlastet werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass es eine Vernetzung mit anderen Verkehrsmittel benötigt.<sup>13</sup> Eine weitere Lösung zu noch mehr Individualisierung ist in Form von fliegenden Vehikeln bereits



Abb. 12: Prototypen fliegender Autos - PAL-V Liberty

2.13 Vgl. [https://www.tu-darmstadt.de/media/illustrationen/referat\\_kommunikation/publikationen\\_km/themaforschung/2008\\_01/Seiten\\_40\\_46.pdf](https://www.tu-darmstadt.de/media/illustrationen/referat_kommunikation/publikationen_km/themaforschung/2008_01/Seiten_40_46.pdf) [abgerufen am 09.10.2018]

zur Realität geworden. Die ersten Prototypen fliegender Autos wurden bereits getestet und 2019 stehen diesen Serienreife bevor.

Trotz der Unterstützung zahlreicher Unternehmer der wirtschaftlichen Oberliga wie beispielsweise Google Gründer Larry Page beim Projekt Kitty Hawk, einem autonom und voll-elektrischen Flugauto, sind die derzeit veranschlagten Anschaffungspreise für Flugautos in Millionenhöhe. Dabei ist die Art der genutzten Technologien, ob mit ausklappbaren Rotorblättern wie beim PAL-V Liberty oder die Nutzung der Drohentechnik wie beim Volokopter, irrelevant solange die Technologien nicht in einem serienmäßig günstigen Preisrahmen produziert werden können. Aber auch politische Hürden müssen die Flugautos bewältigen. Derzeit erhalten diese keine Starterlaubnis außerhalb von Flughäfen.<sup>14</sup> Es ist somit momentan nicht davon auszugehen, dass sich der motorisierte Individualverkehr künftig ausschließlich in der Luft abspielen wird. Dafür ist die Überwindung der Schwerkraft bisher ein energetisch zu verschwenderischer Vorgang. Die Technik des motorisierten Individualverkehrs in der Luft bleibt vorerst eine „Spielerei“ für Superreiche und Hobbyflieger. Ob sich durch den Einsatz neuer Materialien wie Kohlenstoffnanoröhren das Gewicht soweit reduzieren lässt und die Technologie dadurch effizient und für die breite Masse in einem wirtschaftlichen Maß zugänglich wird ist noch offen.

Ökologische Aspekte zur Weiterentwicklung des Luftverkehrs beschränken sich auf Effizienzsteigerung und Ökonomisierung der Güter und Personentransporte. Neue Antriebstechniken mit alternativen, umweltfreundlichen Treibstoffen sind aus aktueller Sicht für Flugzeuge nicht nutzbar.

2.14 Vgl. <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/mobilitaet-fliegende-autos-werden-realtaet/20932396.html> [aufgerufen am 02.10.2018]

## Gütertransporte

Der Einsatz von intelligenten Systemen kann im Gütertransport zu einer Optimierung führen - Blockstrecken (1 Zug pro Streckenabschnitt) würden dadurch obsolet werden. Die effizientere Nutzung der Gleisanlagen könnte den Zugverkehr wieder zum Haupttransportmittel für Güter zurückführen und das Verkehrsaufkommen von Gütertransporten auf der Straße reduzieren.<sup>15</sup>

Um den Warenverkehr in der Stadt zu optimieren und den ohnedies belasteten Straßenraum zu entlasten, gibt es einige Visionen und prototypischer Versuche. Eine Variante für zukünftige Gütertransporte ist die Zustellung via Drohnenpost. Große Unternehmen wie Amazon führen in diesem Zusammenhang bereits Versuchsreihen durch.

Die Vision von Dietrich Stein sieht ein innerstädtisches, unterirdisches Rohrpostsystem für das Ruhrgebiet vor. Die Größe des Tunnelsystems soll auf Kapseln für 2 Europaletten vorgesehen werden. In Ballungsräumen könnten derartige Tunnelprojekte mit autonom bohrenden Maschinen eine effiziente alternative im Gütertransport bieten.<sup>16</sup>

## Auswirkungen der Mobilität auf die Architektur

Der Stadtplanung steht in Zukunft durch autonomes Fahren eine große Veränderung bevor. Straßenraum der im urbanen Stadtverkehr konstant fließt und Parkraum der künftig auch anderen Verkehrsteilnehmer\*innen zur Verfügung steht, sind die erfreulichen Folgen, sollte sich das autonome Fahren durchsetzen. Die digitale Vernetzung würde es zulassen Fahrzeuge intelligenter zu nutzen und „Leerfahren“ bzw. „Ein Personen Transporte“ zu optimieren bzw. intelligente Fahrgemeinschaften zu bilden. Zudem schafft diese

eine Grundlage für einen hierarchielosen Straßenraum, in dem jede\*r Verkehrsteilnehmer\*in gleichberechtigt ist.

Überdies verändert sich auch die Architektur durch mehr Mobilität und Flexibilität. Architektur wird neue Gebiete durchdringen und sich nicht nur mit den stationären Gebäuden beschäftigen, sondern auch mobile Architektur mehr mit einbeziehen. Der technologische Wandel verändert im Weiteren auch die Fortbewegungsarten und somit auch grundlegende Entwurfsgedanken.

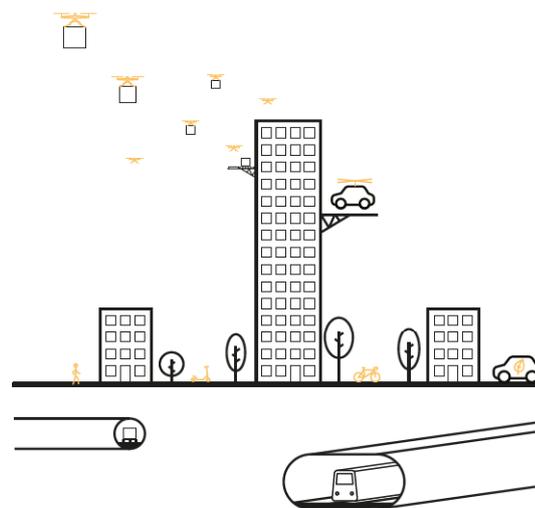


Abb. 13: Zukunftsvision Mobilität

2.15 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 222-224

2.16 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 229

## **Zukunft der Umwelt und Gesundheit**

### **Umwelt**

Der vom Menschen über die letzten Jahrzehnte künstlich herbeigeführte zusätzliche CO<sup>2</sup>-Ausstoß durch die Industrialisierung und technische Weiterentwicklungen haben den Planeten bereits in einigen Bereichen stark beschädigt. Ozonlöcher und Temperaturanstiege sind die Folge, aber auch ein steigender Meeresspiegel und das Aussterben von Lebewesen, dessen Lebensraum in Folge der Klimaänderungen zerstört wird, sind Probleme mit denen sich die Menschheit in den nächsten Jahrzehnten vertieft beschäftigen muss.

### **Technologien zum Umweltschutz**

Eine wichtige Maßnahme ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Langfristig gesehen ist dies die einzige Möglichkeit den Klimawandel und die damit einhergehenden Folgen nachhaltig zu bekämpfen. Es sind bereits einige Forschungsteams dabei mit technologischen Mitteln gegenzusteuern. Doch bisher gibt es keine Lösungen, die sowohl effizient als auch kostengünstig genug sind um signifikantes Einsparungspotential im CO<sup>2</sup>-Ausstoß zu bewirken. Es wird sowohl an Technologien, die Treibhausgasemissionen bereits bei der Erzeugung reduzieren bzw. einfangen, als auch an Möglichkeiten das bereits in der Atmosphäre befindliche CO<sup>2</sup> wieder zu binden geforscht.

In den kommenden 20 Jahren werden aktuelle technologische Fortschritte zum Klimaschutz kaum spürbar sein. Der globale Anstieg der Temperaturen wird auch trotz globaler Maßnahmen weiter ansteigen. Entscheidend für die Forschungsarbeit ist aber die Zeit ab 2035, denn dann wird ein Unterschied zwischen dem Szenario mit hohen Emissionen im Gegensatz zu

jenem mit geringen Emissionen spürbar.

Die Prognosen ergeben, dass 2035 die Ursache für umweltbedingte Todesfälle hauptsächlich durch die steigende Luftverschmutzung resultiert. Wasserknappheit betrifft laut UN 2035 etwa die Hälfte der Weltbevölkerung.<sup>17</sup>

Diese Problemstellungen werden auch einen Einfluss auf die Architektur und das Gebäude nehmen. Es werden vor allem neue technologische Erfindungen sein, die zur Wasserreinigung, Wasseraufbereitung bzw. Wassersammlung dienen. In besonders luftverschmutzten Städten wird man auch die Luft für die Innenräume aufbereiten müssen und Maßnahmen setzen um die Luftverschmutzung in der Stadt einzuschränken.<sup>18</sup>

In Utopien wird Umweltverschmutzung meist der Weiterentwicklung von Technologie zugeschrieben. Die historischen Gründe für diese Abneigung sind auf die industrielle Revolution zurückzuführen, doch im Vergleich zur Industrialisierung bewirkt moderne Technologie oftmals eine Umweltverbesserung. Der „Zurück zur Natur“-Gedanke, in Eutopien als Rezept für eine bessere Welt genannt, gilt heutzutage für viele Wissenschaftler\*innen als Ausgangspunkt für die Forschungsarbeit. Besonders in der Architektur wird zunehmend auf natürliche bzw. biologische Technologien zurückgegriffen um etwa die Belüftung oder die Tragwerke zu optimieren.

### **Folgen des Klimawandels**

Die Konsequenzen, aus einem rücksichtslosen Umgang mit der Umwelt, setzen voraussichtlich plötzlich ein, da der Klimawandel einer nicht linearen Veränderung folgt. Sofern kein Umdenken stattfindet werden die Umweltschäden einen Kipppunkt erreichen und eine plötzliche, lebensbedrohliche Dimension bekommen. Die aktuell bekannten Folgen aus der globalen Erderwär-

<sup>2.17</sup> Vgl. Bausum et al. 2017: 51ff

<sup>2.18</sup> Vgl. Bausum et al. 2017: 55ff

mung sind: das Abschmelzen der polaren Eisflächen und der Gletscher in den Hochgebirgen, der Anstieg des Meeresspiegels sowie ein Auftauen des Permafrostbodens und dadurch eine Freisetzung von Methangas. Es ergeben sich vor allem Bedrohungen im küstennahen Bereich, besonders jene Gebiete die sich bereits unter dem Meeresspiegel befinden. Durch ein Versiegen des Nordatlantikstroms oder die Austrocknung des Regenwaldes drohen der Welt sogar noch verheerendere Folgen, die bis zu einer möglichen neuen Eiszeit und dem Aussterben der Menschheit führen könnte.

**Abrupte, irreversible, drastische globale und lokale Klimaänderungen fordern die Anpassungsmöglichkeiten der menschlichen Gesellschaft stark. Niemand – auch nicht die Klimaforscher – kann voraussagen, wie unser Klima im Jahr 2050 aussieht.**<sup>19</sup>

**“Natürliche” Architektur**

Die Einflüsse der Umwelt sind besonders für die Auswahl der Gebäudehülle entscheidend. Eine Veränderung dieser Umweltfaktoren wird Auswirkungen auf die verwendeten Materialien und auf die Denkweise über Ressourceneinsatz der Planer\*innen haben. Die Architekt\*innen bringen den ökologischen Gedanken an die Bauherr\*innen weiter und sind daher mitverantwortlich für die gebaute Umwelt. Die ökonomischen Belange der Auftraggeber\*innen bestimmen weitgehend die aktuellen Ökologiefragen und können somit nachhaltigen Lösungen entgegenstehen.

Die Architekt\*innenschaft muss künftig in Umweltfragen geschlossen auftreten und darf Investoren und Spekulanten keine Alleinentcheidungsgewalt über unseren Planeten Erde überlassen.

2.19 Jaeger 2017: 122

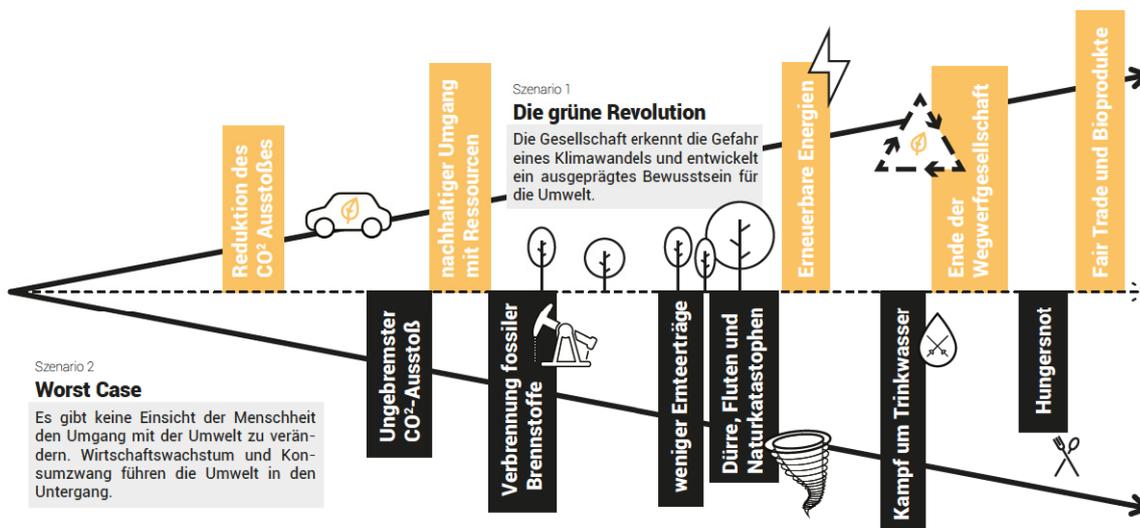


Abb. 14: Zukunftsszenario Umwelt

## Gesundheit und Medizin

Gentechnologie, Stammzellenforschung und 3D-gedruckte Organe - die Zukunft in der Medizin wird durch technologische Quantensprünge gekennzeichnet. Die Entwicklungen im Bereich der Sensortechnologie, der Nanotechnologie sowie der Quantenforschung prophezeien eine ständige Überwachung des menschlichen Körpers mittels vernetzten Chips bzw. Sensoren. Dies könnte zur Folge haben, dass wir bald für Untersuchungen nicht mehr zum Arzt gehen müssen, der Chip liefert die Daten direkt zu einem Arzt, der aus der Distanz bereits eine Diagnose abgeben kann. In weiterer Folge wird dies der intelligente Computer für uns übernehmen, dieser kann aus der Menge an Daten die Medikation genauer beurteilen und aus den Ergebnissen seine nächsten Diagnosen verbessern.<sup>20</sup>

### Robotertechnik in der Medizin

Rein technisch gesehen könnte das Einsparen von menschlichen Personal den Gesundheitssektor komplett auf den Kopf stellen. Die Vorteile von Chirurgen-Robotern werden sich gegenüber herkömmlichen Behandlungen des Menschen durchsetzen, denn der Mensch zittert oder muss niesen, ein Roboter führt Handlungen präzise aus und kann so den Mensch bei Operationen unterstützen. Zuerst unter genauer Aufsicht und Anleitung des Menschen, bis zum autonom arbeitenden Chirurgie-Roboter wird es noch einige Jahre dauern. Es ist eine politische Frage die gelöst werden muss, denn wer entscheidet bei Komplikationen, der Mensch oder die Maschine?<sup>21</sup>

2.20 Vgl. Jaeger 2017: 85-89

2.21 Vgl. Jaeger 2017: 73-74

## Neue Strukturen im Gesundheitswesen

Der technologische Fortschritt führt dazu, dass durch bessere Behandlungen die Gesellschaft älter wird. In Dystopien geht man davon aus, dass die Gesellschaft in einen armen und reichen Teil getrennt werden könnte. Eine 2 Klassengesellschaft in der Medizin scheint durch den hohen High-Tech Einsatz in der Zukunft als durchaus realistisch. Die Politik ist hier am Zug die Regulierung durch ein funktionierendes, gleichgestelltes, faires System zu lösen.

Die strukturellen Auswirkungen neuer Technologien auf das Gesundheitswesen werden aber auch im Stadtbild bzw. der Architektur spürbar. Der möglichen Endfall von Hausarztpraxen, neue Erstdiagnosestellen sowie künftige Fernbehandlungen erfordern neue bzw. mehr Räume in den Krankenhäusern. Diese werden generell durch den technologischen Wandel und Entwicklungen der Robotertechnik neu ausgestattet und benötigen hierfür auch zusätzliche Räumlichkeiten für Technik und Wartung. Im Gegensatz dazu kann der Patient bzw. die Patientin das Krankbett

**Baukosten vs. Betriebskosten**  
Gegenüberstellung von Primär-, Sekundärstruktur und Möblierung

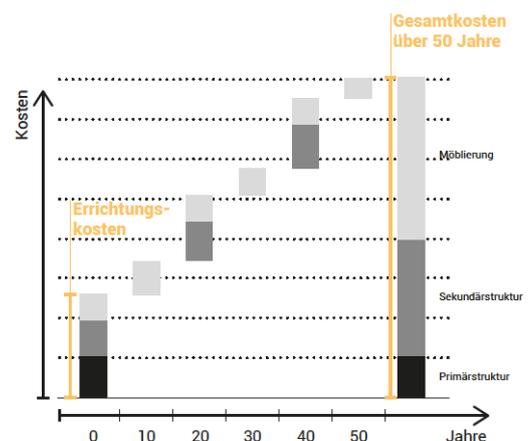


Abb. 15: Errichtungs- und Gesamtkosten (Gesundheitswesen)

nach Untersuchungen oder Operationen schneller verlassen und die Auslastung der Bettenstationen wird geringer. Hier kann Raum eingespart werden bzw. mehr Komfort für die Erkrankten geschaffen werden.

Die Lebensdauer über 50 Jahre, von Krankenhäusern bzw. Gebäude für gesundheitliche Zwecke ist wie die zuvor angeführte Statistik belegt. Aufgrund der rasch veränderlichen Behandlungsmethoden und der technologischen Weiterentwicklung von Geräten und Einrichtungsgegenständen ist die Nutzungszeit in den Kategorien Primärstruktur, Sekundärstruktur und Möblierung sehr unterschiedlich. Dabei ist davon auszugehen, dass die Primärstruktur 50 Jahre besteht, die Sekundärstruktur hat meist eine Lebensdauer von 15-20 Jahre und die Einrichtung bzw. technische Maschinen muss alle 5-7 Jahre getauscht werden.

Mit steigender Komplexität könnte die Zukunft der Behandlung computergesteuert werden - der Patient muss nicht mehr nach Krankheitstypologie in entsprechende Abteilungen eingeteilt werden. Behandlungsräume werden mit einheitlicherer Ausstattung bestückt und universell bzw. flexibel einsetzbar sein. Diese Vereinheitlichung lässt eine zunehmende Dezentralisierung zur effizienteren Behandlung zu. Behandlungsräume können somit mit entsprechenden Nebenräumen in der Stadt verteilt werden. Mobile Krankenstationen dienen für Notfälle zur direkten Behandlung vor Ort und ermöglichen noch mehr Flexibilität.

### Demographischer Wandel und aktuelle Trends

Der gesellschaftliche Wandel wird Betreutes Wohnen und Geriatrie-Zentren fordern. Diese könnten in der Zukunft direkt in Wohnsiedlungen integriert werden um die nötige soziale Durchmischung der Stadt aufrecht zu erhalten und gleichzeitig Versorgungseinrichtungen für ältere Menschen in unmittelbarer Nähe zu schaffen. Die Veränderungen betreffen aber nicht nur das

Gesundheitswesen, sondern auch die gesamte gebaute Umwelt. Bewusste Lebensweise in den alltäglichen Bereichen wie Sport und Ernährung werden im Weiteren auch Auswirkungen auf die Architektur erzeugen.

### Gesundheitsarchitektur im Wandel

Ein Modulares System im Gesundheitswesen und die Verteilung auf dezentrale Behandlung oder sogar auf mobile Behandlungsräume ermöglichen vor allem der stark überalterten Generation eine Versorgung rund um die Uhr.

Ein dezentrales Versorgungssystem erlaubt in der Stadt kürzere Wege und erhöht die Qualität im Gesundheitswesen. Standardisierung von Behandlungsräumen und Einrichtungsgegenständen schaffen flexibel und mehrfach nutzbare Räume, wodurch auf aktuelle Ereignisse, Katastrophen und gesundheitliche Probleme der Gesellschaft reagiert werden kann.

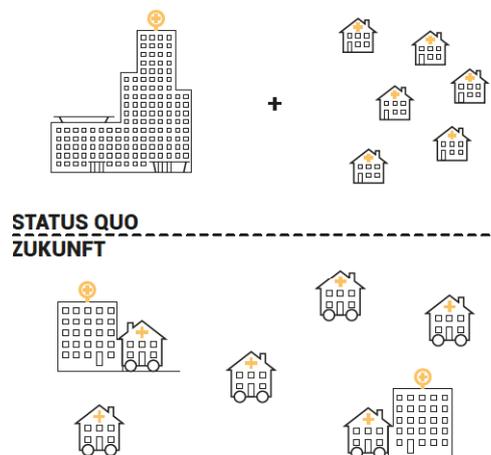


Abb. 16: Zukunftsvision Gesundheit

## Zukunft der Arbeit und Produktion

### Produktion

Die Industrie steht vor einer weiteren Revolution. Diese wird zusammengefasst unter dem Namen Industrie 4.0. Die Automatisierungstechnik der Produktion ist bereits jahrzehntelang am Vormarsch, Industrieroboter sind seit den 1960er Jahren im Einsatz. Der Markt im Maschinenbau-sektor explodiert, es kommt auch in der Industrie zu einer digitalen Transformation und Neuordnung der Organisation. Die „Just-in-Time“-Produktion ist eine der Vorbarten, der bevorstehenden weitreichenden Vernetzung zwischen Produktionsunternehmen, Verkaufsunternehmen und Kunden. Die serielle Produktion wird zukünftig auf eine sehr individuelle Produktion, die stärkere Anpassungen für den Kunden zulassen, ausgelegt. Neue Fertigungsmaschinen, ein weitgehend werkzeugloses Arbeiten und die integrale Zusammenarbeit einer hybriden Produktion machen dies möglich. Das Zusammenspiel von menschlicher und maschineller Intelligenz wird in der zukünftigen Produktion der Schlüssel zum Erfolg sein.<sup>22</sup>

In den letzten Jahrzehnten hat der Industriesektor im Bezug auf die Beschäftigungszahlen im Gegensatz zum Dienstleistungssektor bedeutend an Arbeitsplätze verloren. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren fortsetzen, aber auch die Struktur der Betriebe wird sich verändern. Klein und mittelgroße Betriebe werden es in der zukünftigen Unternehmerlandschaft schwer haben. Großkonzerne bestimmen bereits heute das wirtschaftliche Geschehen und kaufen Ideen kleiner Start-Ups auf um ihre globale Dominanz zu steigern. Parallel dazu entwickelt sich eine informelle Infrastruktur über Gemeinschaftswerkstätten. Diese stehen unter dem Motto „Do

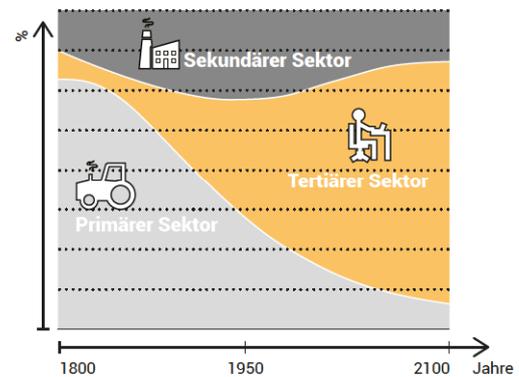


Abb. 17: Verschiebung der Beschäftigungszahlen

it yourself“ meist kostenfrei oder zu einem geringen Mitgliedsbeitrag zur Verfügung.

### Virtuelle Fabrik

In der Fabrik der Zukunft wird nichts dem Zufall überlassen. Betriebe werden zukünftig in allen Einzelheiten digital geplant und vorsimuliert. Somit können Prozesse optimiert und Risiken bzw. Sicherheitsfragen vorab geklärt werden. Mithilfe von virtueller Realität kann die digitale Fabrik dann auch vorab inspiziert werden. Es bleibt allerdings die Frage offen, ob die Simulation und Vorausplanung im Sinne der „low cost factory“ umgesetzt werden kann. Ein weiteres Szenario wäre die Plug & Play Fabrik, ein modularisierter Betrieb in dem Maschinen bzw. Produktionsabläufe über intelligente Computer bzw. durch evolutionäre Algorithmen eine eigenständige Optimierung der Prozesse vornehmen.<sup>23</sup>

2.22 Vgl. Heinen 2009: 167-172

2.23 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 182-185

### 3D-Druck

Die Weiterentwicklung des 3D-Druckverfahrens spielt in der Fertigungstechnik eine wesentliche Rolle und bietet neue Möglichkeiten zur Selbstverwirklichung. Diese einfache Methode der Produktion wird möglicherweise die Industriestrukturen komplett verändern, denn durch diese Technologie kann sich jede\*r Ersatzteile oder Gegenstände selbst ausdrucken. Große kommerzielle Produktionsbetriebe bekommen künftig Konkurrenz von kleinen 3D-Druck-Geschäften und gemeinschaftlich genutzten Werkstätten. Open Data kann dann dazu beitragen die Arm-Reich Spanne aufzulösen. Produktion würde dadurch dezentral werden und Industrieviertel aussterben. Doch es gibt noch ungeklärte Problemstellungen, denn mit der Weiterentwicklung des 3D-Drucks könnte man selber Waffen produzieren. Die Politiker\*innen der Zukunft werden sich um geeignete Sicherheitssysteme und Überprüfungstools Gedanken machen müssen und Lösungen für einen friedlichen Einsatz dieser Technologie kämpfen.

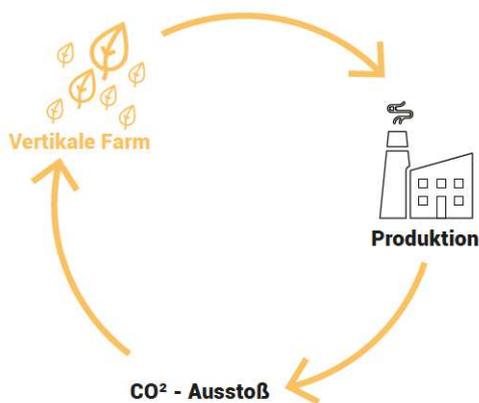


Abb. 18: Funktionsprinzip urbane vertikale Farm

### Nano Fabrik

Die Forschungsarbeit von Konrad Zuse behandelt die Vision, eine Fabrik zu entwickeln die sich selbst in einem kleineren Maßstab reproduzieren kann. Daraus würden immer kleinere bis mikroskopisch große Fabriken entstehen, eine Art „technische Keimzelle“. An eine Nano-Fabrik denkt auch Eric K. Drexler, dieser geht davon aus, dass Maschinen mikroskopischer Größe die Zukunft der Fertigungstechnik darstellt. Die Bio-Nano-Produktionstechnik stellt bereits heute in Aussicht, in Zukunft mikroskopische Industrie-Cyborgs entstehen zu lassen, die große Industrieanlagen ersetzen würden. Eine Reduktion der Fabrik-Größen würde ebenfalls einen strukturellen Wandel in der Fertigungstechnik bedeuten und ein ortsungebundenes dezentrales System der Produktion ermöglichen.<sup>24</sup>

### Nahrungsmittelproduktion

Auch die Nahrungsmittelproduktion wird sich durch Automatisierung und den digitalen Wandel verändern. Die Landwirtschaft wird zunehmend zu smarten Farmen, die Maschinen werden vernetzt und autonom arbeiten. Die Ausnutzung der Fläche wird dabei noch weiter optimiert. Landwirtschaft wird zu einer effizienten Wissenschaft, die in städtischen vertikalen Farmen gipfelt. Der Anstieg der Weltbevölkerung bedingt eine Produktionssteigerung der Nahrungsmittel. Um vor allem den erhöhten Bedarf an Nahrungsmittel direkt in der Stadt abdecken zu können, wird die Produktion von Nahrungsmittel innerhalb eines Gebäudes, unter kontrollierten Bedingungen, erforscht. Die Entwicklungen der LED-Forschung machen es bereits möglich, Pflanzen mit geringfügigem Energieaufwand zu belichten. Auch die Nutzung des Wassers kann in vertikalen Farmen effizient reguliert werden.

<sup>24</sup> Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 185-186

Noch einen Schritt weiter gehen die Forschungen zu künstlich hergestellten Fleisch bzw. Nahrungsmittel im Allgemeinen. Um den enormen Bedarf zu decken wird die Herstellung künstlicher Nahrungsmittel wohl noch weiter optimiert.

### **Auswirkungen auf Architektur**

Der „personal fabricator“ wird zum „home fabricator“ und die Konsument\*innen werden selbst zu Produzent\*innen.<sup>25</sup> Flexible Fabriken liefern Wunschwaren und können durch intelligente digitale Vernetzung effizient im städtischen Umfeld agieren. Die Industriearchitektur muss dabei an diese strukturellen Änderungen vorbereitet werden.

Vertikale Farmen sorgen dafür, den steigenden Bedarf an Nahrungsmittel in Städten zu decken und dienen gleichzeitig als Filter für Produktionsanlagen mit CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Durch die technologischen Neuheiten in der Fertigungstechnik wird es möglich Fertigungsanlagen teilweise zu vereinheitlichen. Produktionsanlagen werden vielfältiger nutzbar und es wird dadurch Raum eingespart, der in weitere Folge dem Menschen für Freizeit bzw. Erholung zur Verfügung steht. Das Zusammenspiel in Hybriden Systemen kann auch über die Grenzen der Fachbranchen hinweg fortgesetzt werden. Vertikale Farmen und deren künstliche Belichtung können als Lichtquelle für Flächen im Gebäudeinneren genutzt werden.

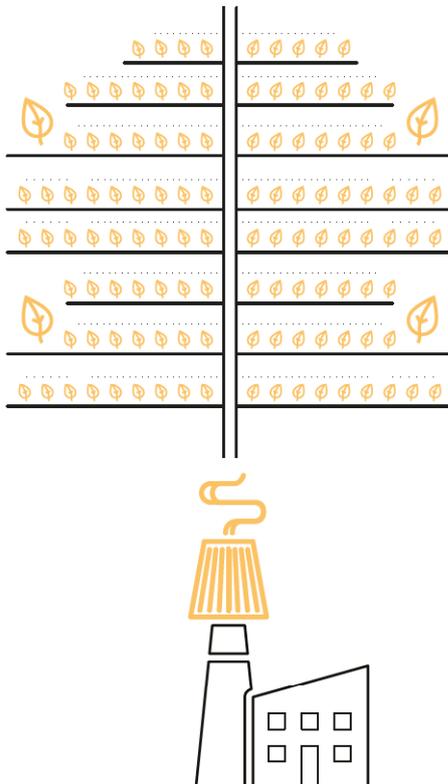
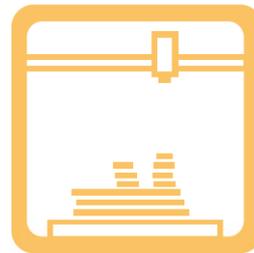
---

2.25 Vgl. Steinmüller und Steinmüller 2006: 186-187

Szenario 1

**“Do it yourself”**

3D-Druck und Digitale Medien geben dem Menschen die Möglichkeit sich Ersatzteile selbst anzufertigen. Gemeinschaftswerkstätten und kleine 3D-Druckereien ergänzen dabei das Angebot von Großbetrieben bzw. Massenproduktion.



Szenario 2

**Vertikale Farmen und städtische Nahrungsproduktion**

Vertikale Farmen mit künstlicher Belichtung und Nahrungsmittel aus dem Drucker sind längst keine Science Fiction mehr. Derzeit sind die Produktionskosten für künstliche Nahrungsmittel zwar noch zu hoch für eine qualitative Produktion, es kann allerdings davon ausgehen werden, dass die Kosten in Zukunft noch massiv reduziert werden.

Szenario 3

**Massenproduktion**

Produktion wird weiter vom Zeit- und Effizienzgedanken vorangetrieben. Eine weitere Ebene der maschinellen Arbeit wird den Menschen in der Produktion zur Gänze ersetzen.

Abb. 19: Zukunftsszenario Produktion

**Arbeit 4.0**

Zukunftsforscher befassen sich im Zusammenhang der Industrie 4.0 auch mit der Zukunft der Arbeit. Dabei werden Fragen sowohl nach dem „Wie“ als auch nach dem „Wo wir künftig Arbeiten?“ gestellt. Untersuchungen widmen sich Vorteilen, Ängsten und Befürchtungen von Arbeitnehmer\*innen und Arbeitgeber\*innen, denn der Wandel in der Arbeitswelt soll eine Verbesserung für beide Parteien mit sich bringen.

**Globalisierung, Flexibilisierung und Partizipation**

Die Internationalisierung bzw. Globalisierung sowie die Digitalisierung spielen eine entscheidende Rolle in der Entwicklung des Arbeitsmarktes. Künstliche Intelligenz und lernende Algorithmen übernehmen nach und nach die Tätigkeiten von Mitarbeiter\*innen in Büros. Der wirtschaftliche Leistungsdruck führt dazu, dass Unternehmen, um positiv zu bilanzieren, auf den Zug der neuen Technologien aufspringen und dadurch eine Umstrukturierung des Betriebs stattfindet. Arbeitgeber\*innen fordern zunehmend mehr Flexibilität ihrer Arbeitnehmer\*innen, müssen dabei aber beachten, dass diese Forderungen mit den Bedürfnissen und Zielen der Mitarbeiter\*innen einhergehen. Zu diesen zählen auch die Mitbestimmung, das Mitgestalten und eine Möglichkeit der Partizipation am Arbeitsplatz.

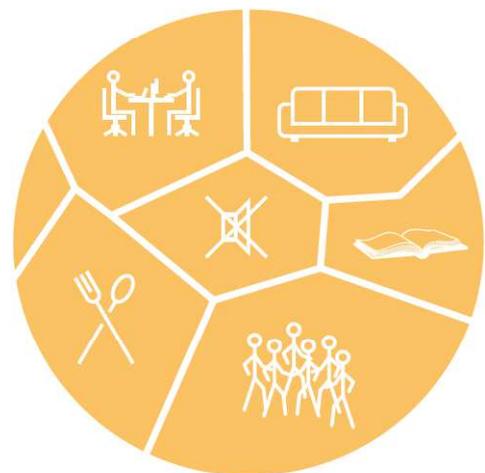
**Wissen, Bildung und Arbeitszeit**

Bildung und Wissen aber auch Weiterbildung gewinnen in einer sich immer schneller verändernden Welt mehr und mehr an Bedeutung. Neue Lernformate und offene Plattformen vereinfachen und unterstützen uns zwar bei der Wissensweitergabe, es wird aber zum Recht und zur Pflicht sich zu bilden bzw. fortzubilden, wenn man im globalen Wettbewerb mithalten möchte. Der intensive Machtkampf um internationale

Szenario 1

**Partizipation am Arbeitsplatz**

Räume der zukünftigen Arbeitswelt sind individuell und flexibel an die Tätigkeit angepasst. Großraumbüros mit Zellenarbeitsplätzen gehören der Vergangenheit an. Arbeit kann auch in gemütlicher Atmosphäre erledigt werden.



Szenario 2

**Vermischung von privat und beruflich**

Digitale Medien und globale Kommunikation führen dazu, dass privates und berufliches weiter vermischt werden. Es können sich daraus sowohl positive Synergien aber auch negative Folgen ergeben.

Abb. 20: Zukunftsszenario Arbeit

Mittel hat voraussichtlich auch Auswirkungen auf die künftige Arbeitszeitenregelung. Ob nun eine lange Arbeitszeit mit großzügigen Schaffenspausen oder kurze, konzentrierte, zielgerichtete Einheiten zu einem besseren Ergebnis führen hängt auch von der Tätigkeit ab. Die klare Trennung zwischen Privatleben und Berufswelt wie Sie früher bestanden hat ist durch mobile Endgeräte stark verschwommen. Eine rund um die Uhr Erreichbarkeit oder das checken von Emails auch im Urlaub sind bereits für viele zum Alltag geworden. Es sind vorerst die Nachteile die man aus dieser Entwicklung wahrnimmt. Erst wenn ein Umdenken wie man mit den neuen Kombinationsmöglichkeiten wie zu Beispiel das verbinden des Workouts im Fitnesscenter mit E-Mailschecken oder den Vorteil aus mehr Urlaub dafür eine Bereitschaft der Erreichbarkeit in diesem werden die Denkweise über die Arbeitszeit beeinflussen.

### Arbeitsplatz 4.0

Das Büro der Zukunft muss auf die Änderungen durch höhere Flexibilitätsansprüche und Mobilität auch räumlich auf die neuen Bedürfnisse eingehen. Dies betrifft einerseits die Einrichtung und andererseits räumliche Ansprüche wie zum Beispiel die Trennung zwischen ruhiger Einzelarbeit und gemeinschaftlicher Gruppendiskussion. Die statische Arbeitsumgebung mit einem zugewiesenen Arbeitsplatz ist in vielen Branchen aufgrund der vielen Tätigkeiten abseits des Arbeitsplatzes ineffizient geworden. Die räumliche Neuordnung mit unterschiedlichen Arbeitsplatzbedingungen macht ein modernes Büro aus. Dabei ist zu beachten, dass es Raum für gemütliches recherchieren bzw. lesen, Räume unterschiedlicher Größe für Gruppenbesprechungen und Teamarbeit aber auch Arbeitsplätze um ungestört und konzentriert zu arbeiten, gibt. Die gesunde Mischung aus open Workspace und stationärem Arbeiten schafft eine anpassbare Arbeitsatmosphäre für alle Mitarbeiter\*innen.

Zusätzlich zu dieser Arbeitsumgebung benötigt es aber auch Räume für die Freizeit bzw. Pausen und Gemeinschaftsräume um den Zusammenhalt im Team zu fördern.

### maschinelle Arbeit

Der digitale Wandel lässt einen Großteil der Menschheit um ihre Arbeitsplätze fürchten. Technologie hat in der Vergangenheit bereits gezeigt, dass sie die Macht besitzt ganze Branchen auf den Kopf zu stellen. Es haben sich aufgrund dieser Veränderungen jedoch immer neue Möglichkeiten und so auch neue Arbeitstätigkeiten für den Menschen aufgetan. Die Robotertechnologie scheint eine ähnliche Neuordnung hervorzurufen. Maschinen und Roboter werden uns in den körperlich anstrengenden Arbeiten unterstützen oder teils auch ersetzen. Die Arbeitsleistung des Menschen wird sich aus diesem Grund von der physischen zur psychischen Tätigkeit verlagern. Selbst mit der Weiterentwicklung der künstlichen Intelligenz liegt es weiterhin beim Mensch soziale und geistige Arbeit zu leisten, denn aktuell geht man davon aus, dass Maschinen auch weiterhin keine Emotionen bzw. Gefühle wie natürliche Lebewesen haben werden.

## Zukunft der Bildung, Politik und Gesellschaft

### Bildung

Bildung gilt ganz allgemein gemäß Artikel 26 der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte<sup>26</sup> der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1948 als Menschenrecht. Diesen Stellenwert kann Bildung auch in einer Zeit des ständig verfügbaren digitalen Wissens nicht verlieren. Künstliche Intelligenz wird aber gleichzeitig den Menschen in vielen Bereichen unseres Lebens unterstützen bzw. ersetzen. Es wird immer mehr zur Aufgabe von Bildungseinrichtungen uns auf diese geänderten Rahmenbedingungen in einer digitalen Welt vorzubereiten und gleichzeitig ist es notwendig der zukünftigen Generation ein kritisches Bewusstsein gegenüber Digitalisierung zu vermitteln.

Viele historisch entstandene Bildungseinrichtungen setzen bis heute auf Frontalunterricht. Erst nach und nach werden neue Bildungskonzepte auch räumlich umgesetzt. Die strukturelle Einteilung nach Altersklassen und in räumlich autarke Einheiten werden zunehmend von einer thematischen Neuordnung in Bereiche mit individuellen Anforderungen abgetrennt.

Prognosen messen der Wissenschaft und Forschung in der Zukunft eine besondere Rolle zu. Es wird davon ausgegangen, dass im digitalen Zeitalter zuerst die körperlich anstrengenden Tätigkeiten von Robotern ersetzt werden und vor allem die Forschung von Natur- und Geisteswissenschaften zukünftige Arbeitsplätze bereitstellen werden. Die utopische Vorstellung von Jacques Fresco einer autarken Zukunftsstadt, in der sich eine neue soziale Gesellschaft entwickeln soll, die rund um ein Forschungszentrum aufgebaut wird, ist nur ein Beispiel welchen Stellenwert

Forschung zukünftig haben könnte.<sup>27</sup>

### Politik

Die größte Herausforderung für Zukunftsforscher sind Vorhersagen oder Prognosen über die Politik der Zukunft. Einerseits gibt es weltweit große Unterschiede in der lokalen Politik, andererseits wird durch die Globalisierung versucht einen internationalen Standard zu generieren. Die technologischen Fortschritte spielen dabei eine tragende Rolle, denn wie zuvor bereits erwähnt wird es einige Fragen geben, die durch eine wissenschaftlich fundierte Politik entschieden werden müssen. Dies betrifft vor allem die im Thema Mobilität angesprochene Thematik über autonome Fahrzeuge, den Einsatz von Robotertechnik in der Medizin sowie den Umwelt- und Klimaschutz.

### Technologie-Politik

Die neue Kommunikationsstruktur via sozialen Medien bietet der Menschheit eine Plattform für eine schnelle, unkomplizierte Art um viele Leute zu erreichen und aktuelle Themen aufzugreifen. Ein Medium das in Europa den Populismus vorantreibt und andererseits eine enorme Transparenz ermöglicht bzw. voraussetzt. Leider dominieren in der Politik noch immer Themen wie Korruption und Vetternwirtschaft, dies führt dazu, dass sich Misstrauen und Proteste in der Bevölkerung durchsetzen. Die allgemeine Instabilität führt dazu, dass es ein generelles Desinteresse an Politik gibt und das Verständnis von Demokratie verloren geht. Der technologische Wandel stellt internationale Organisationen vor Herausforderungen, nur in den Themen zur Friedenssicherung und humanitärer Hilfe sind sich alle Nationen einig. Parallel dazu nimmt auch der

2.26 Vgl. <https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf>  
[aufgerufen am 23.05.2019]

2.27 Vgl. <https://www.thevenusproject.com/the-venus-project/> [aufgerufen am 23.05.2019]

Private Sektor einen enormen Einfluss auf nationale und internationale Politik und verkompliziert die Situation nochmals.<sup>28</sup>

## Gesellschaft

### Demokratie und politische Haltung

Der bereits angesprochene politische Umschwung durch populistisches Gedankengut führt zu einer Spaltung der Gesellschaft. Es kommt zu Unruhen, Demonstrationen und Ausschreitungen. Dabei werden vor allem korrupte Politiker\*innen und die Politik zugunsten der elitären Unternehmer\*innen Gesetze ausgelegt bzw. Großkonzerne die wirtschaftlichen Aufschwung für die Gesellschaft versprechen, kritisiert. Beim Großteil der Bevölkerung kommt allerdings durch eine gute wirtschaftliche Lage kein signifikanter Zugewinn des Lebensstandards durch höhere Verdienste an. Jene die ohnehin schon einen sehr hohen Lebensstandard haben profitieren häufiger durch ein wirtschaftliches Wachstum.

### Arm und Reich

Die mittellose Bevölkerungsschicht gerät aufgrund dieser politischen Denkweise in prekäre Lebensverhältnisse, im Gegensatz dazu wird die reiche Gesellschaft noch wohlhabender. Eine Entwicklung, die sich einerseits in der westlichen Welt zuträgt und andererseits ein globales Problem darstellt. Sorgen und Probleme werden an den Schwachen bzw. politisch schlecht vertretenen Gesellschaftsschichten geschoben, anstatt die Ursachen der Probleme zu bekämpfen.

## Migration

Ein globales Phänomen aus dem zuvor erwähnten weltpolitischen Geschehen zeichnet sich in den derzeitigen Bevölkerungsbewegungen nach Europa oder in die USA ab. Die Globalisierung, Kriege um Rohstoffe, wirtschaftliche Sanktionen aber auch das Klima führen zu einer Migration in westliche Staaten bzw. Großstädte.

Die Tagespolitik nutzt diesen Umstand um Ängste in der Bevölkerung zu schüren und sucht nach Lösungen die Migration ins eigene Land zu stoppen. Mauern, Grenzkontrollen und Zäune, die noch vor mehreren Jahrzehnten feierlich abgerissen bzw. geöffnet wurden werden nun wieder überwacht und verriegelt. Dabei sind laut einigen Studien die Probleme der Migration sind bereits am Ursprung zu lösen und nicht erst innerhalb des eigenen Staatsgebiets.<sup>29</sup>

2.28 Vgl. Bausum et al. 2017: 44-47

2.29 Vgl. Heinen 2009: 30

**Globalisierung**

Gesellschaftliche Veränderungen können somit bei einer generalisierenden Sichtweise nicht auf eine Bauaufgabe, ein Baufeld oder innerhalb einer Wohneinheit betrachtet werden. Es ist notwendig bei einem Entwurf die globalen Einflüsse zu berücksichtigen. Der demographische Wandel, eine alternde Bevölkerung, der stärkere Fokus auf Ökonomie und die immer noch nicht hergestellte Gleichstellung zwischen Mann und Frau, all diese Punkte sollten in der heutigen Zeit bei jedem Projekt bedacht und Ansätze zur Verbesserung dieser globalen Probleme gebracht werden.



Abb. 21: Zukunftsszenario Gesellschaft

**Zukunft der Freizeit und des Wohnens****Freizeit**

In einigen Berufssparten weiten sich die Arbeitstätigkeiten immer mehr in den Freizeitbereich aus. Eine klare Trennung zwischen Arbeit und Freizeit ist vor allem beim Thema Kommunikation durch digitale Fortschritte getrieben. Smartphones bieten bereits fast alle Möglichkeiten für ein mobiles Arbeiten. Telefonieren, E-Mails lesen und schreiben, Termine koordinieren all dies ist mit einem Smartphone auch in der Freizeit möglich.

Gleichsam stört die Ablenkung durch eine ständige Erreichbarkeit auch in der Arbeitswelt, denn private Angelegenheiten bzw. das soziale Leben spielt sich zunehmend mehr in der digitalen Welt ab und ist so jederzeit und überall abrufbar.

Die komplette Abgrenzung zwischen Arbeit und Freizeit ist somit nur möglich wenn man Räume schafft in denen man die Kommunikationstechnologien ausblenden kann um die Ruhe und Entspannung in vollen Zügen zu genießen. Moderne Büros schaffen bereits solche Räume innerhalb der Arbeitsstätte, da sich der zunehmende Druck immer mehr auf die Arbeitsqualität auswirkt.

Auch in der Zukunft werden Freizeitbeschäftigungen wie Sport- der Entertainmentangebote ebenso häufig wie Kultur- und gesellschaftliche Einrichtungen genutzt werden. Die Tendenzen seine Freizeit in Räumen bzw. an Orten ohne Konsumzwang zu verbringen prägen bereits heute das Stadtbild. Zukünftig werden diese Freizeitmöglichkeiten wohl weiter an Beliebtheit gewinnen.

## Wohnen

In Zeiten der wirtschaftlichen Unsicherheiten, gelten Immobilien weithin als krisensicher und bieten eine sichere Anlageform. Als Konsequenz daraus stiegen die Preise für Wohnraum in den letzten Jahrzehnten enorm an. Zudem ist der Zuzug in die Städte für viele Metropolen eine große Herausforderung. In Wien beispielsweise werden aus diesem Grund die letzten verbleibenden unverbauten Inseln, ehemalige Bahnhöfe oder aufgelassene Flughäfen, großflächig verbaut um dem Bevölkerungsansturm zu bewältigen.

International betrachtet hat das Phänomen der Immobilienspekulation andere Folgen. In China beispielsweise bilden sich ganze Stadtteile als Geisterstädte aus, da diese hauptsächlich als Anlageobjekte gebaut werden. Dennoch wird der Platz im asiatischen Raum innerhalb der Stadt immer enger und somit auch die Wohnungen immer kompakter. Die Architektur von Kleinstwohnungen mit intelligenten Nutzungskonzepten und spezieller Möblierung für minimalen Platzbedarf wird auch künftig noch eine für Architekt\*innen herausfordernde Aufgabe bieten.

Steigende Grundstückspreise sind ebenfalls ein Grund weshalb die Kosten für das Wohnen weiter ansteigen. Als Lösungsansatz werden mobile Wohnformen weiterentwickelt bzw. neu erfunden. Ziel ist es, unabhängig und autark von sonstiger Infrastruktur, Leben zu können. In mobilen Minihäusern spart man sich nicht nur Fixkosten, man kann den temporären und dynamischen Lebensstil der Zukunft in vollen Zügen ausleben.<sup>30</sup>

Eine andere Möglichkeit um sich im urbanen Umfeld wohl zu fühlen sind gemeinschaftliche Wohnformen, wie zum Beispiel Baugruppenprojekte oder Wohngemeinschaften. Eine Teilung der Fixkosten sowie die Teilung von Nutzräumen bringen dabei Vor- und Nachteile und sind daher nicht für jede\*n geeignet.

Der aktuelle Trend zur Vielfalt in den Wohnformen wird sich zukünftig weiter verstärken, da die technologischen Möglichkeiten einen Individualisierung der eigenen Wohnung verstärken. Der demographische Wandel in der Bevölkerung spielt dabei ebenfalls eine große Rolle, denn junge Menschen nutzen ihren Wohnraum differenzierter als beispielsweise Senior\*innen. Die immer älter werdende Bevölkerung benötigt zudem adäquate infrastrukturelle Einrichtungen in unmittelbarer Nähe und eine barrierefreie Ausstattung der eigenen 4 Wände.<sup>31</sup>

2.30 Vgl. Nentwich et al. 2017: 49

2.31 Vgl. <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/immobilien-2040-stue-die-die-stadtwirtschaft-von-morgen/> [aufgerufen am 25.05.2019]



# Kapitel 3

# KONZEPT

## **Bauen für die Zukunft**

Die vergleichende Gegenüberstellung der zukünftigen Szenarien ergeben kein klares Bild über die Zukunft. Es sind Widersprüche bzw. gegensätzliche Strömungen und Tendenzen in den wissenschaftlichen Zukunftsszenarien erkennbar, daher geben diese wenig Aufschluss über die tatsächlichen Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Architektur.

Wiederkehrende Übereinstimmungen findet man vor allem in Bezug auf Umweltpolitik und die Gefahren des Klimawandels. Fachübergreifend suchen Wissenschaftler\*innen nach ökonomischen und ökologischen Lösungen für die Zukunft. In der Architektur bedeutet dies, bewusster, ressourcenschonender Umgang mit Materialien, bauliche Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs sowie der Einsatz von neuen Technologien zur umweltschonenden Gewinnung von Energie.

Nichts desto trotz bleiben Unsicherheitsfaktoren in der Beurteilung des technologischen Wandels. Die Architektur der Zukunft sollte aus diesem Grund auf noch unbekannte Entwicklungen der Forschung reagieren bzw. gesellschaftliche Veränderung bewältigen können. Von einem prototypischen Entwurfssystem wird vorausgesetzt, dass ein Spielraum für flexible Erweiterungen, individuelle Gestaltung und multifunktionale Nutzung offen gelassen wird.

Die Auseinandersetzung mit Entwurfssystemen war bereits im Metabolismus eine der Kernideen um zukunftsfähige Architektur zu entwickeln. Die damalige Ausgangsbasis ist zwar vergleichbar, dennoch sind die technologischen Entwicklungen weiter vorangeschritten. Die Gesellschaft ist mit den neuen Technologien teils noch näher zusammengewachsen als vorhersehbar war.

## Flexibilität

Die Flexibilität von Gebäuden kann aufgrund einer typenbasierten Evaluation in vier Typologien: Erweiterungsflexibilität, Interne Flexibilität, Nutzungsflexibilität und Planungsflexibilität eingeteilt werden.<sup>1</sup> Ein Vergleich dieser Kategorien zeigt, dass die Konzepte zur Anpassbarkeit von Bauwerken unterschiedliche Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen mit sich bringen. In der Umsetzung innerhalb eines Entwurfssystems, in dem es eine Kombination mehrerer Flexibilitätsarten gibt, widersprechen sich die vier Typologien teilweise. Aus diesem Grund begünstigt ein System mit unterschiedlichen Gebäudebereichen eine Umsetzung unterschiedlicher Arten der Wandlungsfähigkeit.

Die Grundlage für ein flexibles Konzept bietet ein Grundraster bzw. eine wandelbare Grundstruktur. Modularisierung und Standardisierung schaffen zudem eine Basis für zukünftige Bewohner\*innen, die dazu führen soll, dass jede Raumeinheit an die zünftigen Nutzer\*innen anpassbar ist. Im Gegensatz zu bisherigen Entwurfssystemen zeichnet sich VARIUS durch die dreidimensionale Variabilität in der Raumhöhe aus.

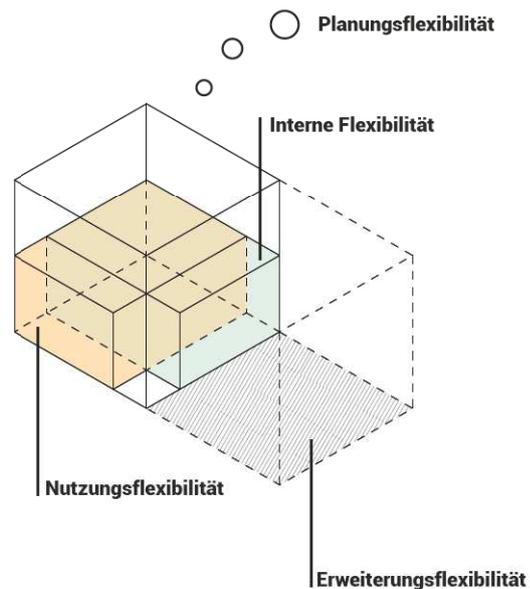


Abb. 22: Typologie der Flexibilität

3.1 Vgl. Plagaro Cowee und Schwehr 2008: 32

## Individualität

Der Mensch als Individuum strebt meist nach Eigenständigkeit und Aneignung seiner Umgebung. Der gesellschaftliche Wandel zwingt Menschen nicht mehr in Geschlechterrollen oder Klischees der Vergangenheit. Heutzutage ist die Diversität der Gesellschaft ablesbar und wird sich zukünftig noch stärker ausprägen. Für die Architektur bedeutet dies, dass Räume künftig Platz zur Selbstverwirklichung bereitstellen sollten oder Partizipation bereits im Planungsprozess gefordert wird.

Ein starrer Rahmen in einem offenen Entwurfssystem schafft gestalterischen Spielraum für die Bewohner\*innen. Diese Grundstruktur bietet den Nutzer\*innen einen Raum der zur Aneignung einlädt und Möglichkeiten für nachträgliche Veränderungen zulässt Bereiche zum Weiterbauen frei lassen. In der Vergangenheit haben Konzepte wie das Ökohaus in der Corneliusstraße von Otto Frei oder das Projekt „Half a House“ von Alejandro Aravena gezeigt, dass Individualität in der Architektur schon bisher ein wichtiger Faktor einer funktionierenden Gesellschaft und auch in der Zukunft sein wird. Die gestalterische Ausformulierung erfordert eine bewusste Reduktion um Selbstaneignung zu ermöglichen. So werden beispielsweise bei Jona Friedmans Entwürfen abstrakte Räume dargestellt um gedanklichen Spielraum der Ausgestaltung freizulassen.

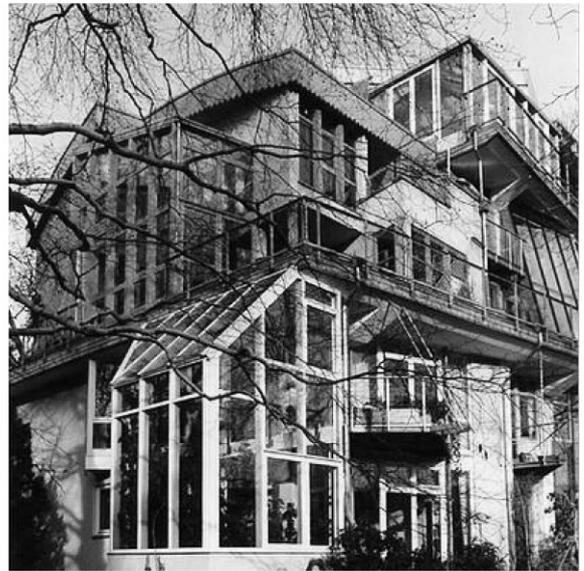


Abb. 23: Frei, Otto. Ökohaus Corneliusstraße



Abb. 24: Aravena, Alejandro. Half a House

## Multifunktionalität und nutzungsneutrale Räume

Multifunktionale Gebäuden sind zunächst in zwei Kategorien der Mehrfachnutzung zu unterteilen. Auf der einen Seite kann ein Konzept eines Bauwerks darauf aufbauen, dass verschiedene Nutzungen innerhalb des Gebäudes vereint und in spezifische Räume aufgeteilt werden. Andererseits gibt es Ideen, nutzungsneutrale Räume mit mehreren Nutzungen abwechselnd zu bespielen wie beispielsweise in vielen Veranstaltungsräumen. Beide Varianten beherbergen infolgedessen mehrere Nutzungen die sich im Idealfall ergänzen. Im Zusammenspiel von hybrider Nutzung und spezifischen Funktionalismus liegt die Stärke eines wandelbaren Entwurfssystems für die Zukunft.

Unabhängig der internen Ausgestaltung von multifunktionalen Gebäuden haben diese immer ein städtisches Gefüge um sich. Ein nutzungsoffenes Konzept bietet für das städtische Umfeld als auch für die Nutzer\*innen des Bauwerks einen Mehrwert. Dieser besteht darin, dass fehlende Nutzungen untergebracht werden können und diese ergänzend in die Gebäude integriert werden. Das Mehrzweckgebäude sollte kein Konkurrent des öffentlichen Raums sein, sondern einen Attraktor eines bestehenden oder neuen, eigenständigen Stadtviertels bilden.<sup>2</sup>

**„Das multifunktionale Gebäude steht in enger Beziehung zu seiner Umgebung, da es ohne die Stadt, der es dient, nicht existieren kann.“<sup>3</sup>**

3.3 Zeidler 1983: 8

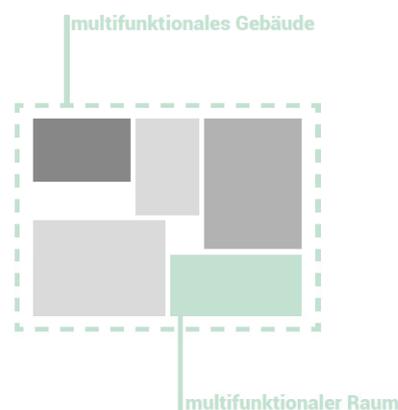


Abb. 25: Multifunktionalität

3.2 Vgl. Zeidler 1983: 10

## Referenzkonzepte und Inspirationsquellen

### Yona Friedman

Yona Friedman gilt als der einflussreichste Architekt, der selber nur wenige Projekte realisiert hat.<sup>4</sup> Seine Projekte umfassen zumeist eine theoretische Grundlage in Form eines Manifests oder einer wissenschaftlichen Publikation. Er schafft es vor allem durch seine reduzierten Darstellungsmethoden, in Form von Zeichnungen, Piktogrammen und Comicstrips, klare Stellungen im architekturtheoretischen Diskurs zu formulieren. Seine Ideologie grenzt sich entschlossen von den Theorien der Moderne bzw. vom Architekturverständnis des Congrès International d'Architecture Moderne (CIAM) ab und befasst sich mit Themen wie der Demokratisierung von Architektur und der Gestaltungsfreiheit für Bewohner\*innen. Dabei legt er einen hohen Stellenwert auf flexible Wohnsysteme, individuell gestaltbare

3.4 Vgl. Düesberg 2013: 157

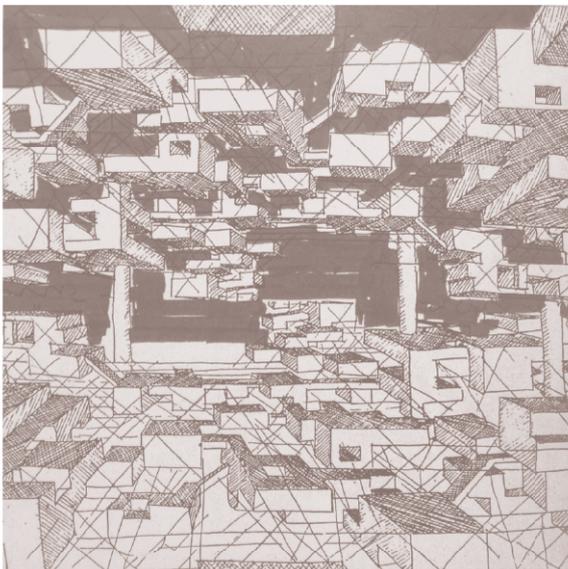


Abb. 26: Friedmann, Jona. Ville Spatiale 1958-62

Räume und möchte zukünftigen Nutzer\*innen keinen architektonischen Stil aufzwingen, er geht viel mehr davon aus, dass Bewohner\*innen für sich selbst entwerfen können. Der technologische Fortschritt, neue Ansätze in Mobilitätsfragen sowie gesellschaftliche Fragen die bisher auf der Strecke geblieben sind, entwickeln sich zu Themenschwerpunkten von Yona Friedman und der rund um diese Ideologien aufgebauten Architekt\*innengruppierungen Groupe d'Études d'Architecture Mobile (GEAM) sowie der Groupe International d'Architecture Prospective (GIAP).<sup>5</sup>

### Prinzipien des Raumstadtbaus

In einem Manifest hält Yona Friedman 1964 seine Prinzipien des Raumstadtbaus fest. Es sind vorrangig die bereits erwähnten Grundsätze wie zum Beispiel der Wunsch, dass Bauwerke auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden sollen bzw. dass Stadtplaner\*innen keinen Einfluss auf die Gesellschaft haben sollen. Er schreibt aber auch darüber, dass eine Automatisierung in der Arbeitswelt, neue räumliche Anforderungen mit sich bringen wird und dass die soziale Durchmischung mit einem Wohnungsüberschuss von 10% zu fördern sei. Städtische Klimaanlageanlagen und städtische Landwirtschaft dienen als soziale und urbane Aktivierung. Außerdem beinhaltet das Papier seine Ideen zum Städtebau, der Neugruppierung von dreidimensionalen Wohnvierteln, der Erweiterung bestehender Städte statt neuer Planstädte und die Idee der Raumstruktur als Skelett, das beliebig erweiterbar ist und auf etwa 3 Millionen Bewohner\*innen zu bemessen ist.<sup>6</sup>

3.5 Vgl. Düesberg 2013: 121-127

3.6 Vgl. Düesberg 2013: 130

## La Ville Spatiale

Dieses Manifest bildet die Grundlage für viele darauffolgende Projekte Yona Friedmans. Das bekannteste davon ist jenes der „La Ville Spatiale“. Innerhalb dieses variablen Systems für flexiblen Städtebau beschäftigt er sich konstruktiv mit Raumtragwerken, Raumstrukturen bzw. Raumgitter und wird dabei maßgeblich von Konrad Wachsmann und Robert Le Ricolais beeinflusst.<sup>7</sup> Die Ausformulierung der Unterkünfte in diesem Raumgitter wird bewusst vermieden. Es werden vorgefertigte raumbildende Elemente bereitgestellt um eine individuelle Ausformulierung möglich zu machen. Die Vorgaben für die Bewohner\*innen beschränken sich auf Bebauungsdichte und bewusste Leerräume damit die Belichtung gewährleistet bleibt, sowie auf eine Strukturgröße von 5,20 x 5,20 x 2,60 Meter.<sup>8</sup> Die so geschaffene neue Struktur soll Grund- bzw. Eigentumsverhältnisse neu definieren und dadurch gesellschaftliche Fragen lösen.

Yona Friedman hat in weiterer Folge sein Konzept an einigen international ausgewählten Standorten beispielhaft verortet. Das Stadtentwicklungskonzept „Paris-Spatial“ zeigt eine radiale Erweiterung der bestehenden Stadt bzw. um das historische Zentrum. Dabei geht Friedman davon aus, dass durch diesen Eingriff keine Nachteile für die bestehende Stadt entstehen werden und möchte den einzigartigen Charakter der bestehenden Quartiere erhalten.<sup>9</sup>

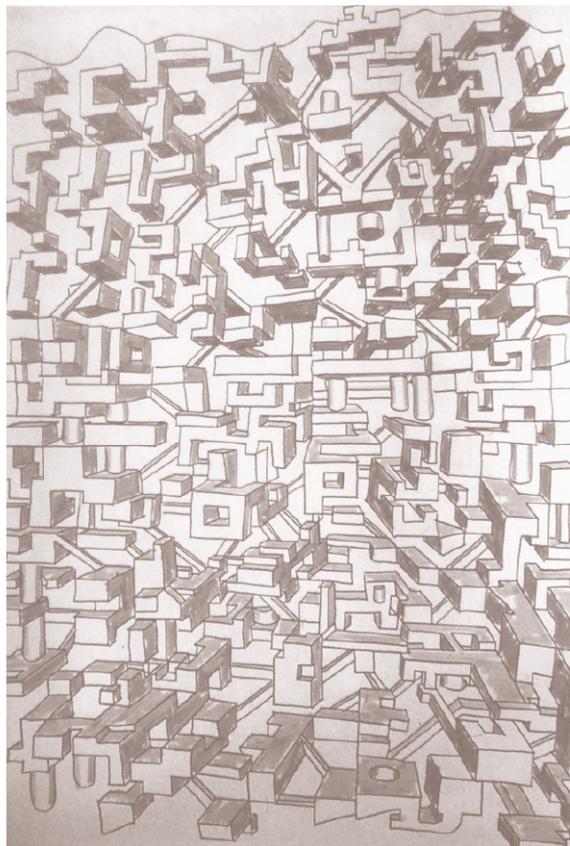


Abb. 27: Friedmann, Yona. Ville Spatiale 1958-62

3.7 Vgl. Düesberg 2013: 121-124

3.8 Vgl. Düesberg 2013: 145

3.9 Vgl. Düesberg 2013: 153

## Paul Rudolph

Als bodenständig gebliebener Architekt der seine Gebäude für sich sprechen lassen möchte und darauf wert legt keine selbstbeweiräuchernden Diskussionen zu führen ist Paul Rudolph bekannt geworden.<sup>10</sup>

In seinen Beschreibungen der Architektur spricht er von der Bewegung durch die Räume, von Ausblicken und Eindrücken durch einen Gang von großen in kleinere Einheiten und von einem Erlebnis durch das Zusammenspiel von Innen- zu Außenraum. In der städtebauliche Anordnung seiner Projekte legt er wert darauf, dass Ecken optisch geschlossen bleiben und durch ein Spiel mit den Deckenhöhen und Volumina der Räume schafft er eine hohe Variabilität in seinen Entwürfen.<sup>11</sup>

3.10 Vgl. <https://paulrudolph.org/art-architecture/> [aufgerufen am 15.02.2019]

3.11 Vgl. <https://www.paulrudolphheritagefoundation.org/philosophy-1> [aufgerufen am 15.02.2019]

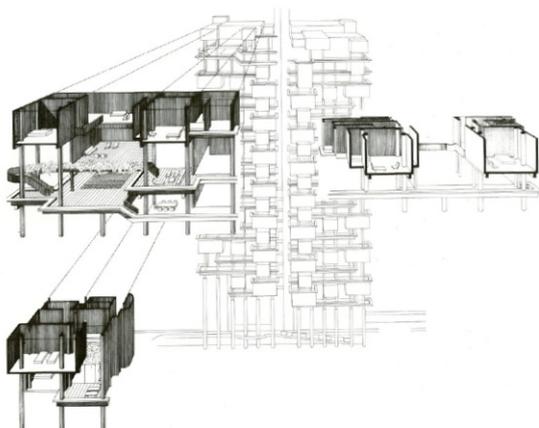


Abb. 29: Rudolph, Paul. The Colonnade Condominiums. 1980

## The Colonnade Condominiums

Geplant war die Umsetzung durch ein modulares vorgefertigtes System eines früheren Entwurfes für das nicht gebaute Graphic Arts Center in New York. Die Umsetzung dieser vorgefertigten Elementen sind aus technischen und finanziellen Gründen nicht umgesetzt worden und somit in herkömmlicher Ortbetonbauweise ausgeführt. Belüftung und Klimatische Aspekte waren beim Entwurf ebenso wichtig wie der Ausblick durch großzügige Fenster. Das Projekt zeichnet sich zudem durch das freie Erdgeschoß mit dem namensgebenden Stützen aus.<sup>12</sup>

3.12 Vgl. <https://www.archdaily.com/90352/ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph/> [aufgerufen am 15.02.2019]

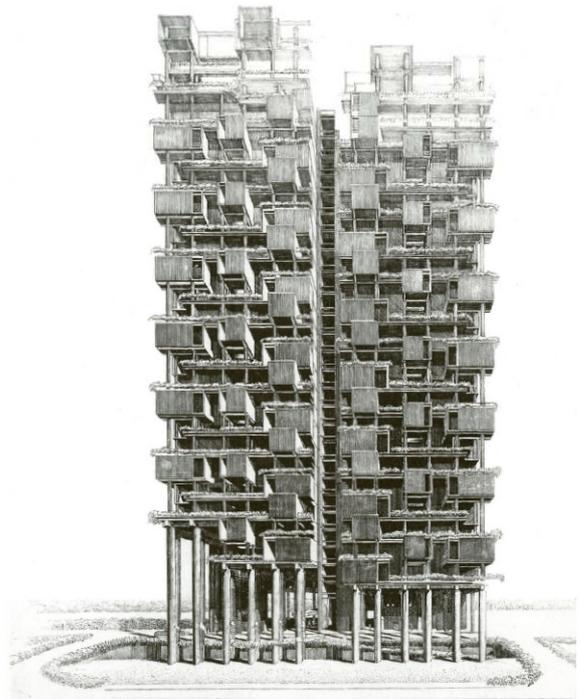


Abb. 28: Rudolph, Paul. The Colonnade Condominiums. 1980

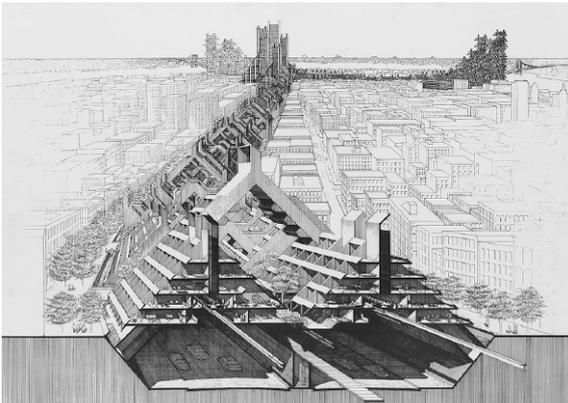


Abb. 30: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967

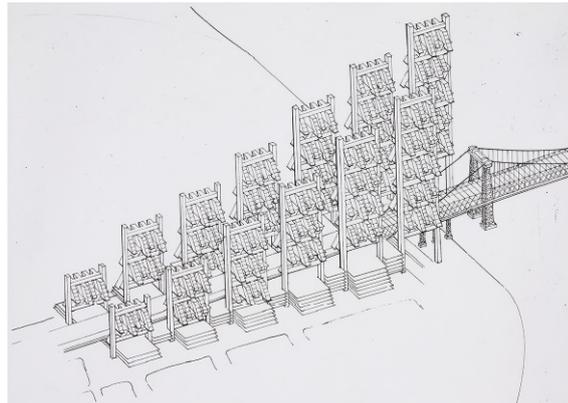


Abb. 31: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967

### Lower Manhattan Expressway

Die ursprüngliche Idee, einer Verbindung von Hollandtunnel zur Williamsburgbrücke in New York, stammt von Robert Moses. Dieser beschäftigte sich mit mehreren Entwürfen mit diesem Projekt. Nach politischen Differenzen mit dem damaligen Gouverneur Rockefeller wurden schlussendlich die finanziellen Mittel für das Projekt gestrichen und von einer Realisierung abgesehen. Paul Rudolph übernahm die Projektidee und entwickelte eine Megastruktur bestehend aus Wohn- bzw. Bürotürmen und einer weiträumigen Überbauung der Schnellstraße. Dabei legte er besonderen Wert auf Vorfabrikation und ein architektonisches Ordnungssystem.

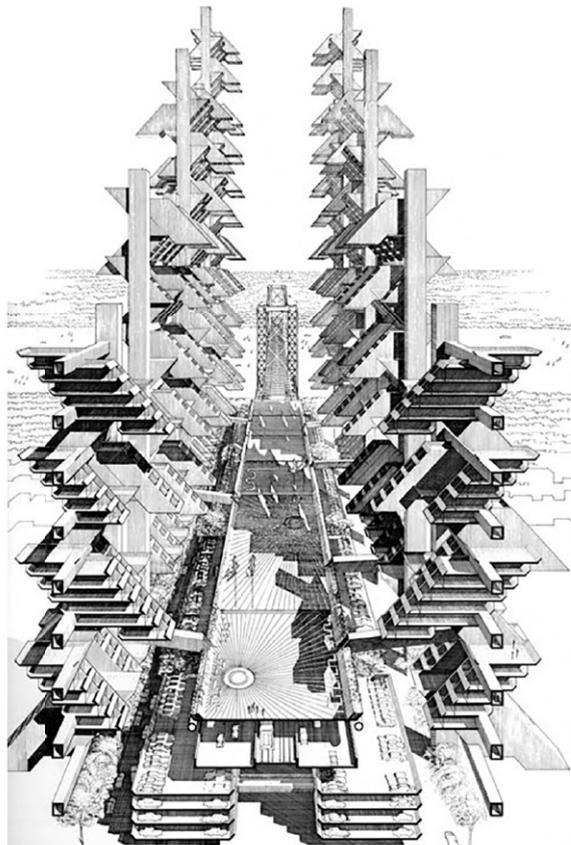


Abb. 32: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967



# Kapitel 4

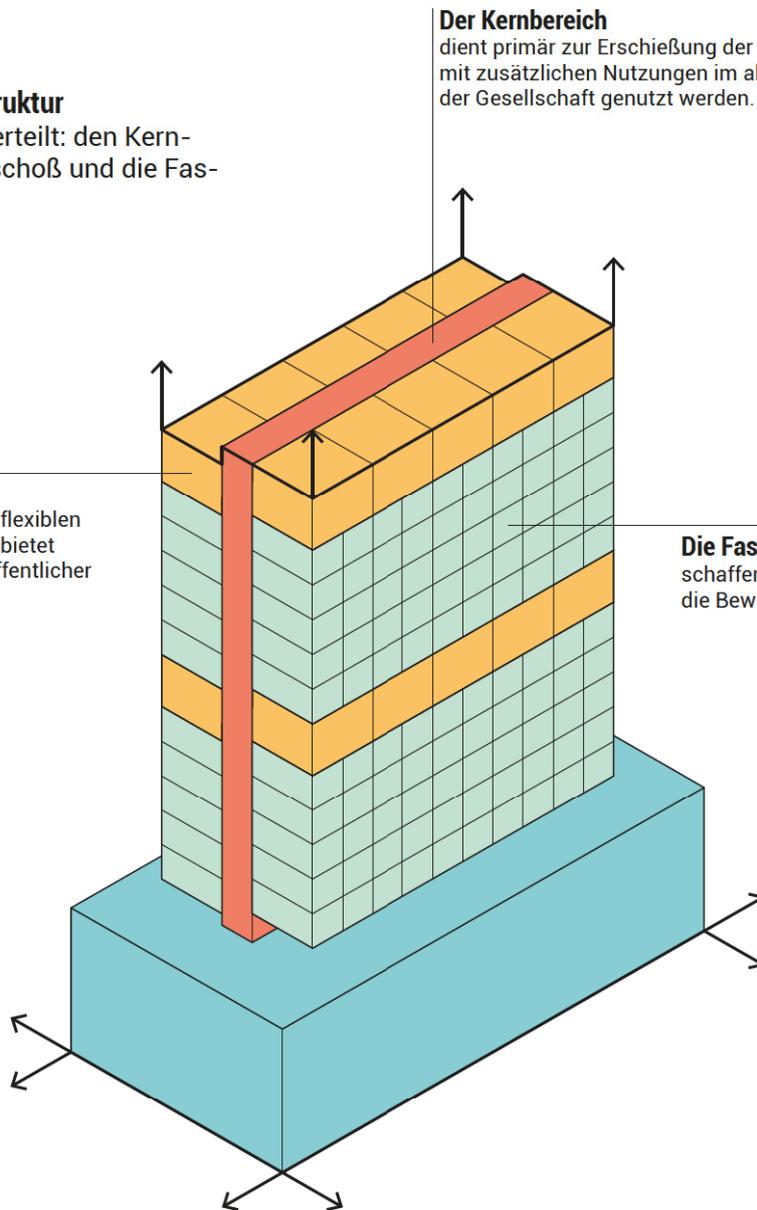
# ENTWURFS- SYSTEM

**Die vertikale Raumstruktur**  
ist in 3 Bereiche unterteilt: den Kernbereich, das Traggeschoß und die Fassadenmodule

**Der Kernbereich**  
dient primär zur Erschließung der Struktur und kann mit zusätzlichen Nutzungen im allgemeinen Interesse der Gesellschaft genutzt werden.

**Das Traggeschoß**  
trägt, als statisches Element, die flexiblen Fassadenmodule unterhalb und bietet Platz für Raummodule mit halböffentlicher Nutzung.

**Die Fassadenmodule**  
schaffen einen privaten Lebensraum für die Bewohner\_innen.



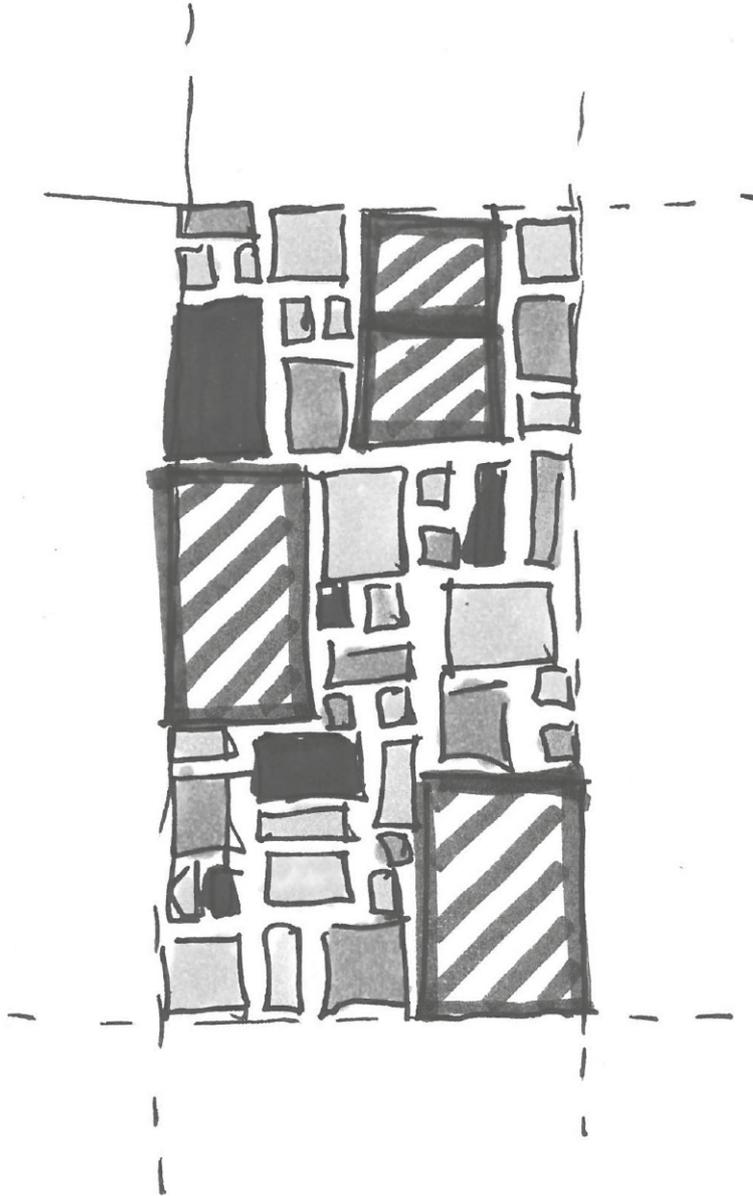
**Die horizontale Raumstruktur**  
reguliert die Verdichtung im horizontalen System

### Räumliches Grundsystem

Die zuvor genannten Konzeptideen, der Flexibilität, Individualität sowie Gestaltungs- und Nutzungsfreiheiten, bilden die Basis des Entwurfssystems Varius. Der räumliche Rahmen der Ausformulierung wird in 4 unterschiedliche Bereiche unterteilt. Zunächst findet eine Teilung zwischen horizontalem und vertikalem Verdichtungssystem statt.

Eine Größenordnung in der das System zur Anwendung kommen soll, wird nicht vordefiniert, die Variabilität des Entwurfssystems lässt Bauplatzgrößen ab 4000 m<sup>2</sup> zu. Ein kleinerer Bauplatz ist theoretisch möglich, ist allerdings als unwirtschaftlich zu sehen, da das System erst durch eine großflächigere Bebauung alle Vorteile eines Systembaus bzw. der Vorfabrikation ausnutzen kann. Im Gegensatz zu Entwurfssystemen wie beispielsweise „La Ville Spatiale“ von Yona Friedman beinhaltet dieses weder eine flächige Einschränkung noch eine Höhenbegrenzung. Die Entwicklung in die Höhe bedingt aber gleichzeitig eine Rücksichtnahme auf statische Veränderungen, Nachbarbebauung und fordert horizontale Abstandsflächen.

Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**

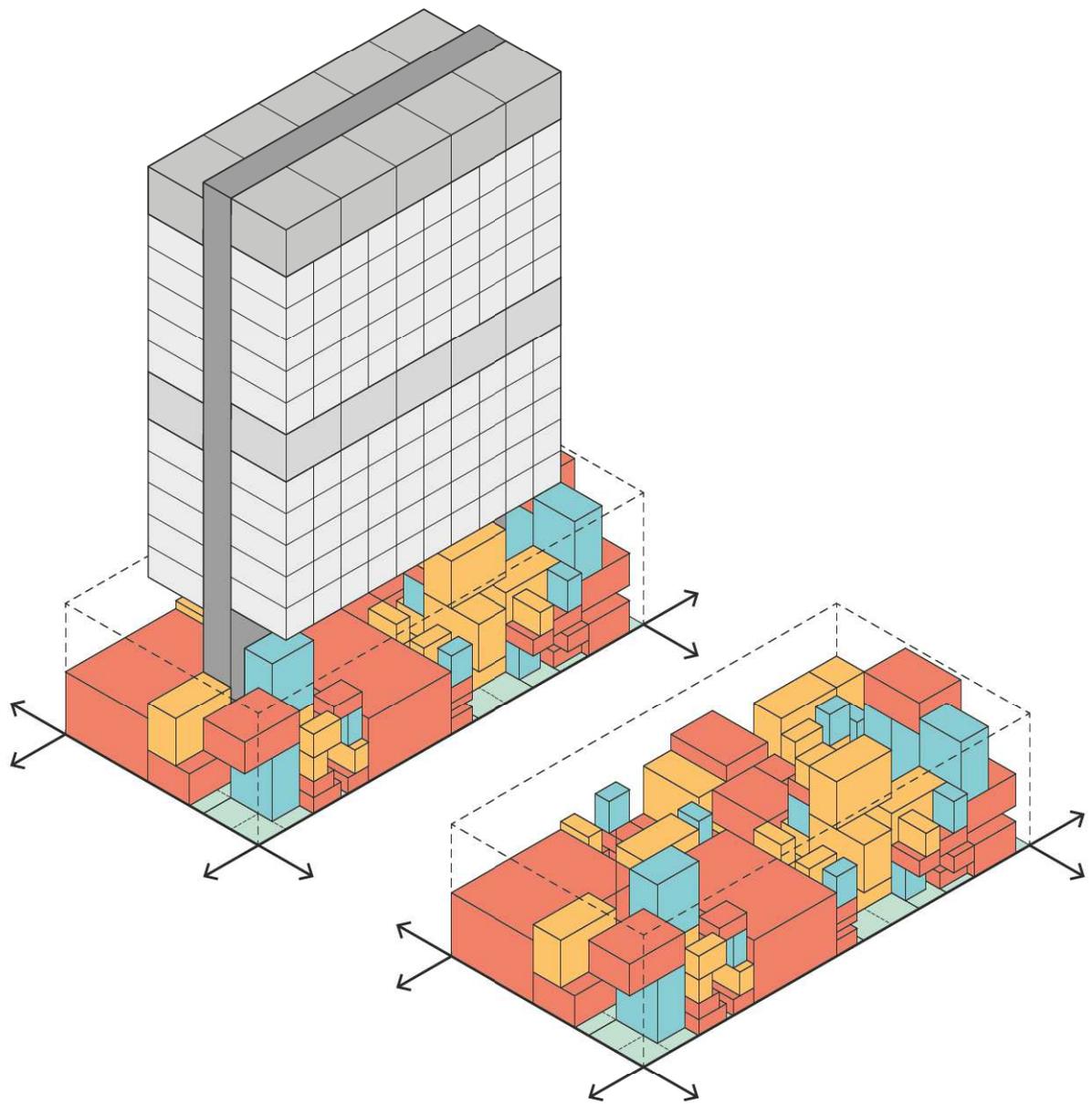


### **Städtebauliches System**

Die Grundlage des Entwurfssystem stellt ein städtebauliches Konzept, das auf einem sechs mal sechs Meter Raster beruht, dar. Dieses Grundsystem wird zunächst in Baufelder von 54 mal 84 Meter unterteilt, um in weitere Folge die Höhenentwicklung des Systems zu regulieren und Baufelder wechselweise für horizontale bzw. vertikale Verdichtung zu schaffen. Um möglichst günstige Belichtungsbedingungen für alle gewährleistet zu können, ist es einerseits notwendig die Bebauung an die umliegende Bebauung anzupassen und andererseits wichtig innerhalb des Systems eine Hierarchie der Hochpunkte auszuformulieren.

Zur Durchsetzung des Grundsatzes innerhalb des Systems, variable Raumbvolumen zu generieren, werden die Bauplätze in 3 Grundgrößen von sechs mal sechs Meter, zwölf mal zwölf Meter und vierundzwanzig mal vierundzwanzig Meter unterteilt.

Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

## **horizontale Raumstruktur**

Die zunehmende Zersiedelung und ein stetiges Bevölkerungswachstum in urbanen Gebieten fordern Lösungen für eine sinnvolle Verdichtung des Lebensraums im Stadtgebiet. Dabei steht für viele der Wunsch nach einem eigenen Haus mit Garten an oberster Stelle.<sup>1</sup> Aktuell ebenso gefragt sind gemeinschaftliche Wohnformen wie etwa einer Baugruppe.

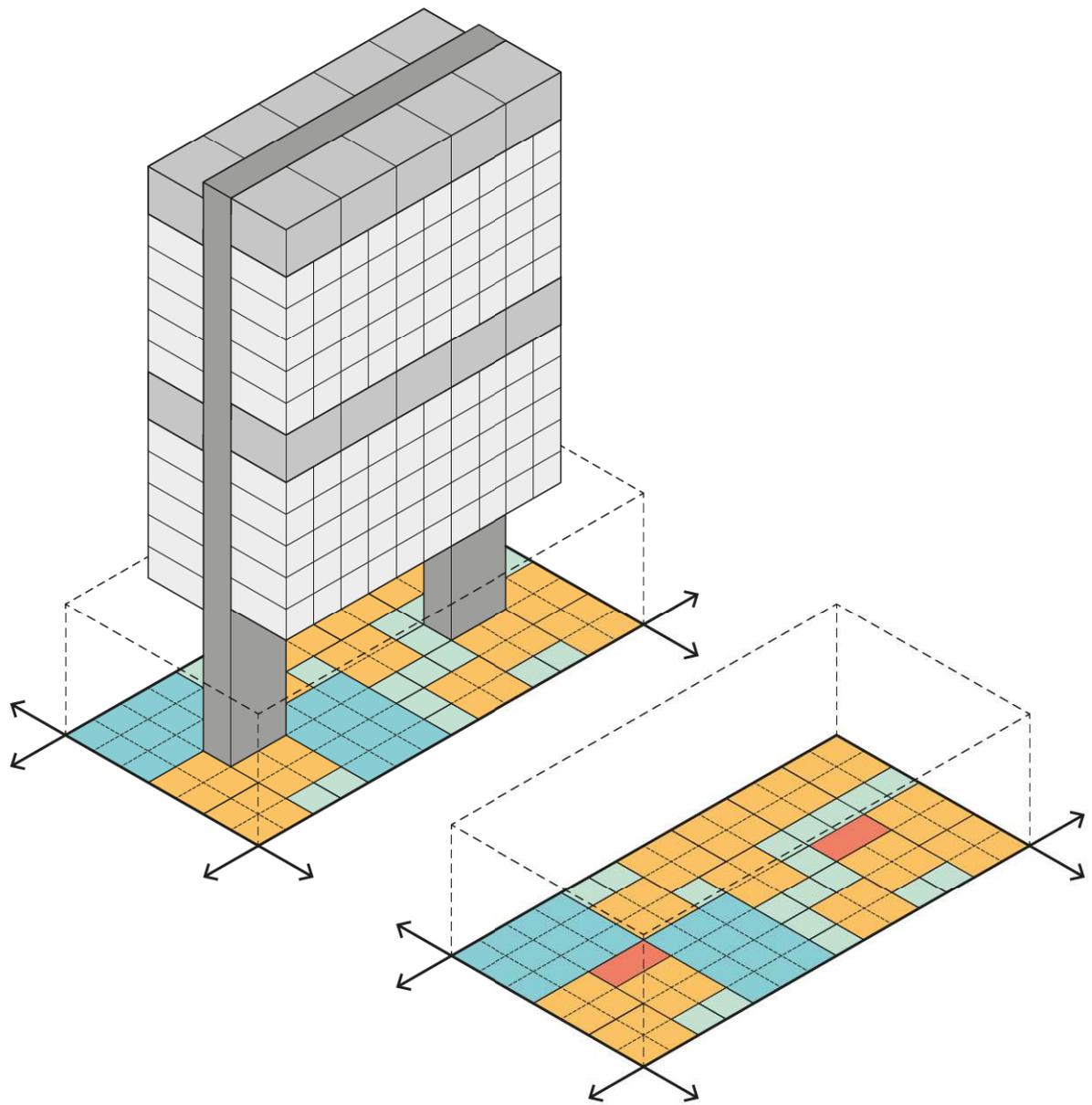
Das Entwurfssystem Varius sieht eine flächendeckende Verdichtung in der horizontalen Sockel-Ebene vor. Eine Höhenentwicklung bis zu 8 Etagen ist innerhalb des Sockelsystems möglich und schafft so Platz für Nutzungen mit höherem Raumbedarf wie beispielsweise Sportanlagen, Freizeiteinrichtungen, Werkstätten, Schulen, gesellschaftlich und politische Treffpunkte bzw. Veranstaltungsräume usw.

Die Erschließung dieser Raumstapelungen erfolgt individuell aus der Erdgeschoßzone. Die so unabhängig von der vertikalen Gebäudestruktur geschaffene Gebäudezone ermöglicht auch eine individuelle Integration in das vorhandene Stadtgefüge.

---

4.1 H. Schramm 2008: 11-13

Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**

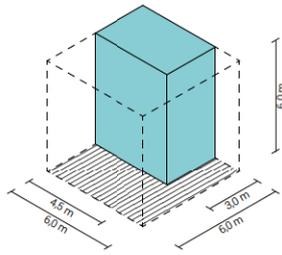
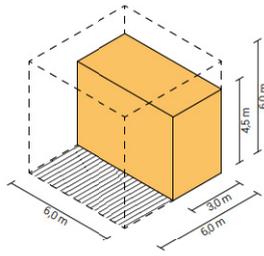
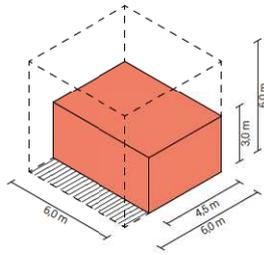


## Grundraster

Die Einführung eines Grundrasters ist für eine Flexibilisierung bzw. einer möglichen Veränderung durch spätere Eingriffe notwendig. Damit die Sockelzone wie zuvor erwähnt über unterschiedlich große Raumeinheiten verfügen kann, wird das 6 mal 6 Meter Raster auf die Bauplatzgrößen sechs mal sechs Meter, zwölf mal zwölf Meter und vierundzwanzig mal vierundzwanzig Meter erweitert. Je nach Nutzungsbedarf kann das unregelmäßige Bauplatzraster beliebig dimensioniert werden.

Die Rastergröße von sechs Metern wurde aufgrund der üblichen Schottenbreiten bzw. Stützabstände in aktuellen Bausystemen ausgewählt. Dieses Entwurfssystem kann somit mit unterschiedlichen vorhandenen Systemen operieren und sich diesen auch anpassen.

## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM



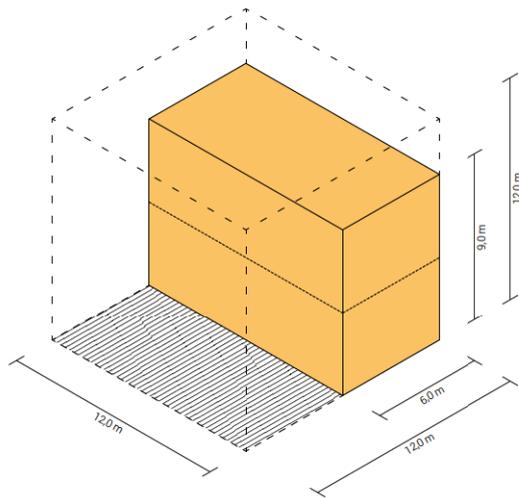
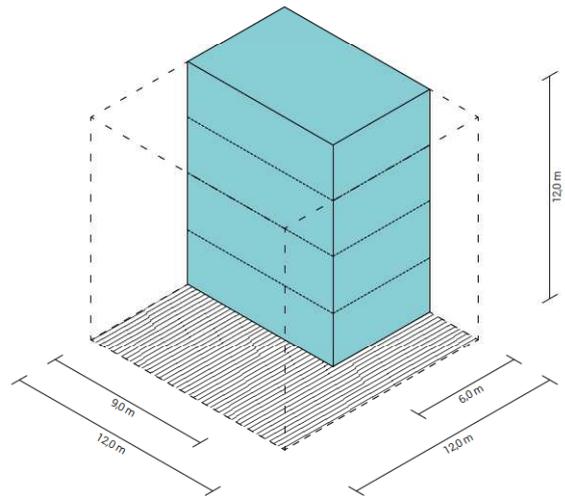
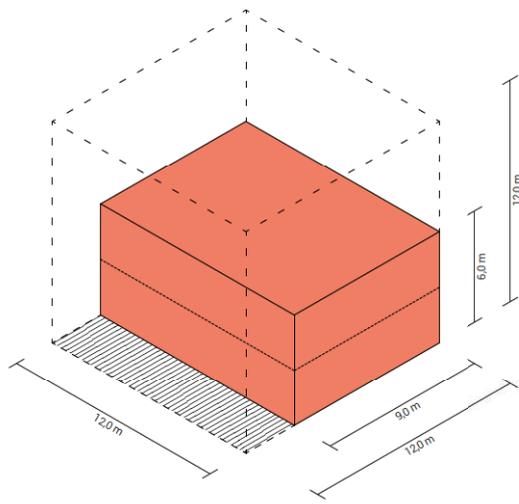
## Grundkörper

### **kompakte Raumzelle**

Auf den 6 mal 6 Meter Bauplätzen sind Raumzellen mit den Abmessungen 6 mal 4,5 mal 3 Meter vorgesehen. Diese zeichnen sich durch ihre vielseitige Einsetzbarkeit aus. In der Planungsphase können die Raum-Elemente frei rotiert und in einer der Ecken des Grundrasters platziert werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche Freiräume bzw. variable Raumhöhen bis zu 5,5 Meter.

Die Kompakten-Raumeinheiten dienen im Sockelbereich als Ergänzungsräume für die erweiterten und großräumigen Raumzelle und werden über diese vertikal erschlossen.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM

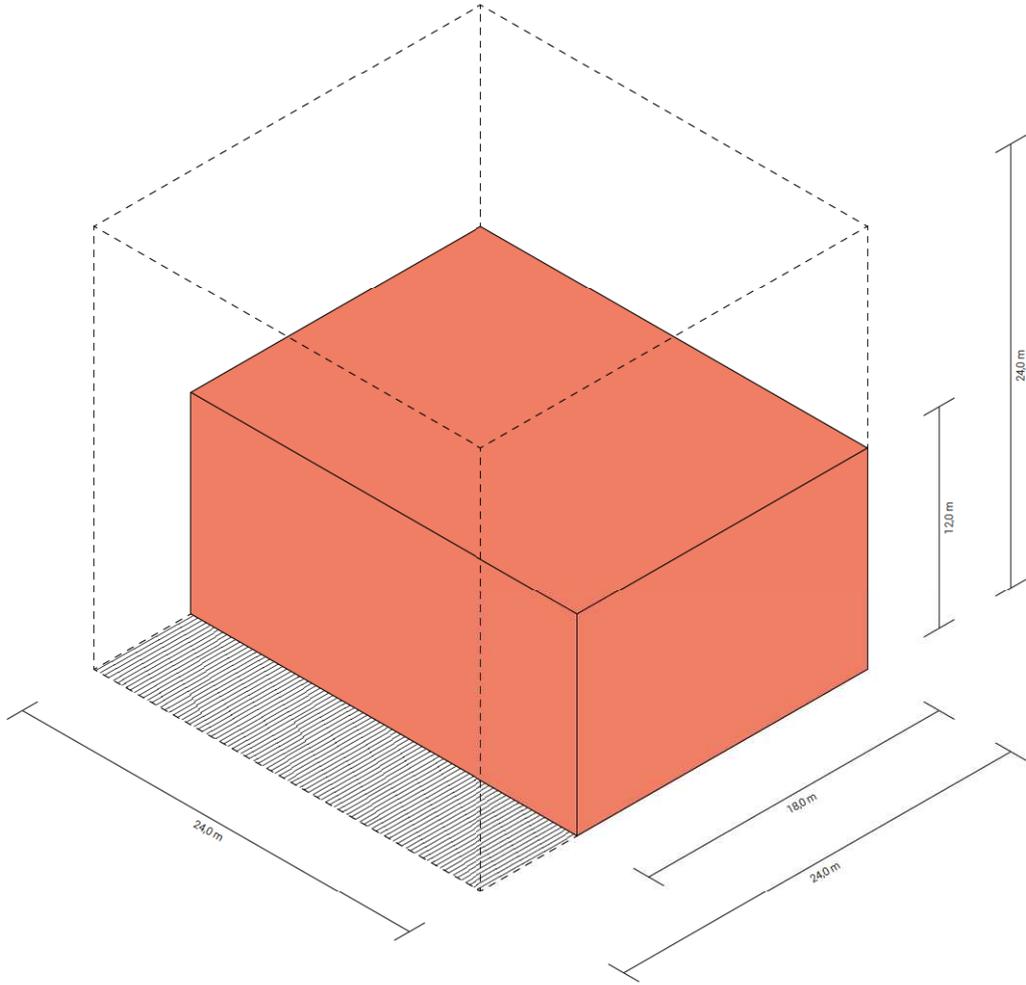


## **Grundkörper erweiterte Raumzelle**

Auf den 12 mal 12 Meter Bauplätzen sind Raumzellen mit den Abmessungen 12 mal 9 mal 6 Meter vorgesehen. Auch die erweiterte Raumzelle ist in ihrer Lage nicht festgeschrieben. Durch Rotation können Raumhöhen bis zu rund elf Meter geschaffen werden.

Die erweiterten Raumeinheiten dienen im Sockelbereich als Haupträume für gewerbliche, gemeinschaftliche oder öffentliche Zwecke und wird innerhalb der Raumeinheit erschlossen. Die Möglichkeit den Baukörper horizontal in kleinere Raumeinheiten oder vertikal mit Zwischenebenen zu unterteilen wurde bei der Ausformulierung des Systems beachtet, dennoch ist dieser Raumkörper für ein Nutzung des Raumvolumens innerhalb der Grundstruktur ohne weitere Unterteilungen auszubilden

Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**

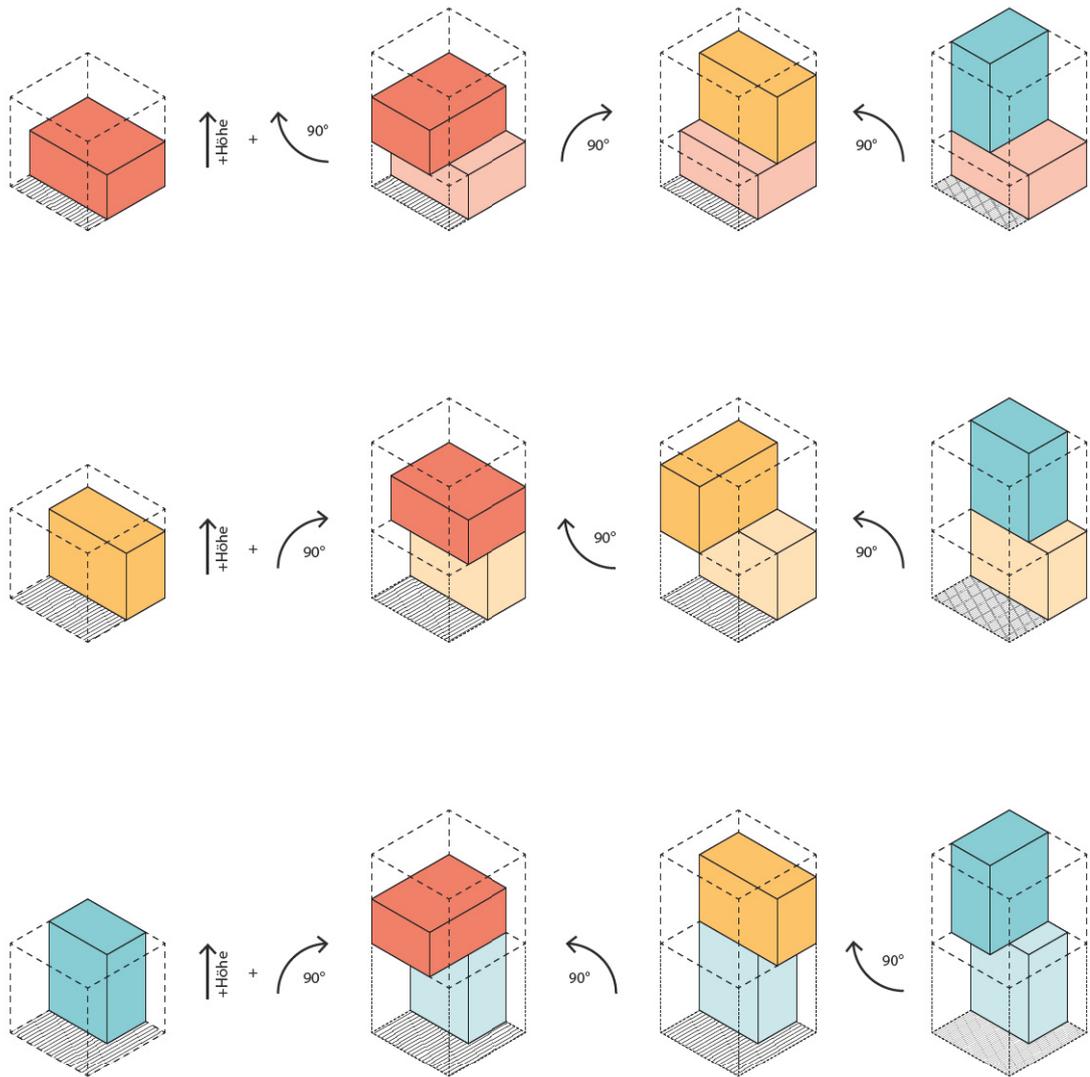


## **Grundkörper**

### **Hallen-Raumzelle**

Auf den 24 mal 24 Meter Bauplätzen sind Raumzellen mit den Abmessungen 24 mal 18 mal 12 Meter vorgesehen. Die Hallenraumzelle ist in ihrer Position nicht veränderbar, da diese vorwiegend für große Produktionshallen oder Veranstaltungshallen vorgesehen ist. Ein Raum mit einer Raumhöhe von über 20 Metern ist voraussichtlich auch in der Zukunft nur in den seltensten Fällen gefragt. Wie zuvor bei der erweiterten Raumzelle wird auch bei dieser Zelle die Raumeinheit intern erschlossen. Zwischenebenen bzw. räumliche Unterteilungen sind nicht vorgesehen.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM

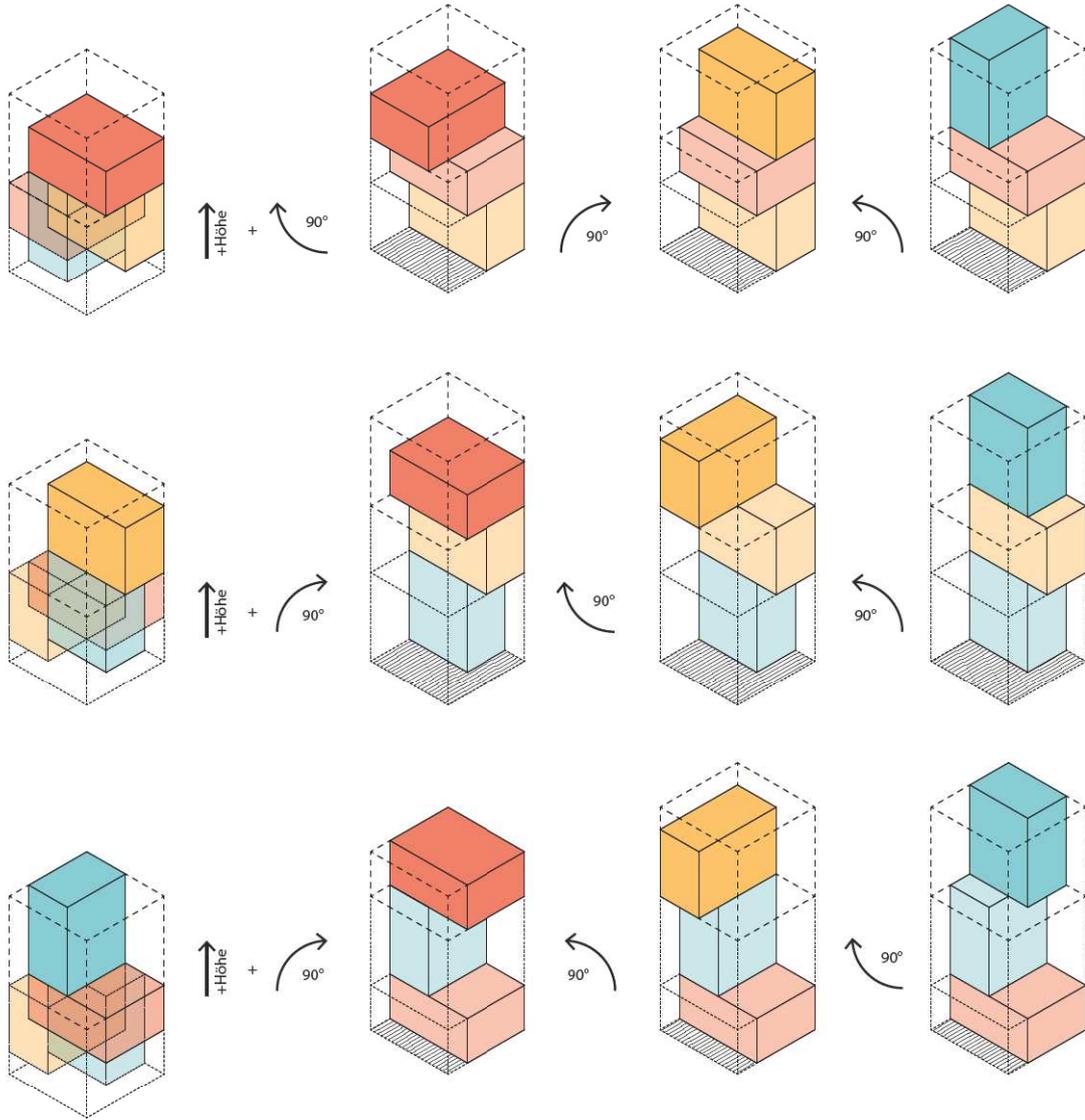


### **Planungs- und Entwicklungsprozess**

Der systematische Ansatz dieses Entwurfes schafft eine Raumstapelung mit variablen Raumhöhen. Ein vertikales Verschieben des Ausgangskörpers und eine gleichzeitige Rotation um eine beliebige Achse um 90 Grad ergibt eine räumliche Entwicklung mit der Möglichkeit der Kombination von Räumen verschiedener Höhen.

Der festgeschriebene Entwicklungsprozess stellt weiterhin eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten der Module dar und bietet daher für die Bewohner\*innen ein hohes Maß an Individualisierung. Dabei bietet diese Bauform Licht und Luftschächte trotz einer dichten Verbauung, die je nach Lage der Baukörper zu etwa 37,5-75% verbaut und im Schnitt zu 70-80% überbaut ist.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM

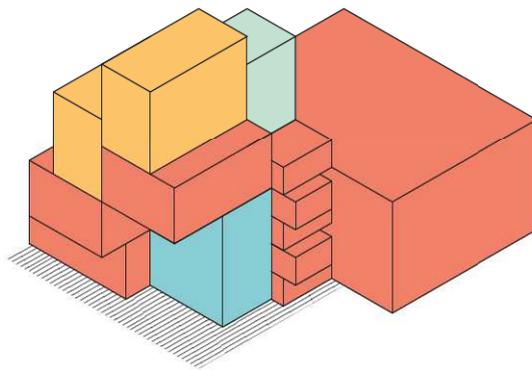


### **Planungs- und Entwicklungsprozess**

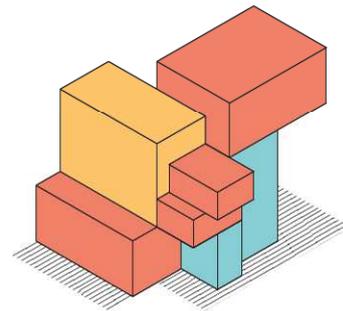
Der zuvor genannte Prozess kann beliebig oft wiederholt werden. Im Entwurfssystem Varius wurde die Sockelzone mit 36 Metern nach oben begrenzt, da ab dieser Höhe ein Bauen ohne Erschließungszone zu ressourcenintensiv wird.

Wie auf den folgenden Seiten zu sehen ist, kann nutzungsbedingt ein Zusammenschluss mehrerer Raumstapelungen zu einem Raumkonglomerat erfolgen und somit Räume unterschiedlicher Größe und Lage zusammenzuschließen bzw. Durchbrüche vorzusehen.

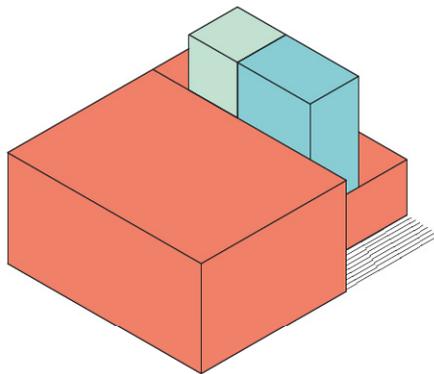
Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**



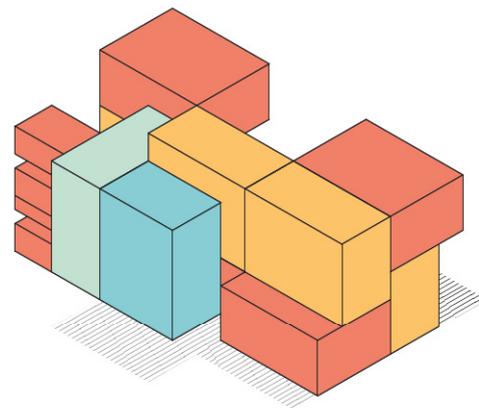
Sportzentrum



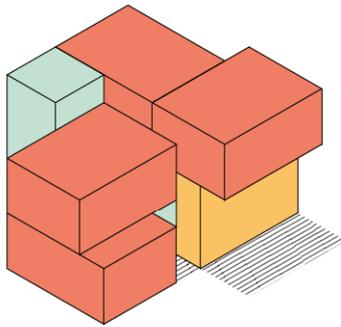
KFZ-Werkstatt



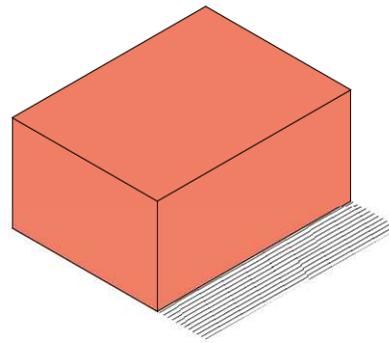
Roboterfabrik



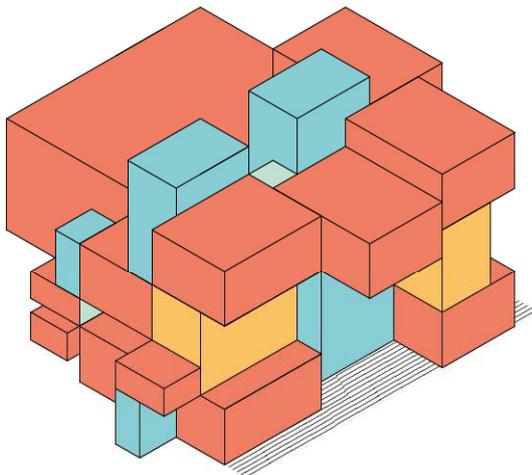
digitales Lichtspieltheater



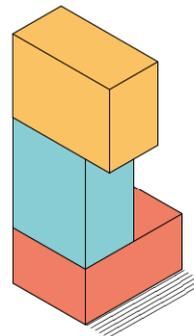
Gemeinschaftswerkstatt



Bürger\*innenforum



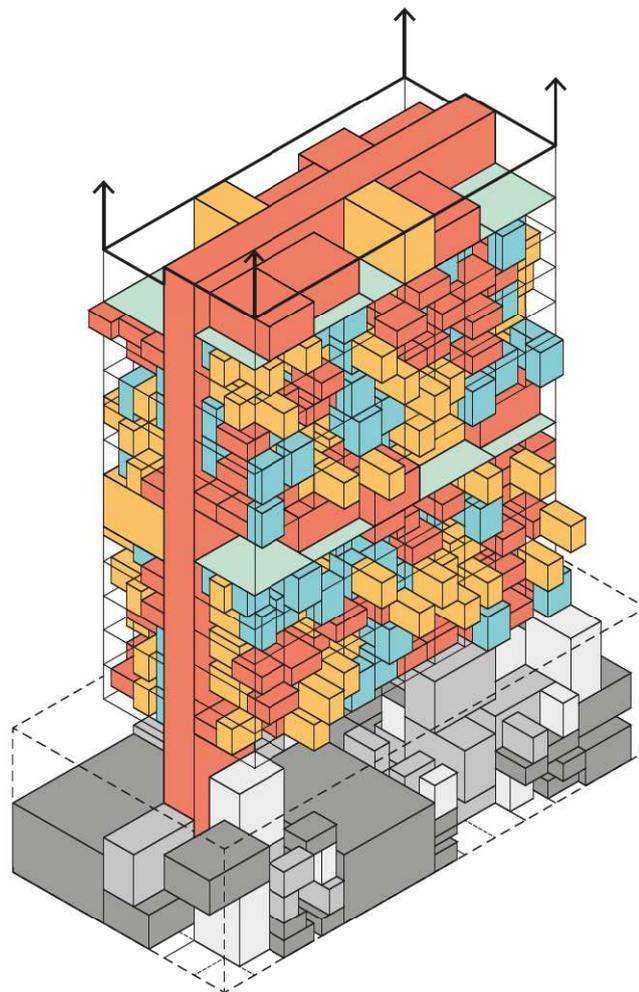
Schule



Büroturm

### Nutzungsformen und Zusammenstellungen

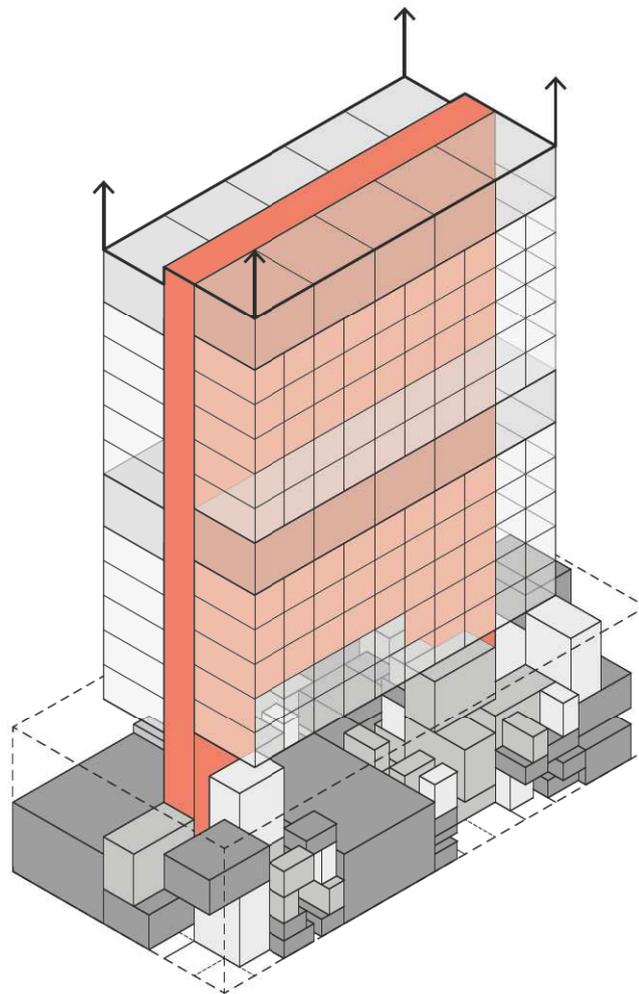
## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM



### **vertikale Raumstruktur**

Aus dem bereits vorgestellten System der horizontalen Verdichtung erhebt sich des Weiteren ein vertikales Verdichtungssystem. Dieses kann nur ausgeführt werden wenn die umliegenden Baufelder eine Höhenentwicklung auch ermöglichen. Wie zuvor bereits erwähnt ist innerhalb des Systems eine vertikale Höhenentwicklung maximal bei jedem zweiten Feld möglich. Diese vertikale Raumstruktur gliedert sich weiters in drei Elemente: der Erschließungskern, die Sondergeschoße und die Fassadenmodule.

## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM

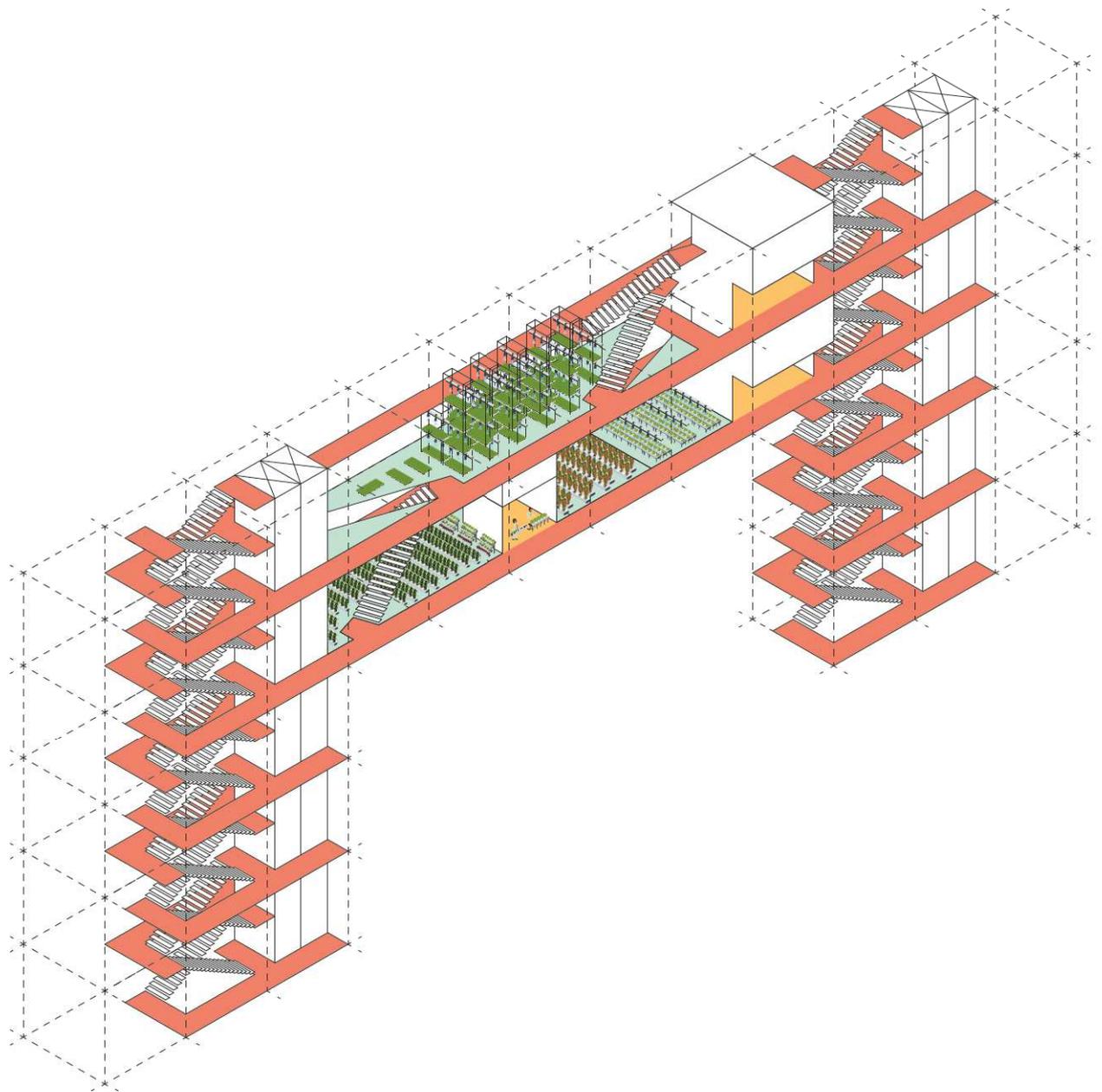


## Erschließungskern

Die Erschließung des Gebäudes erfolgt über zwei Hauptstiegenhäuser mit jeweils zwei Stiegen und zwei Aufzugsschächten. Die Kerne dienen der statischen Lastabtragung des gesamten Gebäudes.

Oberhalb der Sockelzone sind die beiden aussteifenden Kerne mit Innengängen miteinander verbunden. Ein Modulares System dieser Gangerschließung ermöglicht eine Integration von Gemeinschaftsflächen, Nachbarschaftsnischen oder die Nutzung zur Produktion von Lebensmittel.

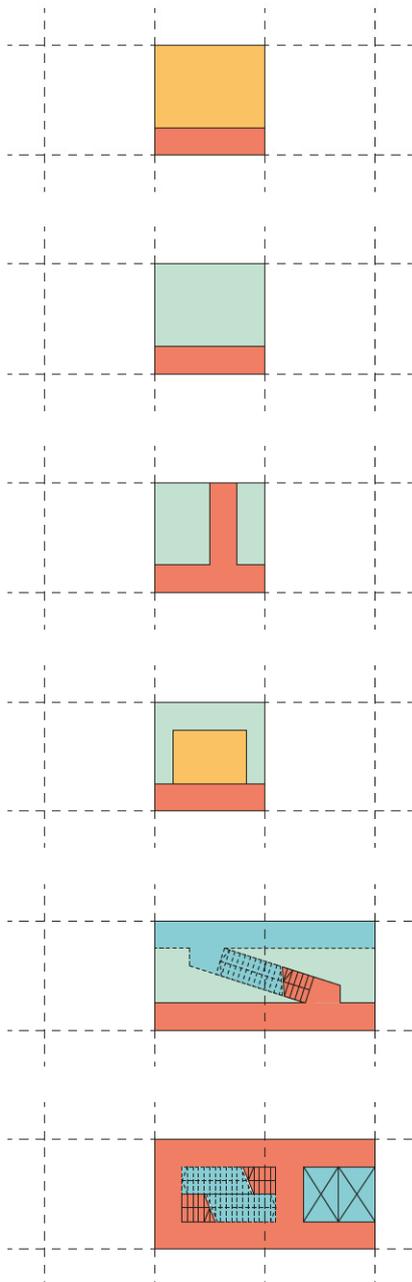
Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

## Kernmodule

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



### **Globale Gemeinschaftszone**

Eine globale Gemeinschaftszone schafft einen Bereich für alle Bewohner\*innen im Gebäude, kann öffentlich zugänglich gemacht werden oder versperrt und für besondere Anlässe für alle buchbar sein.

### **Vertikale Farm**

Produktion von Lebensmittel innerhalb der Stadt wird zukünftig ein Kernbereich der Wirtschaft werden. Die LED-Beleuchtung, die für die Produktion im Gebäudeinneren notwendig ist dient gleichzeitig zur passiven Belichtung der Erschließungsflächen.

### **Horizontale Brücke**

Die Verbindung durch eine Horizontale Brücke erschließt Fassadenmodule die durch die Haupteerschließung alle 6 Meter nicht erreicht werden können.

### **Lokale Nische**

Nachbarschaftliche Nischen dienen den Bewohner\*innen als Treffpunkt zur Vernetzung oder als Vereinsräume zur aktiven Freizeitgestaltung innerhalb des Gebäudekomplexes.

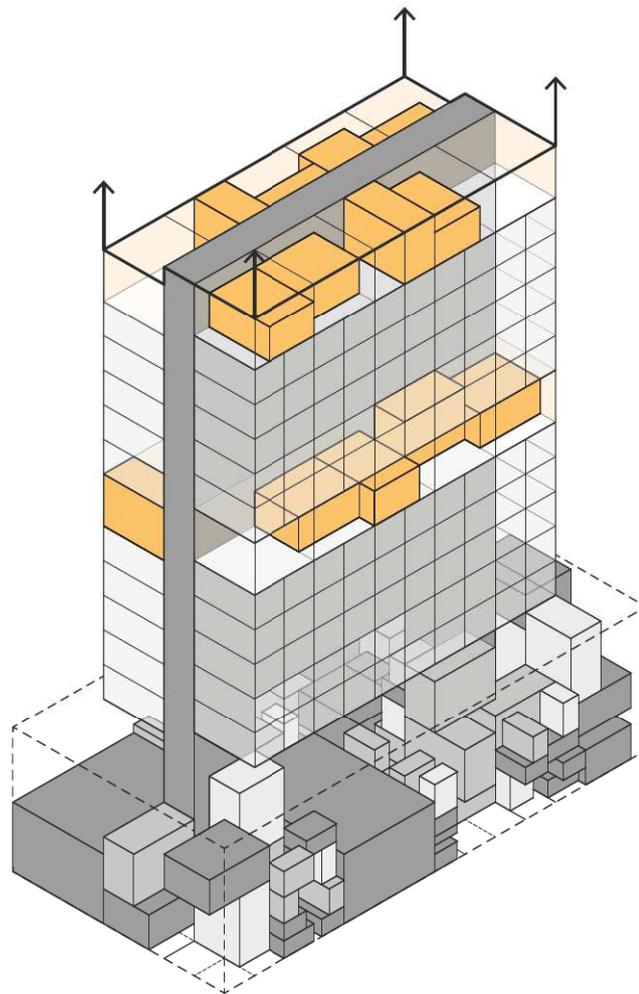
### **Unikale Verbindungen**

Die einmalig vorkommenden Verbindungen überspannen die 3 Meter zwischen Ost und West Flügel und verflechten somit die beiden Seiten durch zusätzliche Wege für die Bewohner\*innen

### **Fokale Erschließung**

Als Haupteerschließung für den Gebäudekomplex dienen 2 in sich verwobene Stiegenhäuser und jeweils 2 Aufzugsgruppen mit mehreren Fahrkabinen pro Schacht.

## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM

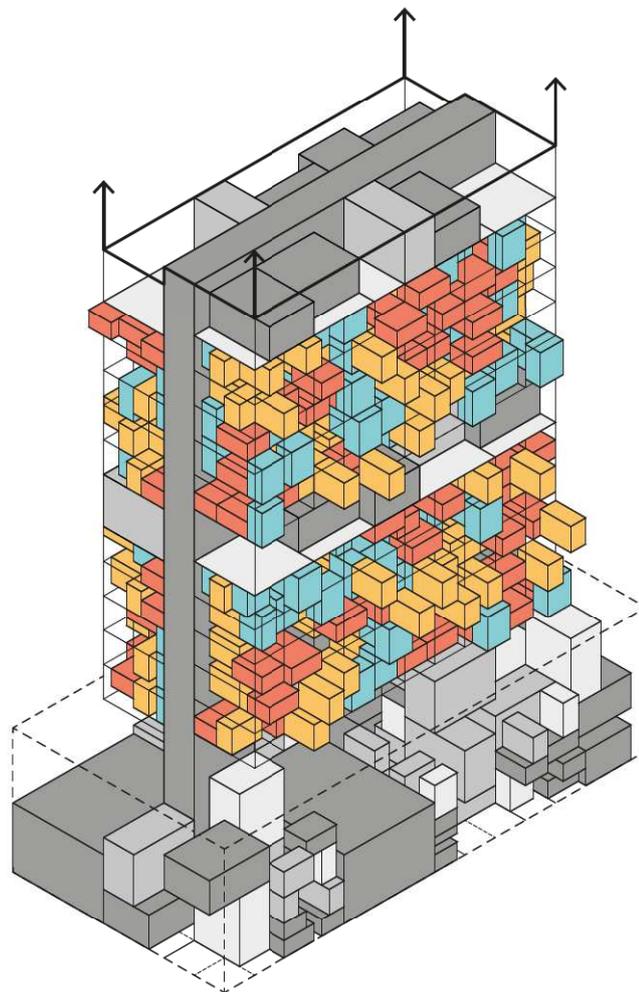


### **Sondergeschoß**

Eine Etablierung von Nutzungsvielfalt innerhalb eines Gebäudes bedeutet, dass unterschiedlich große Raumeinheiten für unterschiedliche Nutzungen zur Verfügung stehen müssen. Im Sondergeschoß gibt es aufgrund der statischen Ausführung die Möglichkeit Raumeinheiten mit den Abmessungen 6 Meter mal 12 Metern bei einer Höhe von 9 Metern bzw. 12 mal 9 Meter bei einer Höhe von 6 Metern zu platzieren.

Die Nutzung dieses Sondergeschoßes dient vorwiegend halböffentlicher und öffentlicher Nutzung und zeichnet sich dadurch aus, dass in diesem Bereich die thermische Hülle aufgebrochen ist bzw. diese sich direkt am Gebäudekern befindet.

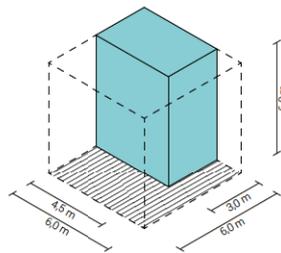
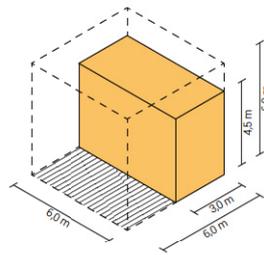
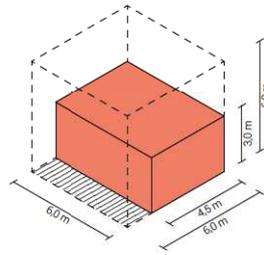
## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM



## Fassadenmodule

Die Einteilung der Fassadenmodule erfolgt analog zur horizontal unterteilten Sockelzone. Infolgedessen wird die Fassadenzone in vertikale Bauplätze von sechs mal sechs Meter unterteilt. Auf jedem Bauplatz werden Raumsequenzen von bis zu drei aufeinanderfolgenden Grundmodulen entworfen. Die draus folgende maximale Auskragungslänge von 18 Meter ist Grundlage für das statische System.

## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM

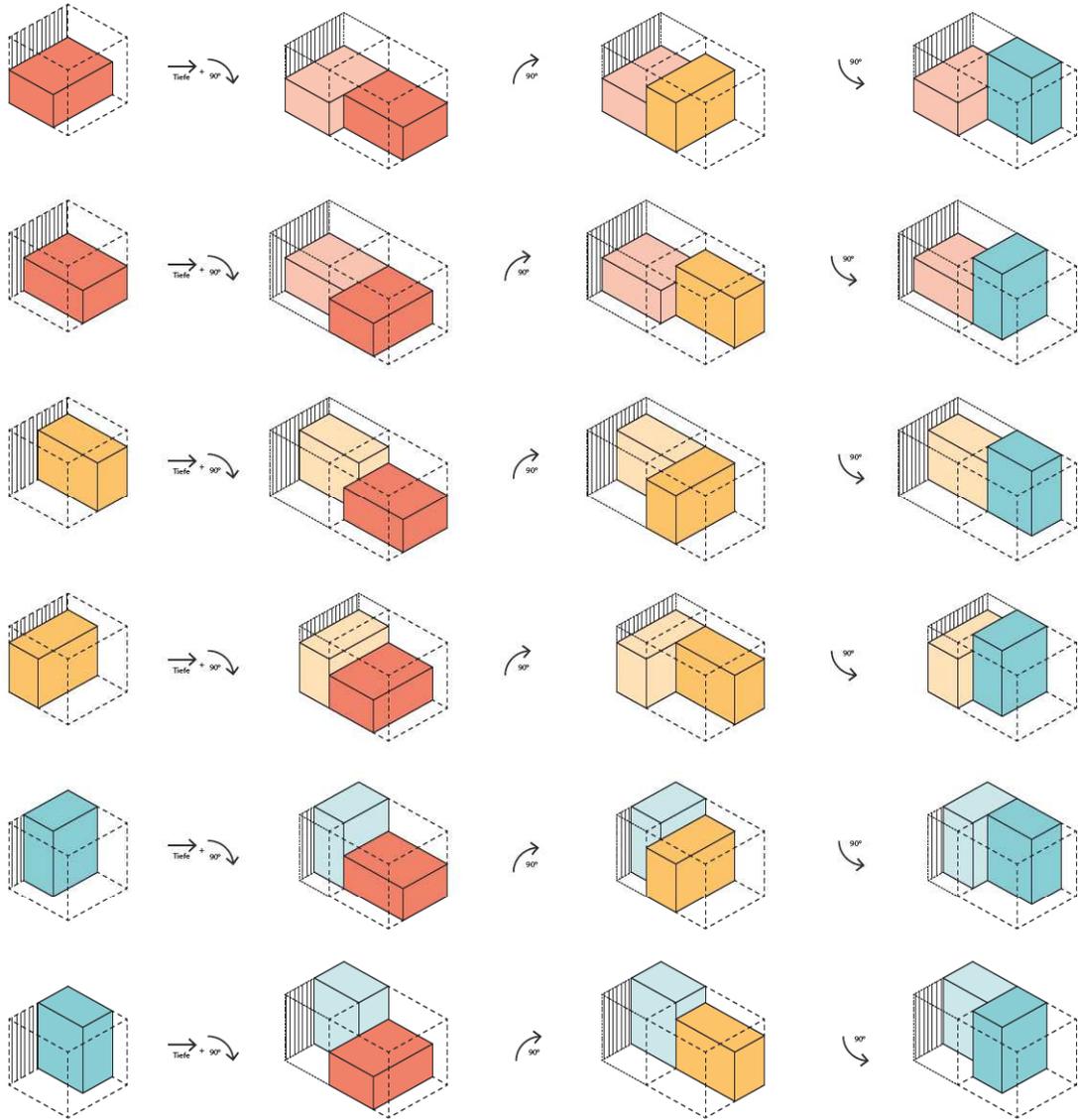


### **Grundkörper - Raumzelle**

Die Dimensionen der auf der Fassade befindlichen Raumzelle ist gleich der kompakten Raumzelle im Sockelgeschoß. Es handelt sich um einen Grundkörper mit den Ausmaßen von 6 x 4,5 x 3 Metern. Die räumliche Verdrehung ergibt unterschiedliche Grundflächen und vor allem variable Raumhöhen.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



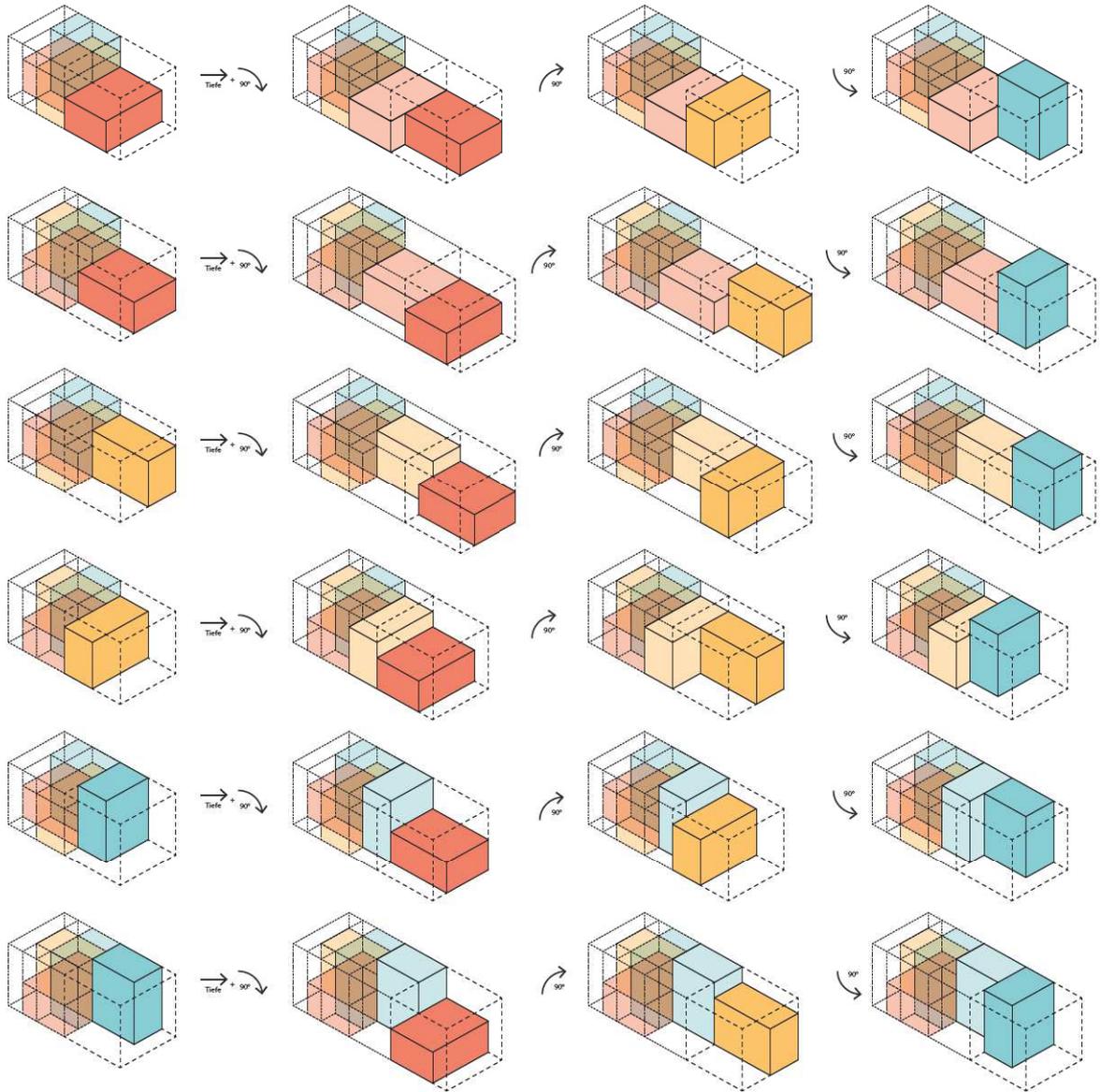
### **Planungs- und Erweiterungsprozess**

Die Grundidee des algorithmischen Planungsprozesses ist die Zusammensetzung einer Raumsequenz mit unterschiedlichen Raumhöhen. Durch eine horizontale Verschiebung bei gleichzeitiger Drehung um 90 Grad innerhalb des Entwurfsprozesses werden Raumkombinationen mit vielfältigen Möglichkeiten erzeugt, Bewohner\*innen erhalten so Freiräume zur individuellen Gestaltung.

Die aus diesem Prozess geschaffenen Zwischenräume dienen der besseren Belichtung der eigenen Raumeinheit sowie zur indirekten Belichtung der Kernzone.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM

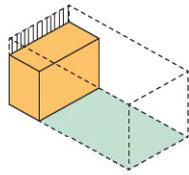
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



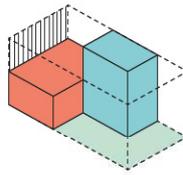
### **Planungs- und Erweiterungsprozess**

Die zweite Stufe der Erweiterung ist gleichzeitig die maximale Ausbauvariante. Ein Ausbau einer Raumsequenz über drei Raumeinheiten ist nicht mehr umsetzbar, da die Belichtungstiefe sowie die statischen Anforderungen die Dimensionen des Systementwurfs übersteigt.

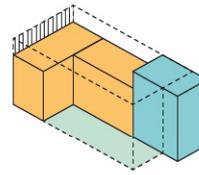
Kapitel 4  
**ENTWURFSSYSTEM**



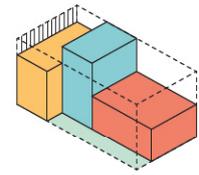
Arbeitskapsel



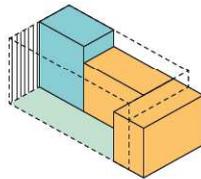
Micro - Büro



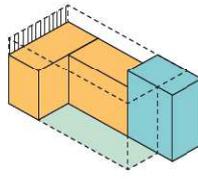
kleines Büro



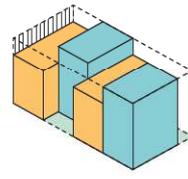
digitales Lernen



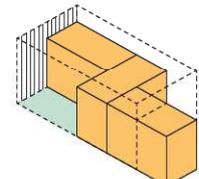
Büro 1



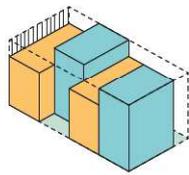
Büro 2



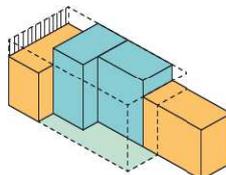
Büro 3



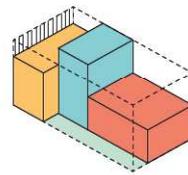
Büro 4



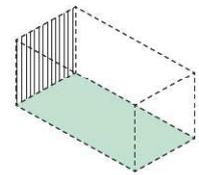
Büro 5

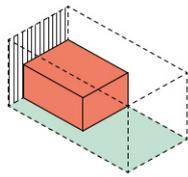


Büro 6

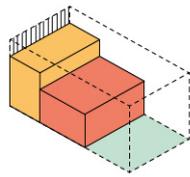


alternativer  
Bildungsraum

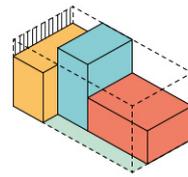




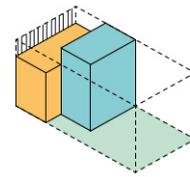
Wohnkapsel



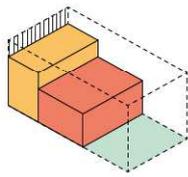
Mini-Wohnung



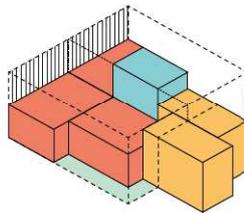
All-in-One  
Wohnung



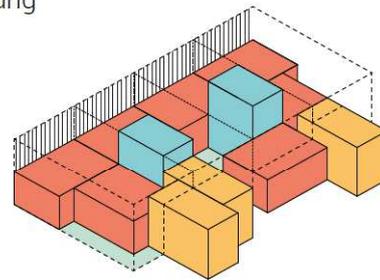
Fitnessraum



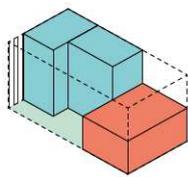
elitäre Bildung



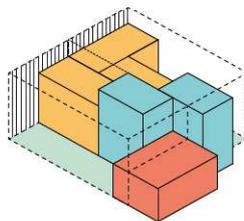
Wohnung



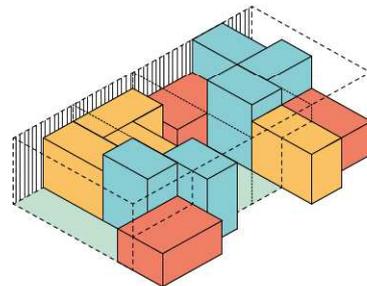
Luxus-Wohnung



Wohnung  
für Singles



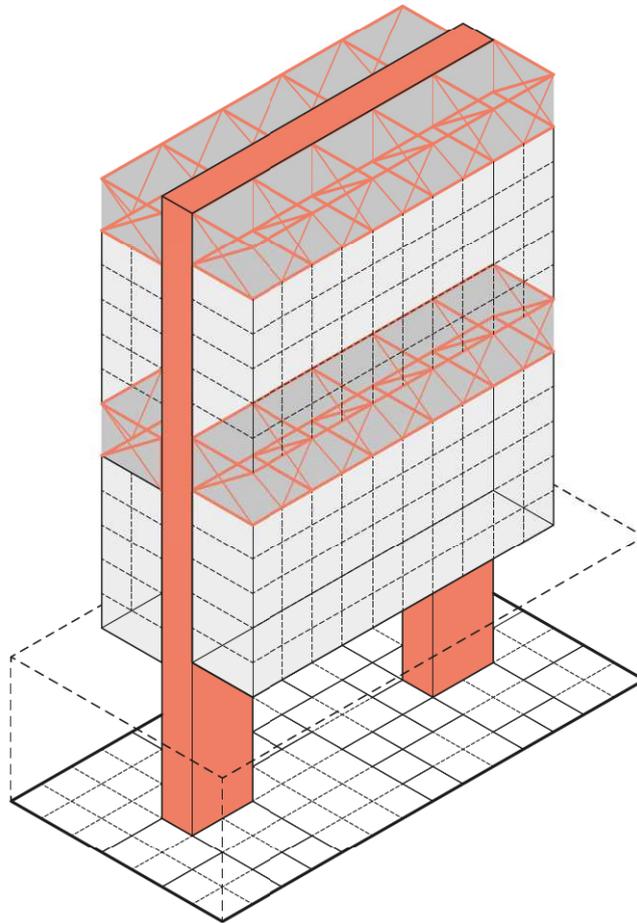
kleine Wohngemeinschaft



große Wohngemeinschaft

### Nutzungsformen und Zusammenstellungen

## Kapitel 4 ENTWURFSSYSTEM

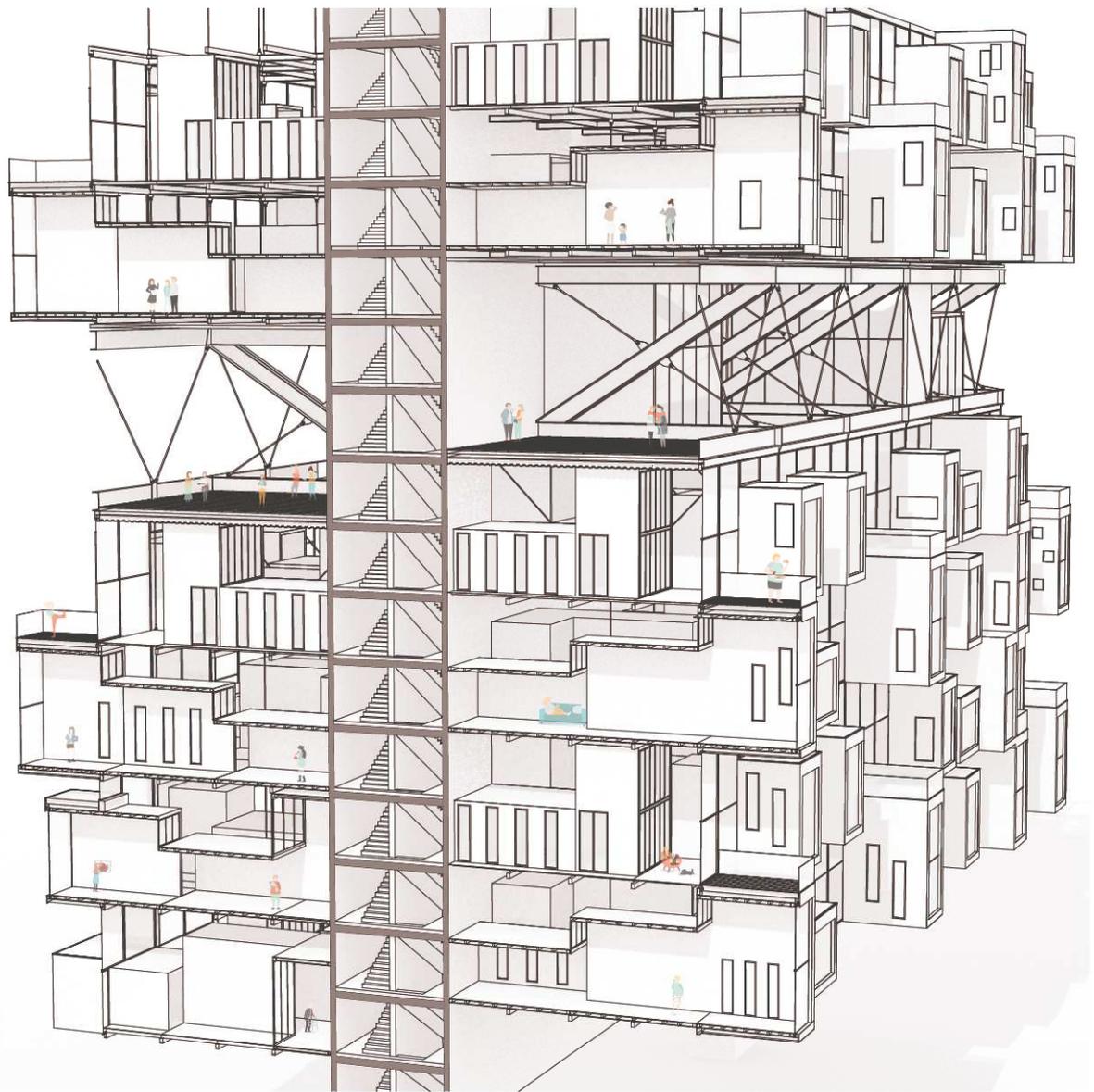


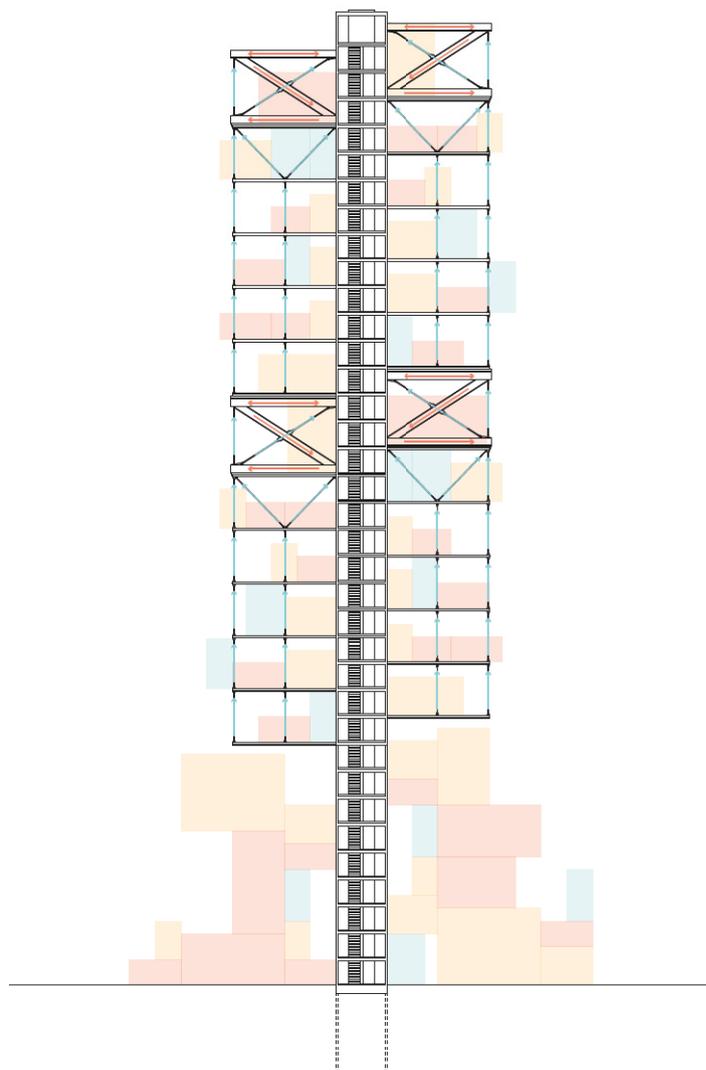
## **Tragstruktur**

Zur vertikalen Verdichtung dient eine tragende Struktur, bestehend aus zwei Stiegenhauskernen, die einerseits die Hauptlasten des Gebäudes ableiten und andererseits als statische Aussteifung fungieren. Die beiden Kerne sind über eine starre Mittelgang-Struktur miteinander verbunden und dienen als Ankerpunkte für die vorgehängte Fassaden-Struktur. Diese besteht aus einem tragenden Sondergeschoß aus Stahlträgern, an dem 5-10 Regelgeschoße abgehängt werden. Innerhalb der Fassadenzone können, wie bereits beschrieben, unabhängig vom Tragwerk, individuelle Raumsequenzen zusammengestellt werden.

Die horizontale Struktur wird aus Leichtbau-Raumsystemen mit Spannweiten bis maximal 16m zusammengesetzt. Durch den ressourcenschonenden Umgang ist für diese Bauweise vorgesehen, dass bei einer Umnutzung der Bauplatz mit einer neuen Zusammenstellung des Raumsystems zusammengestellt werden kann.

Kapitel 4  
ENTWURFSSYSTEM







# Kapitel 5

# SZENARIEN DER ZUKUNFT



## Die schnelle Welt und der entortete Mensch

Der entortete Mensch bewegt sich und lebt im ständigen Wandel. „Zeit ist kostbar“. Unter diesem Motto läuft die Menschheit Gefahr, immer tiefer in eine Geschwindigkeitsspirale hineinzulaufen. Überlastung und Stress führen zu psychischen Problemen.

Der technologische Wandel ermöglicht dem Menschen weite Wege in kurzer Zeit zu gehen. Er reist durch eine Welt der Bewegung und ist nicht mehr sesshaft. Dieser Trend lässt sich in den temporären Wohnformen erkennen und an den Arbeitskapseln für das schnelle Arbeiten zwischendurch.

Die Umwelt aber auch die Gesundheit werden durch diesen Umstand schwer belastet und fordern technologische Weiterentwicklungen, wie alternative Antriebssysteme oder neue Energiesysteme. Damit der Mensch seinen Lebensstil weiterführen kann muss die Luft gereinigt werden.

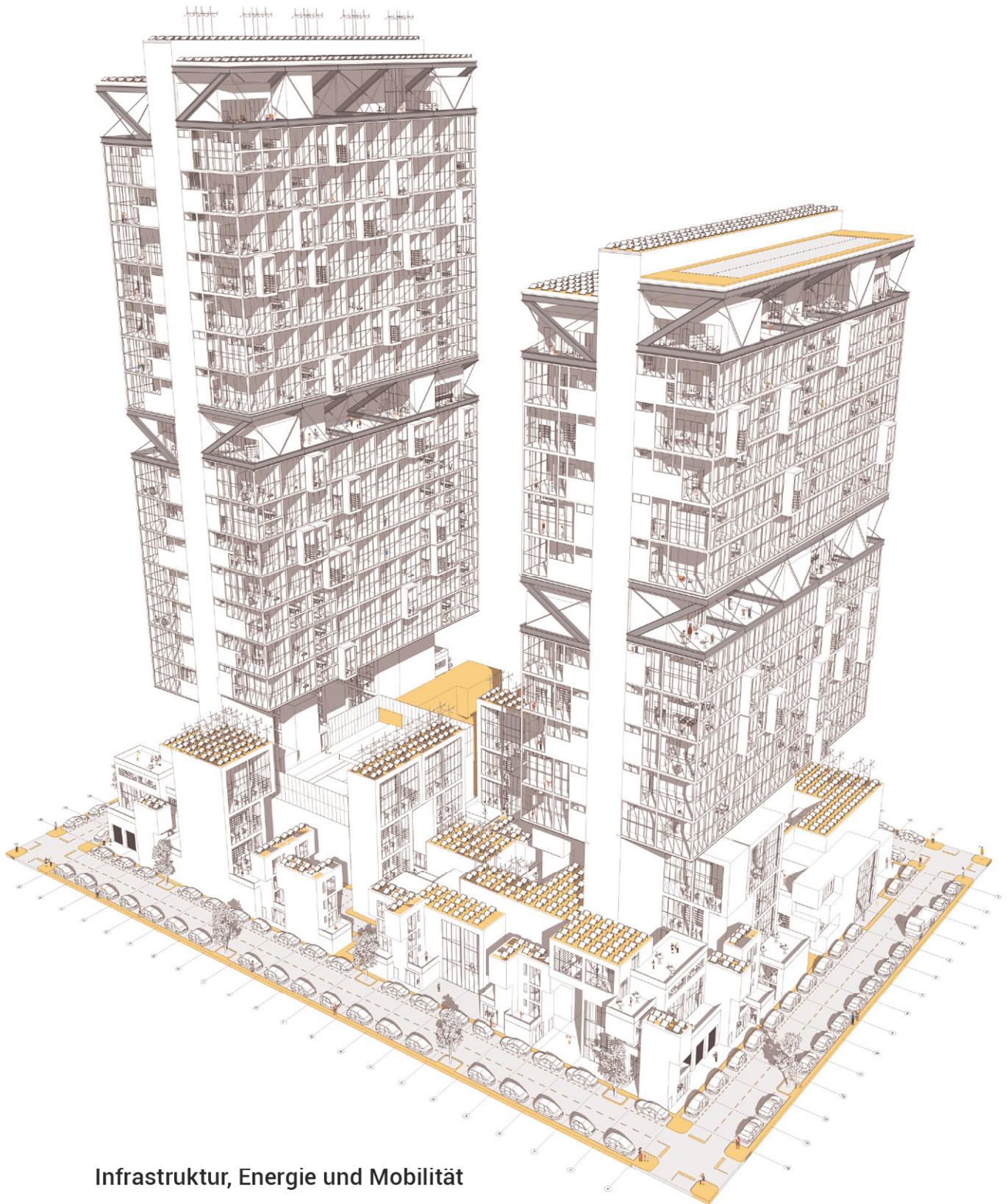
Die Trägheit keine Wege mehr zu Fuß zurückzulegen verschärft zudem die gesundheitlichen Probleme der Menschen und führt dazu, dass für jeden Weg ein passendes Fortbewegungsmittel erschaffen wird. Der ökologische Gedanke steht dabei klar hinter wirtschaftlichen Gedanken und Optimierungsprozessen.

Um sich trotz der Bewegungsreduktion im Alltag fit zu halten wird ein Fitnesscenter aufgesucht. Sozial scheue Menschen haben Fitnessanlagen in den eigenen 4 Wänden bzw. in kleinen abgeschlossenen Kapseln.

Geld, Macht und Effizienz stehen im Focus des Menschen bzw. in der Arbeitswelt. Die Übernahme von Arbeit durch Maschinen erleichtern einerseits das Leben und andererseits wird immer mehr gearbeitet um einen pompösen Lebensstil wie die 0,05 % der Superreichen in führen zu erlagen.

Die Produktion von Lebensmittel verschiebt sich in die Großstädte und wird aufgrund der Umweltbelastungen unter kontrollierten Bedingungen in Laboren vorgenommen. Die Überwachung des Menschen und die Sammlung von Bigdata haben hier einen positiven Effekt, es werden Lebensmittelmengen präzise errechnet und produziert.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

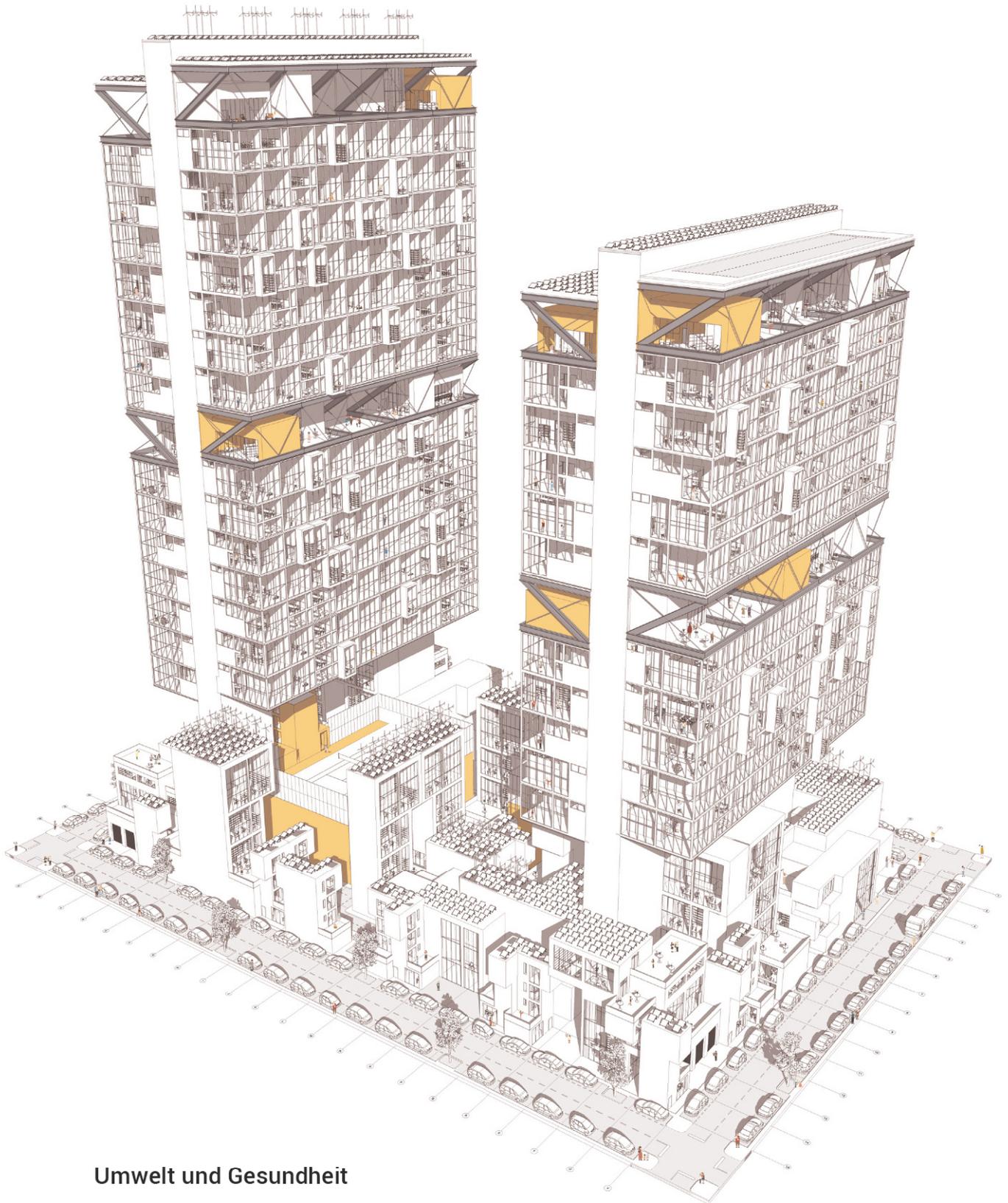


**Infrastruktur, Energie und Mobilität**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

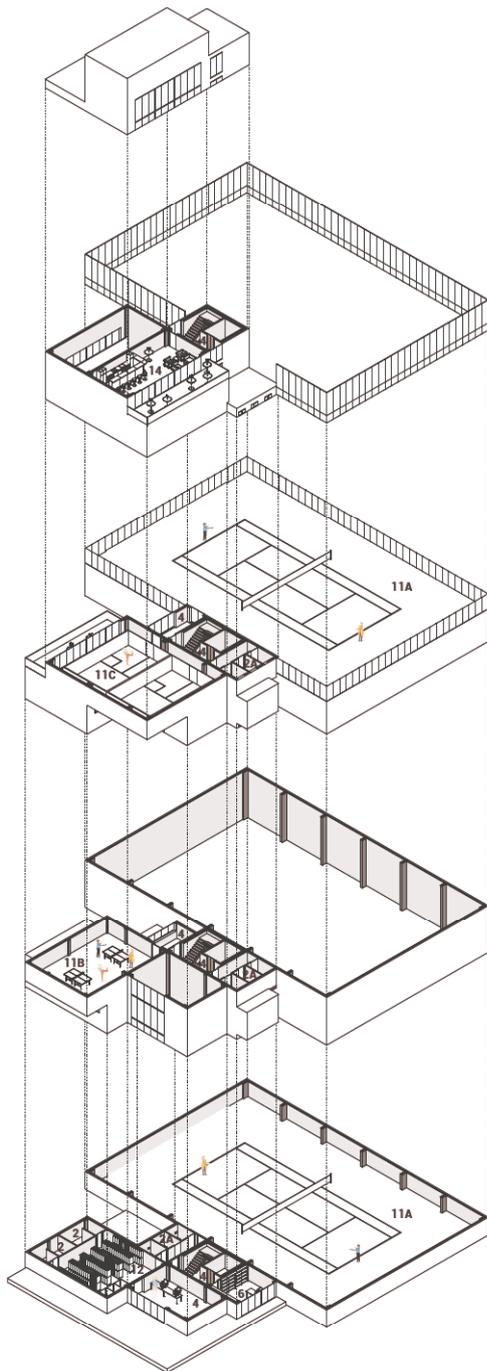


Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

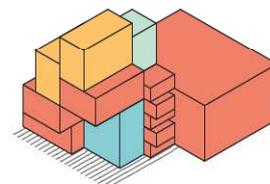


**Umwelt und Gesundheit**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



- 2 Sanitär
- 2A WC
- 4 Frischlieferung
- 4A Foyer
- 6 Büro
- 11A Tennis
- 11B Tischtennis
- 11C Squash
- 12 Garderobe
- 14 Bar

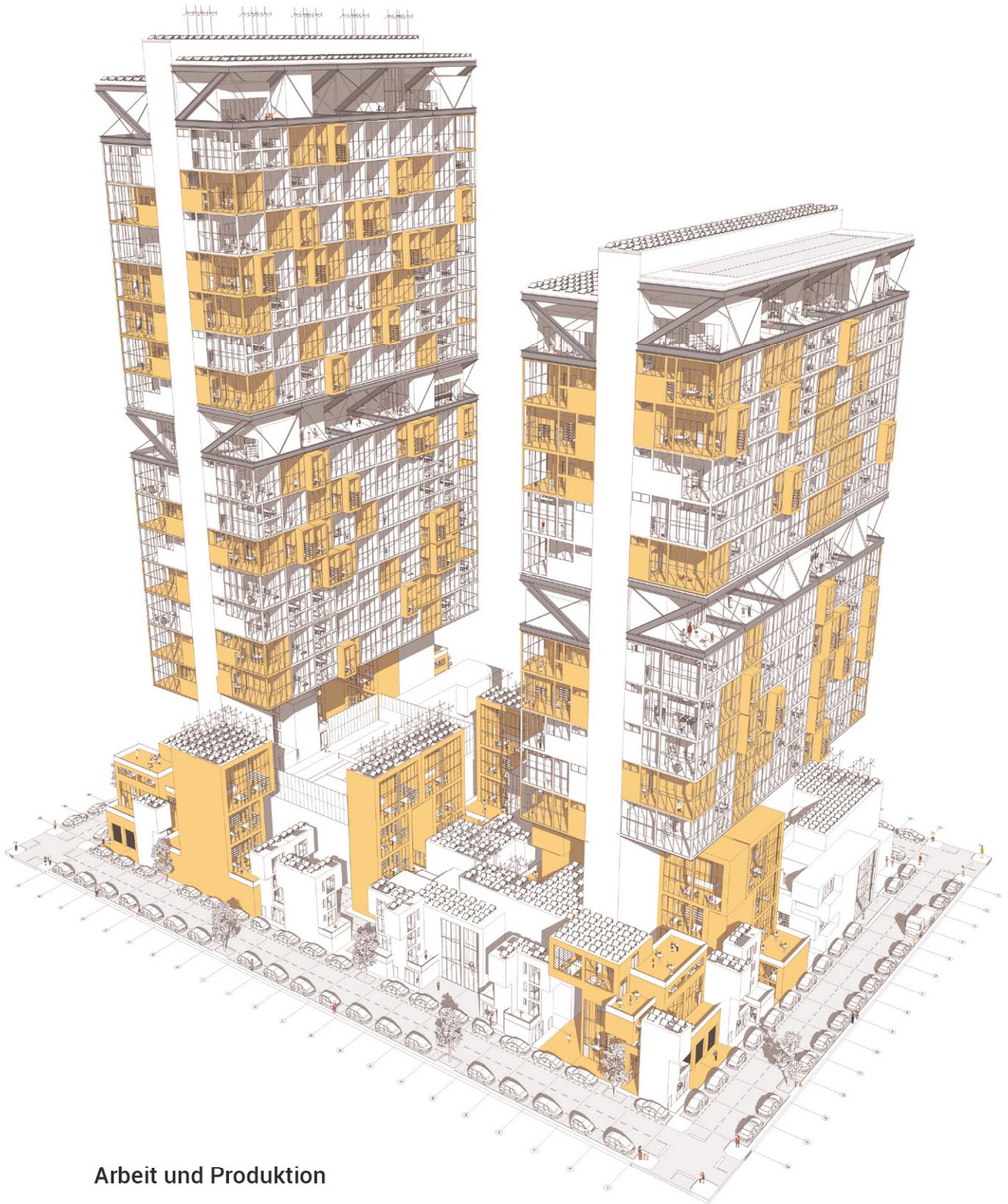


## Sportzentrum

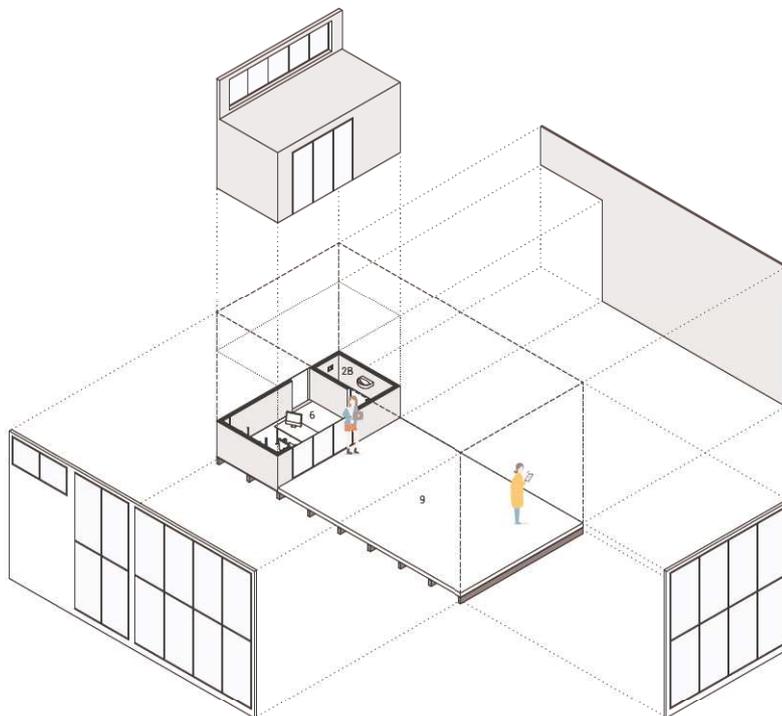
Sport bietet auch in einer Welt der schnellen Veränderungen der Gesellschaft die Möglichkeit sich fit und gesund zu halten. Das Sportzentrum dient einerseits zur Stärkung der Vital-Werte und andererseits als einer der wenigen noch verfügbaren gesellschaftlichen Treffpunkte.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



**Arbeit und Produktion**

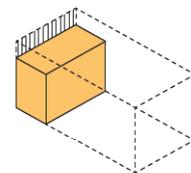


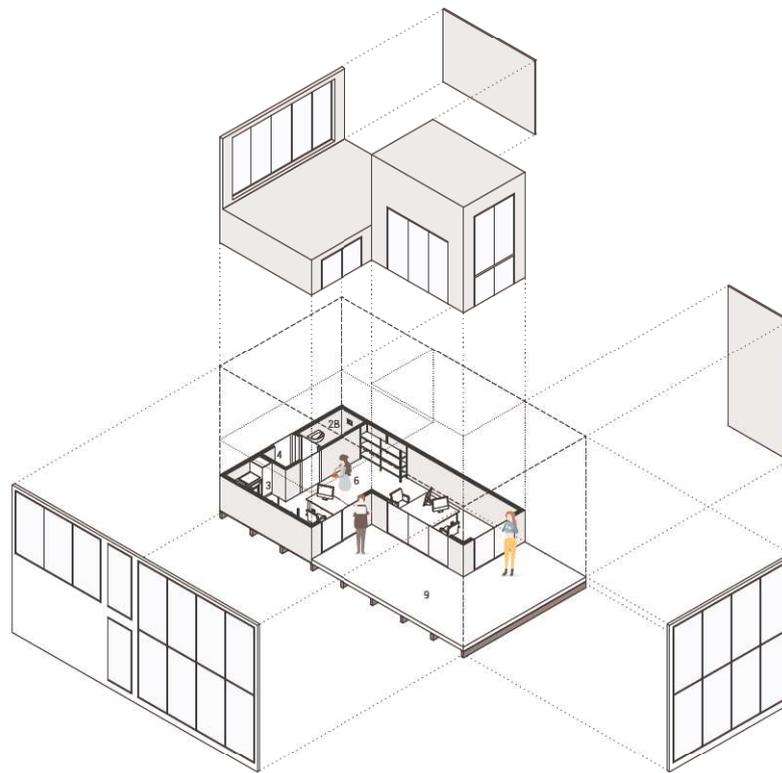
2B  
6  
9

Bad  
Büro  
Freiraum

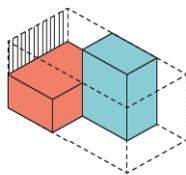
### temporäre Mini -Arbeitskapsel

Arbeit wird unterwegs digital abgewickelt. Temporäre Arbeitskapseln bieten einer/einem Reisenden bzw. die Möglichkeit zwischen den Geschäftsreisen sich temporär und ungestört zurückzuziehen um dabei Besprechungen, anstehende Termine usw. vorzubereiten.



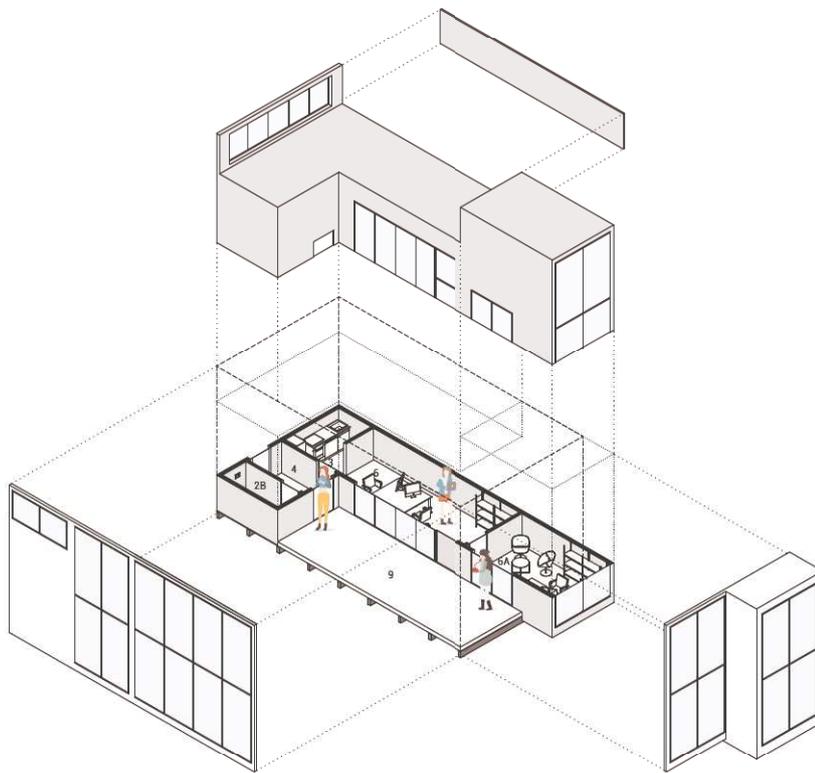


- |    |            |
|----|------------|
| 2B | Bad        |
| 3  | Kochnische |
| 4  | Vorraum    |
| 6  | Büro       |
| 9  | Freiraum   |



### Micro - Büro

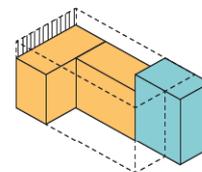
In einer autonomen, technokratischen Gesellschaft braucht es Raum für kleine Start-Ups und Freelancer, die sich bedarfsorientierter an technologische Entwicklungen anpassen können. Dieses Modul bietet drei Arbeitsplätze, eine Teeküche und einen eigenen Sanitärbereich.

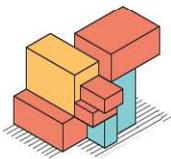
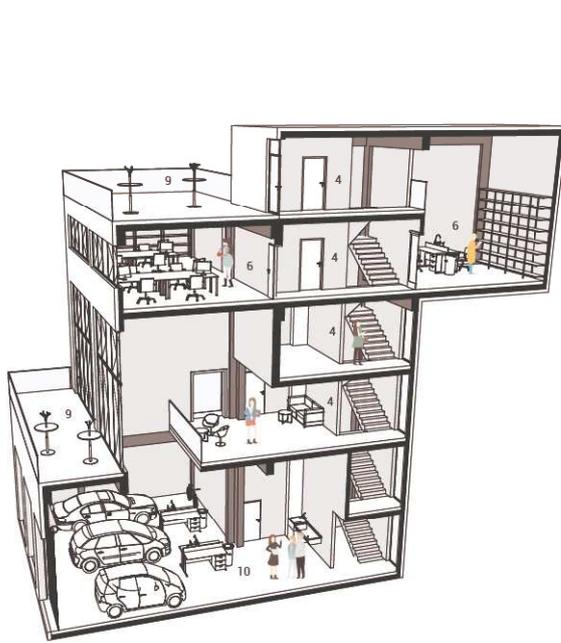


- 2B Bad
- 3 Kochnische
- 4 Vorraum
- 6 Büro
- 6A Chefbüro
- 9 Freiraum

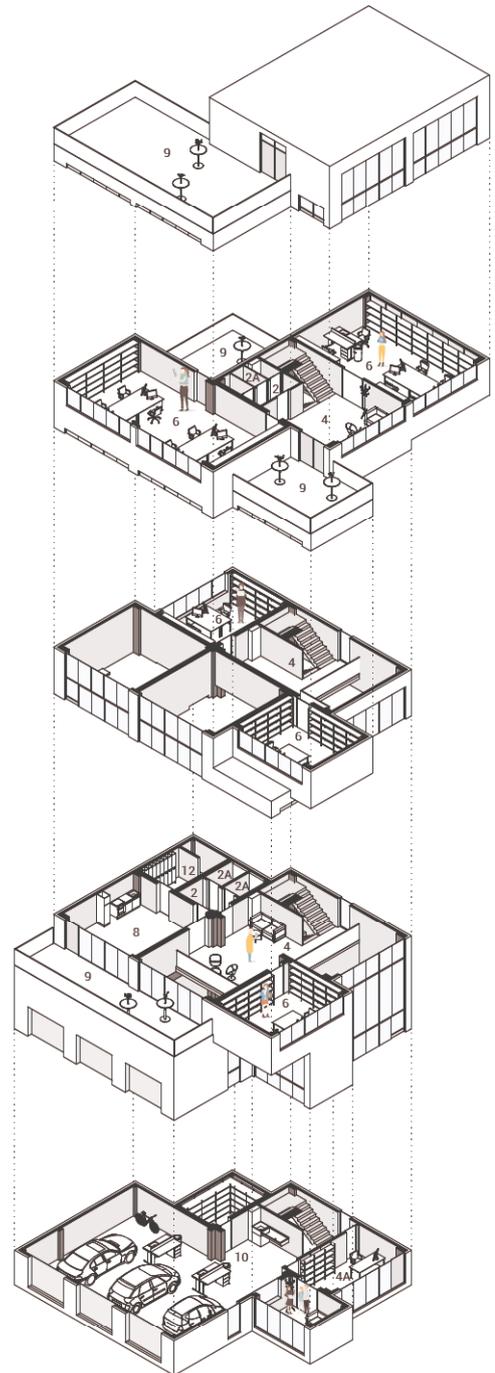
### Kleine Arbeitseinheit mit Chefbüro

In einer sich verändernden Arbeitswelt braucht es Raum für neue Entwicklungen. Dabei bietet eine kompakte, klassische Arbeitsumgebung mit räumlicher Hierarchisierung zwischen Leitung und Ausführung eine gute Ausgangsbasis für produktives und ökonomisches Arbeiten.





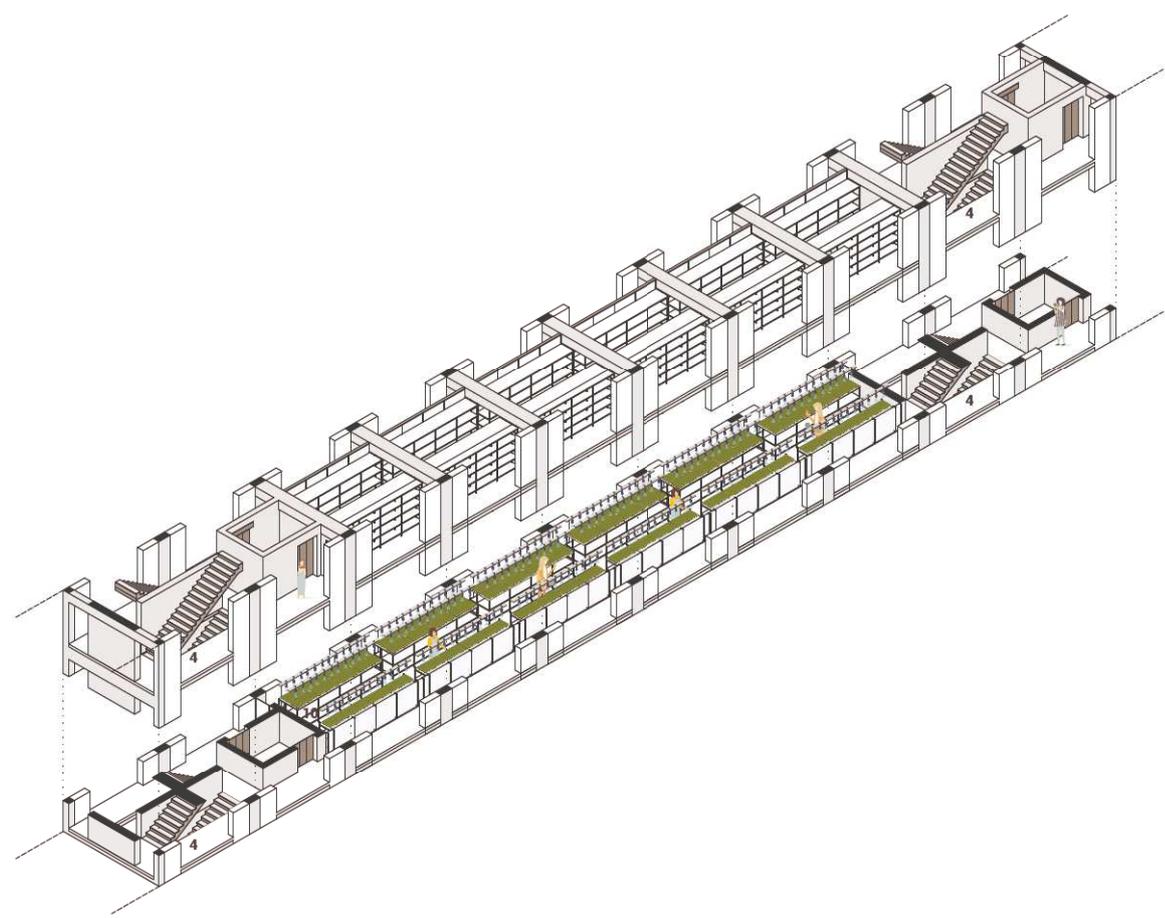
- |    |              |
|----|--------------|
| 2  | Sanitär      |
| 2A | WC           |
| 4  | Erschließung |
| 4A | Foyer        |
| 6  | Büro         |
| 8  | Sozialraum   |
| 9  | Freiraum     |
| 10 | Werkstatt    |
| 12 | Garderobe    |



### Werkstatt für den motorisierten Individualverkehr

Die Mobilitätsstrategien der Politik und gesellschaftliche Wünsche stärken die Industrie rund um den motorisierten Individualverkehr. Aus diesem Grund werden auch künftig Werkstätten für den motorisierten Individualverkehr benötigt.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

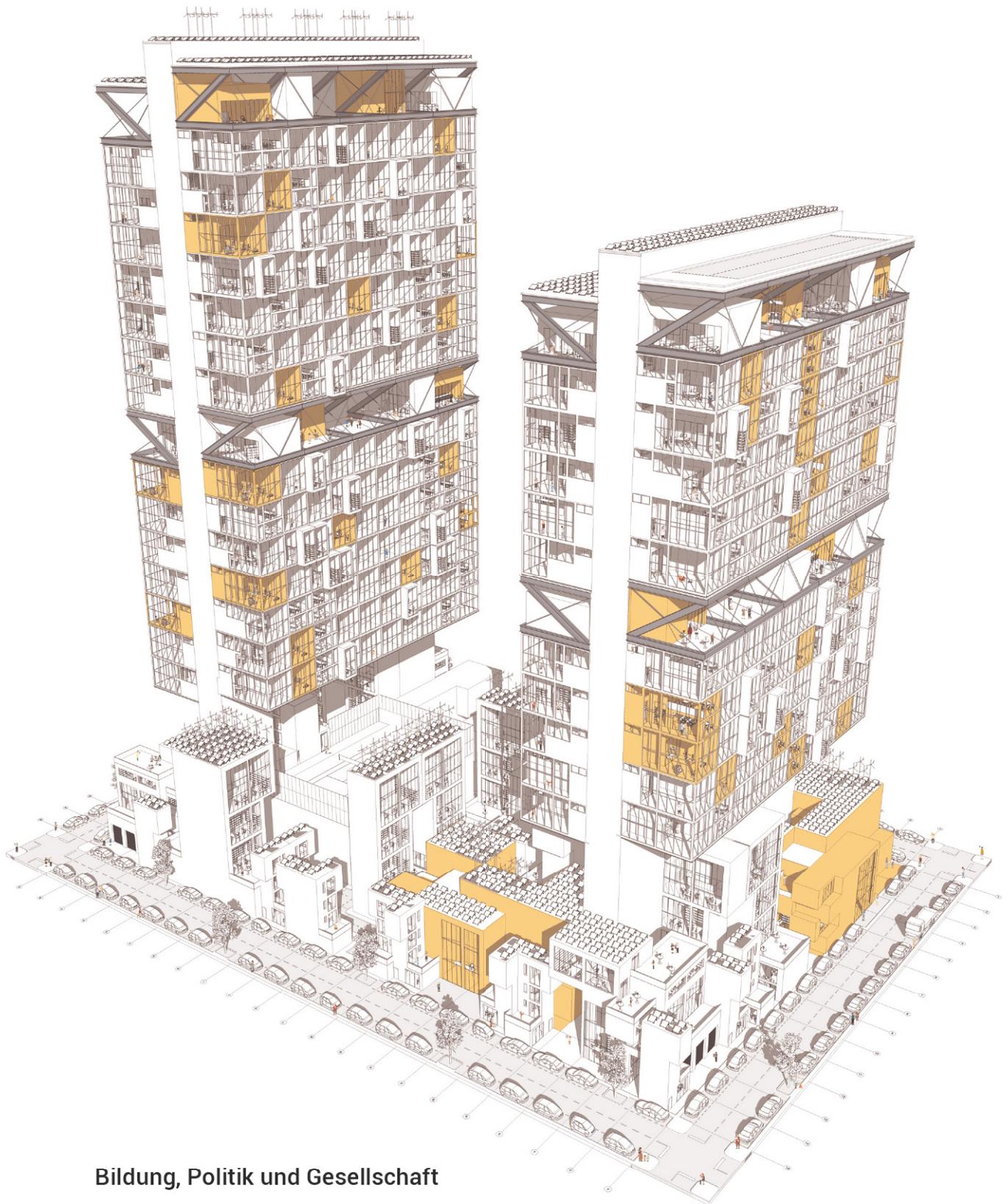


4  
10 Erschließung vertikale Farm

**industrielle, städtische Gemüseproduktion**

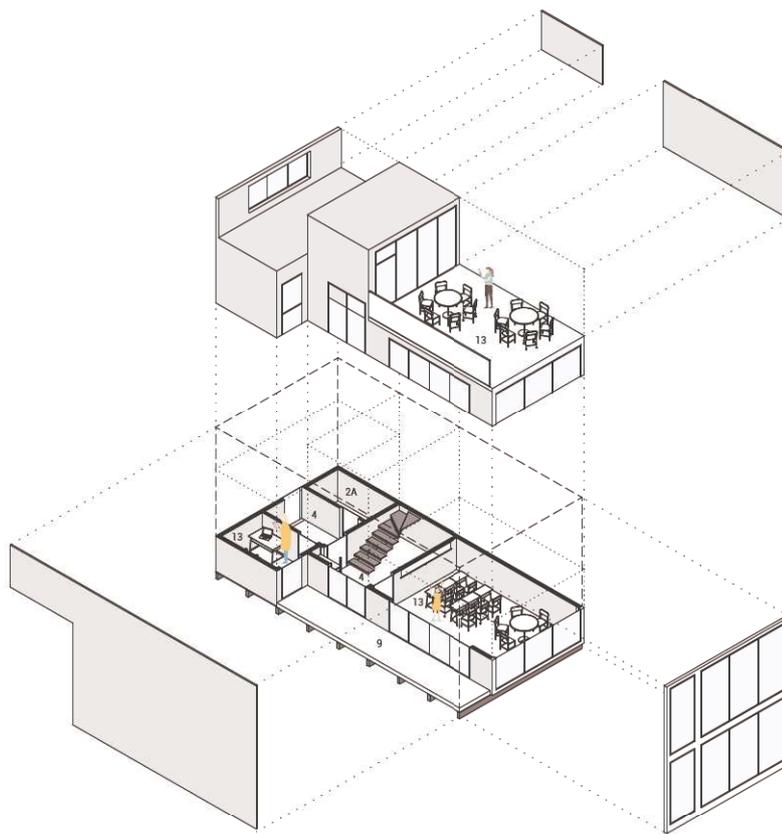
Die zukünftige Gesellschaft fordert von der Wirtschaft eine immer kontrollierbarere Produktion von Gemüse bzw. Lebensmittel. Dabei schafft die vertikale Farm in unmittelbarer Nähe zum Konsumenten mehr Unabhängigkeit vor allem von klimatischen Veränderungen.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Bildung, Politik und Gesellschaft**

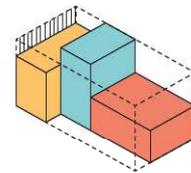
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



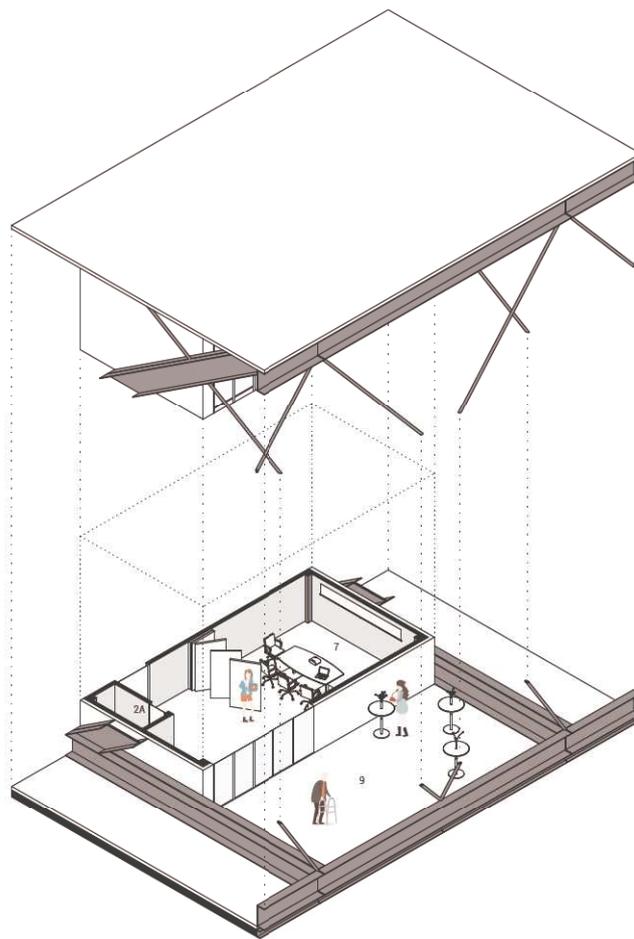
- 2A WC
- 4 Erschließung
- 9 Freiraum
- 13 Bildungsraum

### digitales Lernen

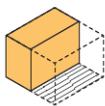
Der Wandel in der Arbeitswelt fordert auch eine Umstrukturierung der Ausbildung. Ein Fokus liegt auf Umschulungen bzw. Weiterbildungen der älteren Gesellschaft bzw. eine gezielte Förderung der jungen Generationen für neu geschaffene Stellen bzw. Branchen.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



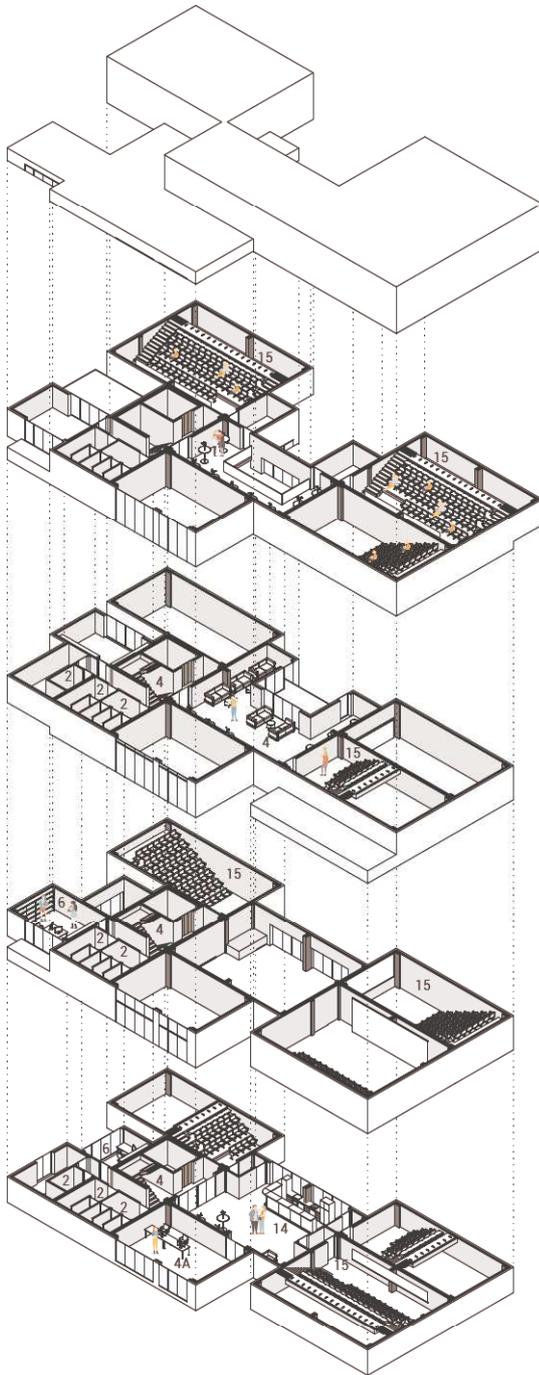
2A  
7  
9  
WC  
Besprechung  
Freiraum



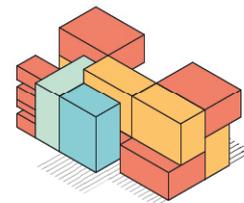
### **Kommunikationsraum für Video Konferenzen**

Die Politik in einer von digitaler Kommunikation geprägten Gesellschaft spielt sich vorwiegend virtuell ab. Video-Konferenzräume ermöglichend eine international vernetzte Globalpolitik trotz des schnellen Lebensstils im ständigen Wandel.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



- 2
  - 4
  - 4A
  - 6
  - 14
  - 15
- Sanitär
  - Erschließung
  - Foyer
  - Büro
  - Bar
  - Veranstaltung

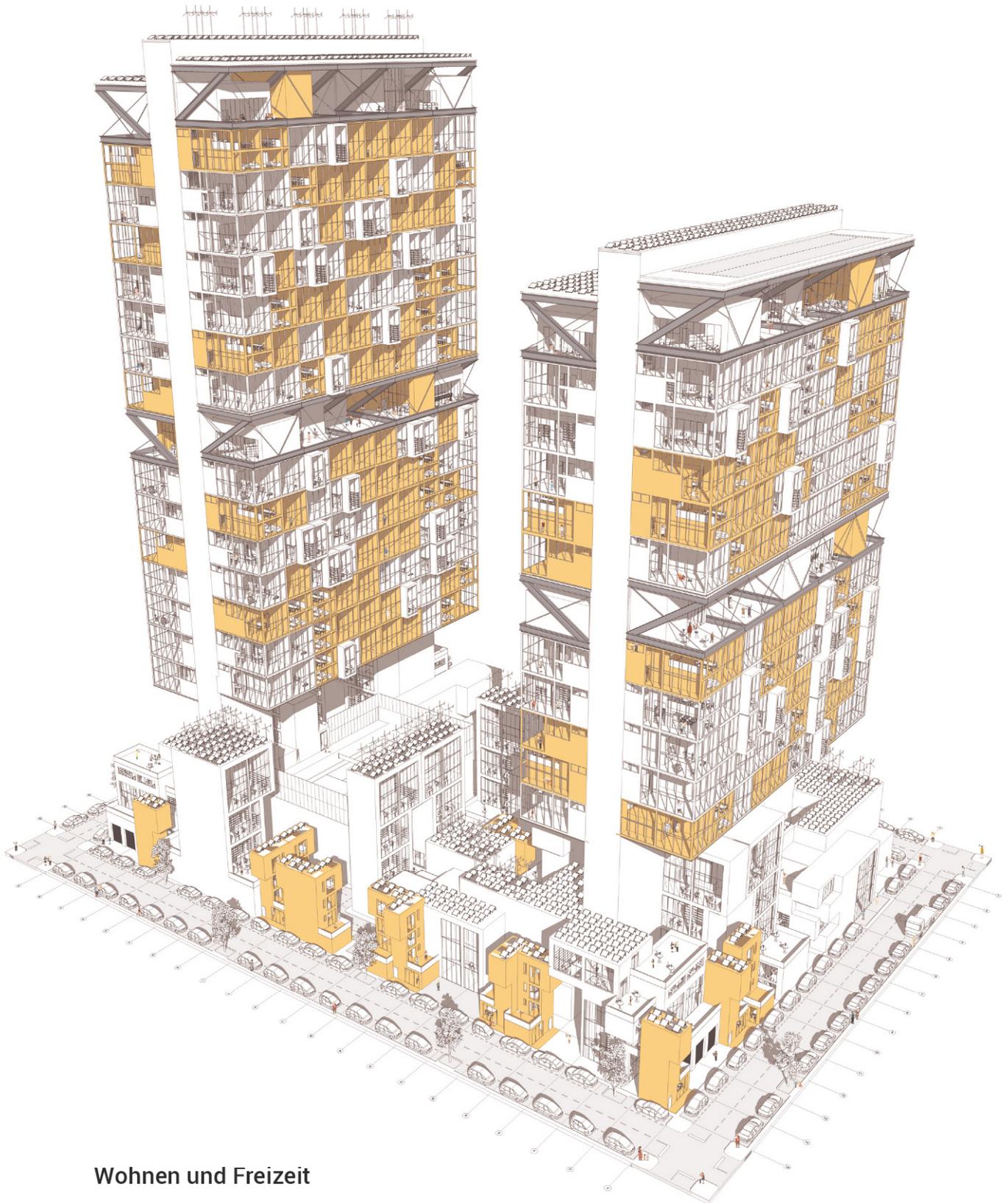


### digitales Lichtspieltheater

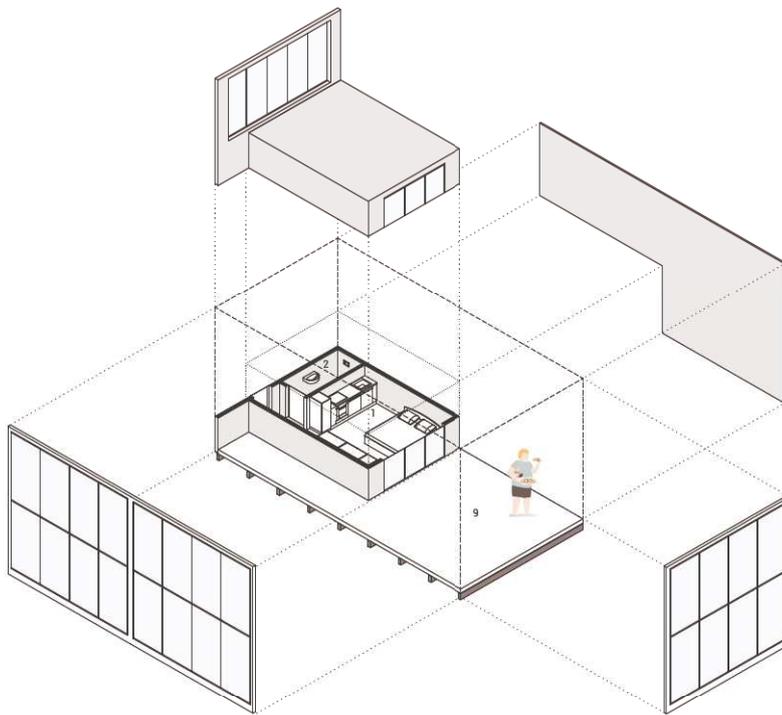
Eine immer stärkere Rolle in der Gesellschaft nimmt die Digitalisierung ein. So bilden sich vorwiegend auf digitale Medien orientierte, gesellschaftliche Freizeitaktivitäten aus und ersetzen damit das für die Gesellschaft nicht mehr als zeitgemäß erscheinende Theater, Oper und dergleichen.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



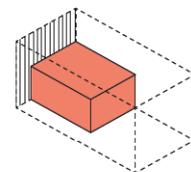
**Wohnen und Freizeit**

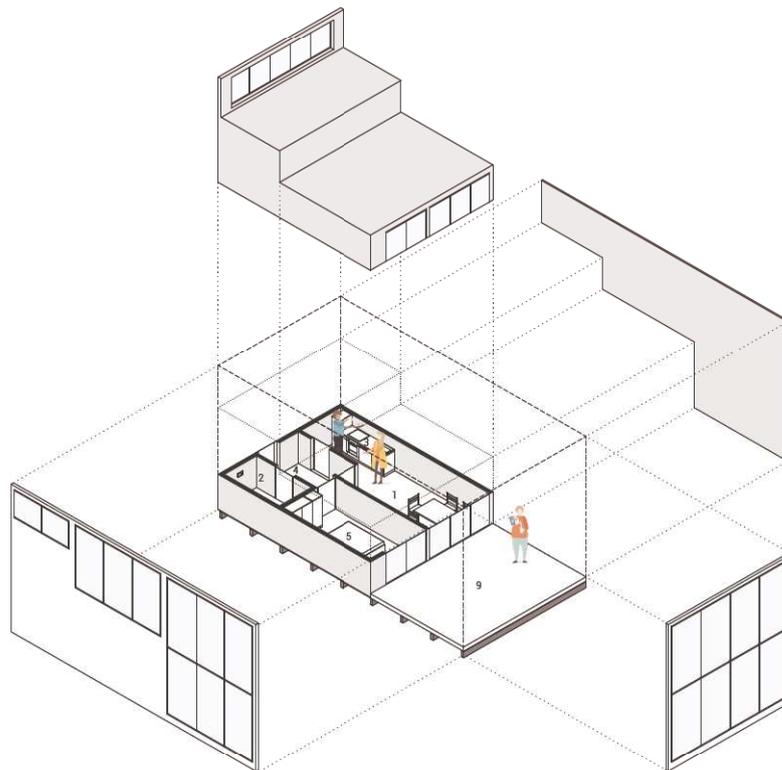


2 Sanitär  
1 Wohnraum  
9 Freiraum

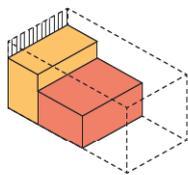
### Micro Wohnkapsel

Viele Menschen praktizieren einen Lebensstil als „Stadtnomaden“ und wandern dabei stets von Raum zu Raum. Der Wohnbereich wird so auf ein Minimum beschränkt, da dieser auch nur temporär genutzt wird und so Betriebskosten und Verwaltungskosten reduziert werden können.



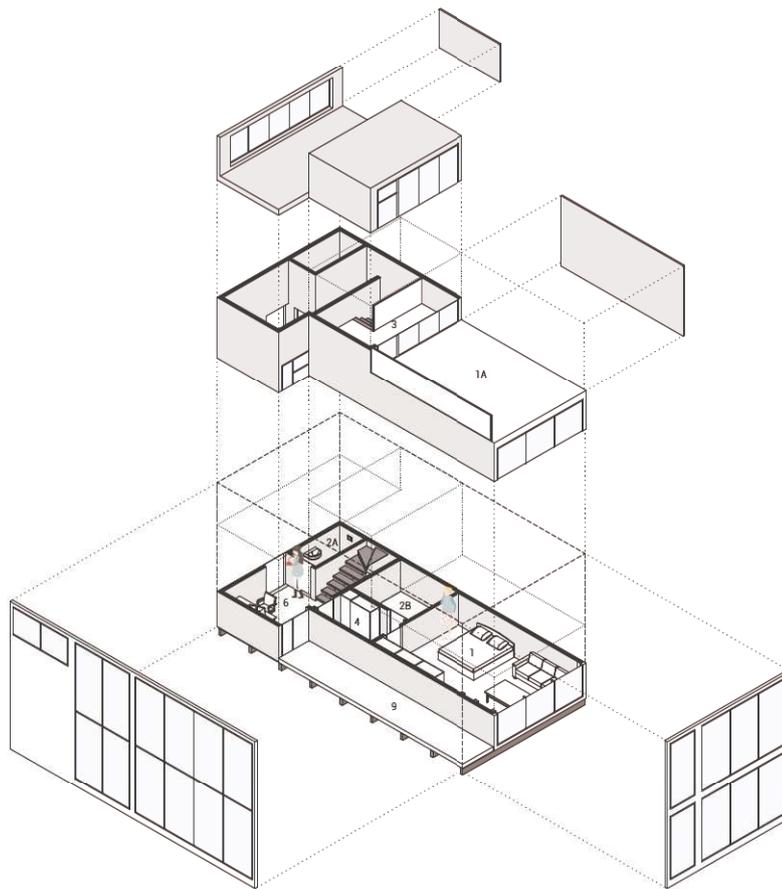


- |   |              |
|---|--------------|
| 1 | Wohnraum     |
| 2 | Sanitär      |
| 3 | Küche        |
| 4 | Vorraum      |
| 5 | Schlafzimmer |
| 9 | Freiraum     |



### Mini Wohnung

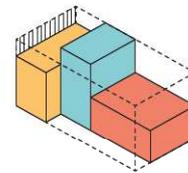
Für Bewohner\*innen einer Zeit in der Tempo regiert, ist der privater Platzbedarf gering. Die Bewohner\*innen nutzen ihre eigenen 4 Wände nicht intensiv, das Leben spielt sich unterwegs ab. Anonymität im öffentlichen Raum sorgt dafür, dass eine große private Wohnung nicht benötigt wird.

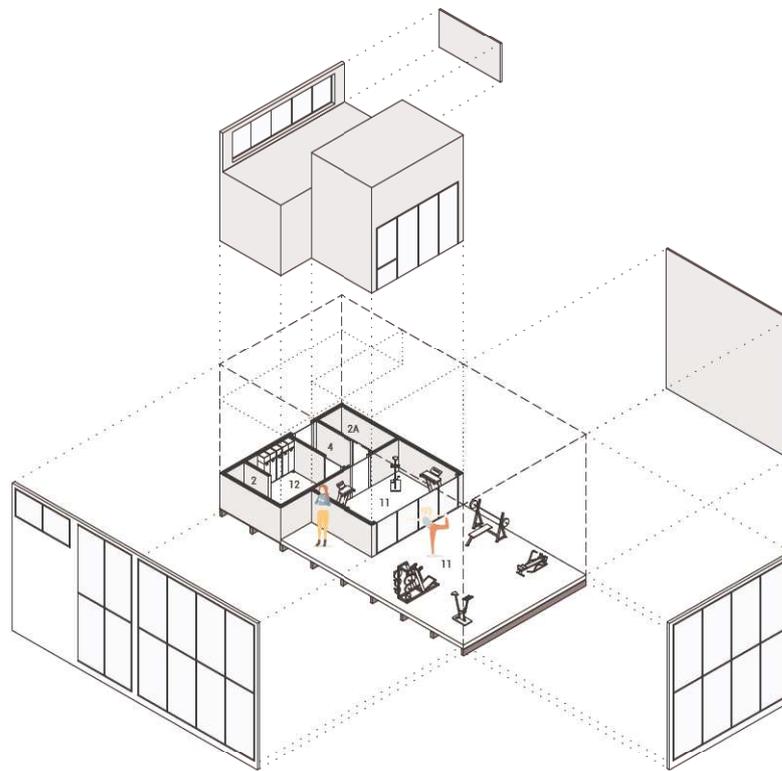


- 1 Wohnraum
- 1A erweiterter Wohnraum
- 2A WC
- 2B Bad
- 4 Erschließung
- 5 Arbeitsnische
- 9 Freiraum

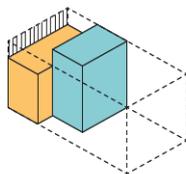
### All in One - Wohnung

Die Verschmelzung zwischen Arbeiten und Wohnen schreitet voran, um kostbare Zeit einzusparen wird der Lebensraum zum Arbeits- und Freizeitraum, kompakt zusammengefasst in einer smarten Einheit mit optimaler Ausnutzung der Raumhöhen und Freiräume.





- |    |           |
|----|-----------|
| 2  | Sanitär   |
| 2A | WC        |
| 4  | Vorraum   |
| 11 | Sportraum |
| 11 | Sportraum |
| 12 | Garderobe |

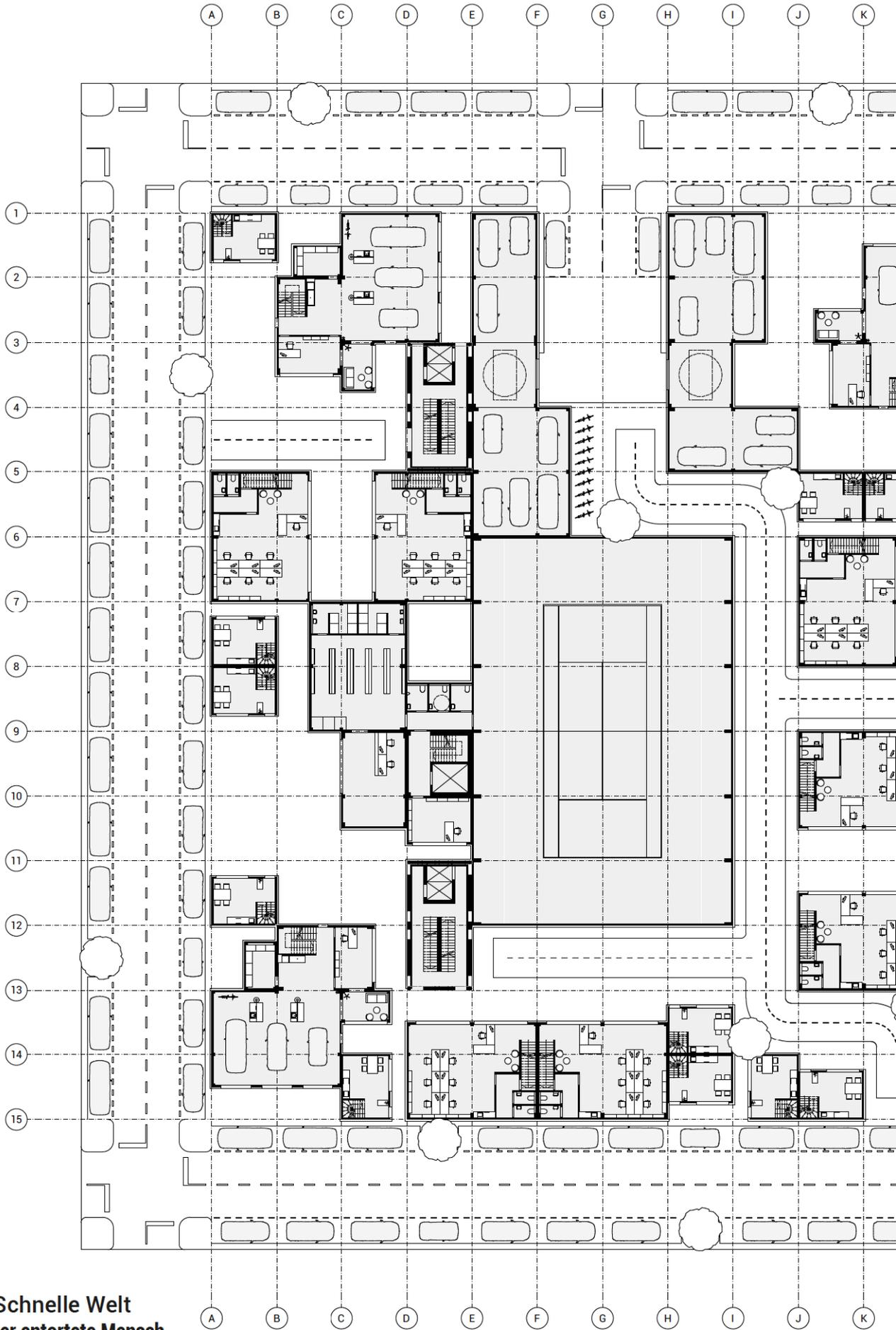


### Freizeitraum für die Fitness

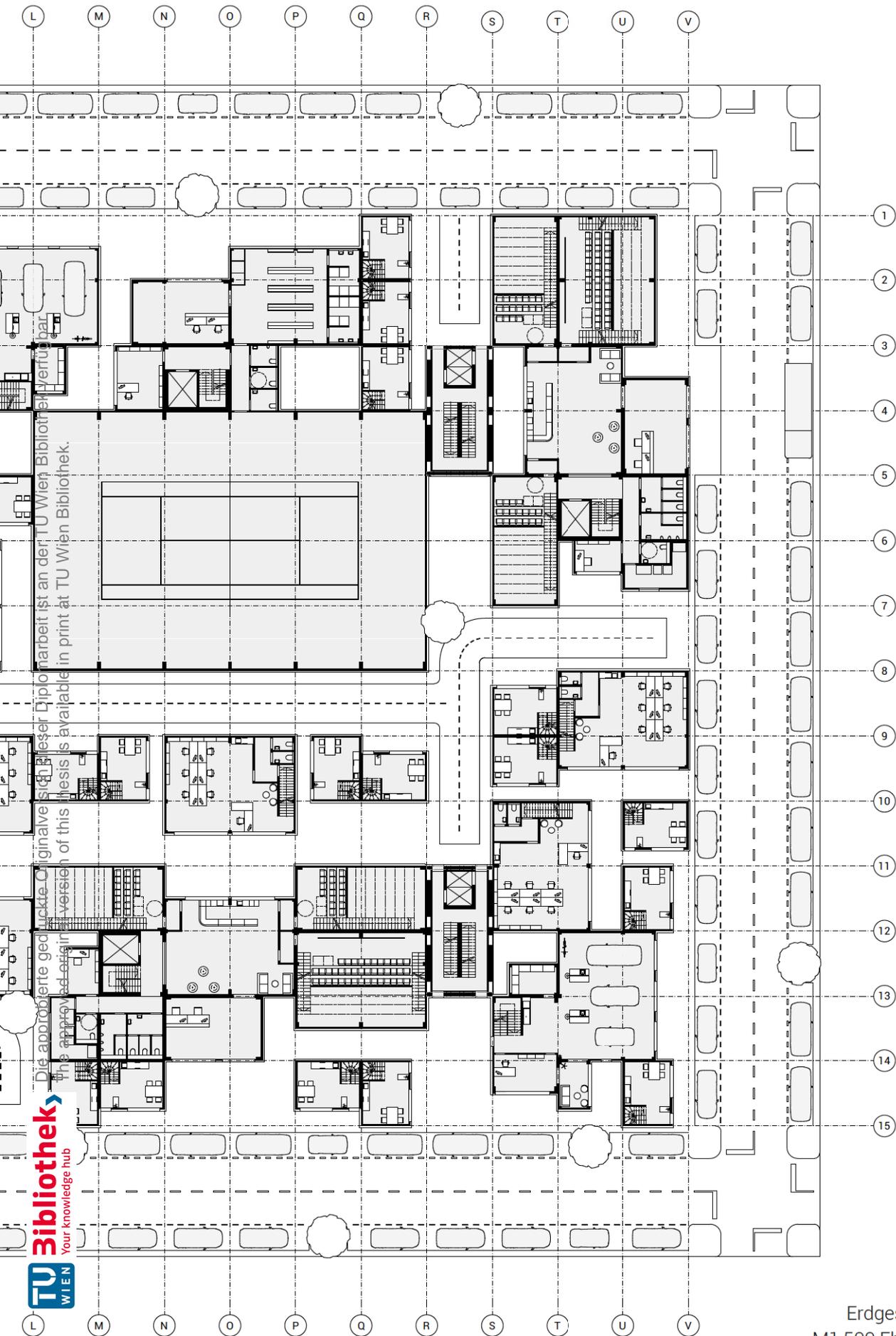
Die stete Geschwindigkeit in allen Lebenssituationen erfordert ein diszipliniertes Training des eigenen Körpers. Kleine Freizeitkapseln für die Fitness bieten dabei ein Angebot für das Training zwischendurch.



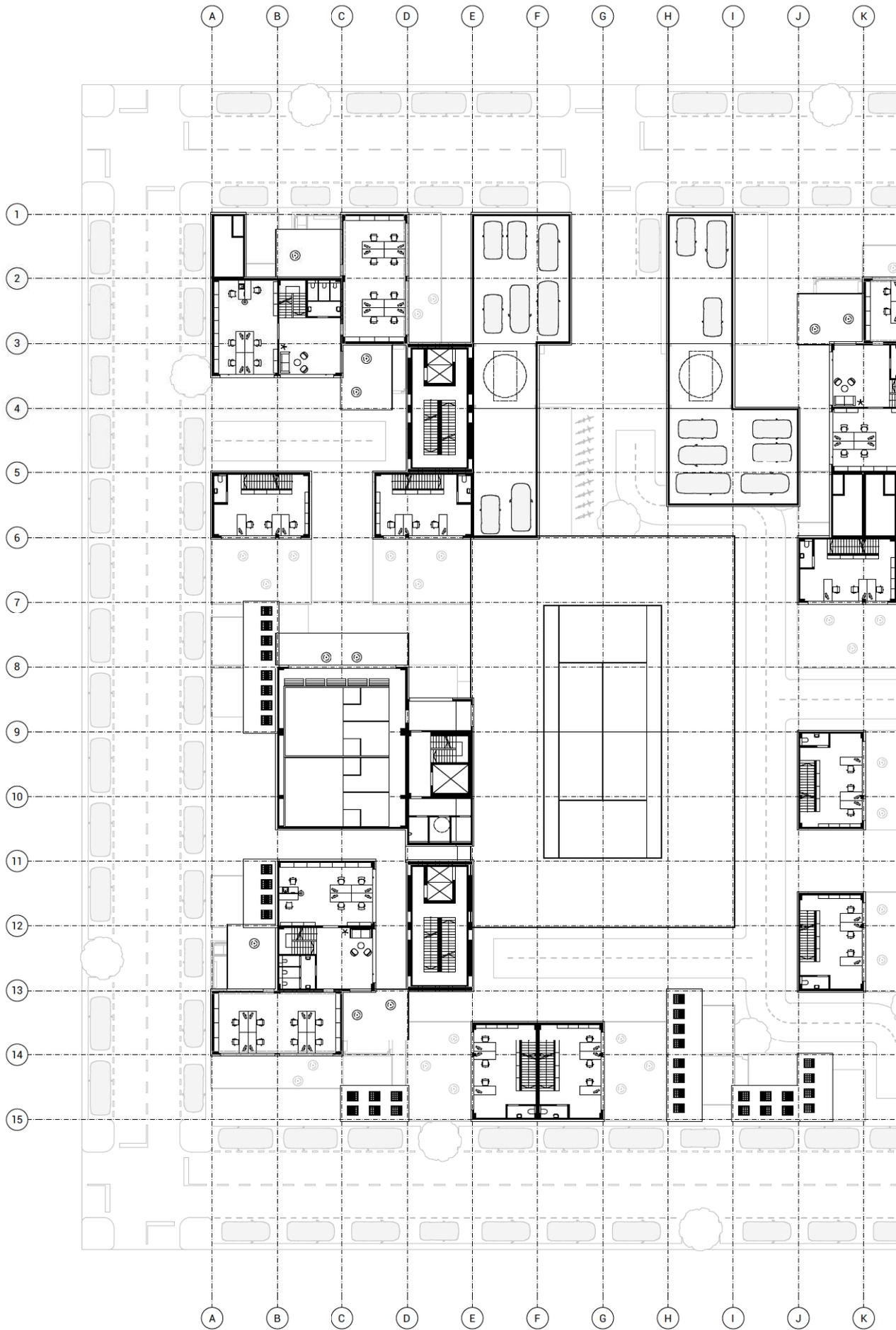
Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

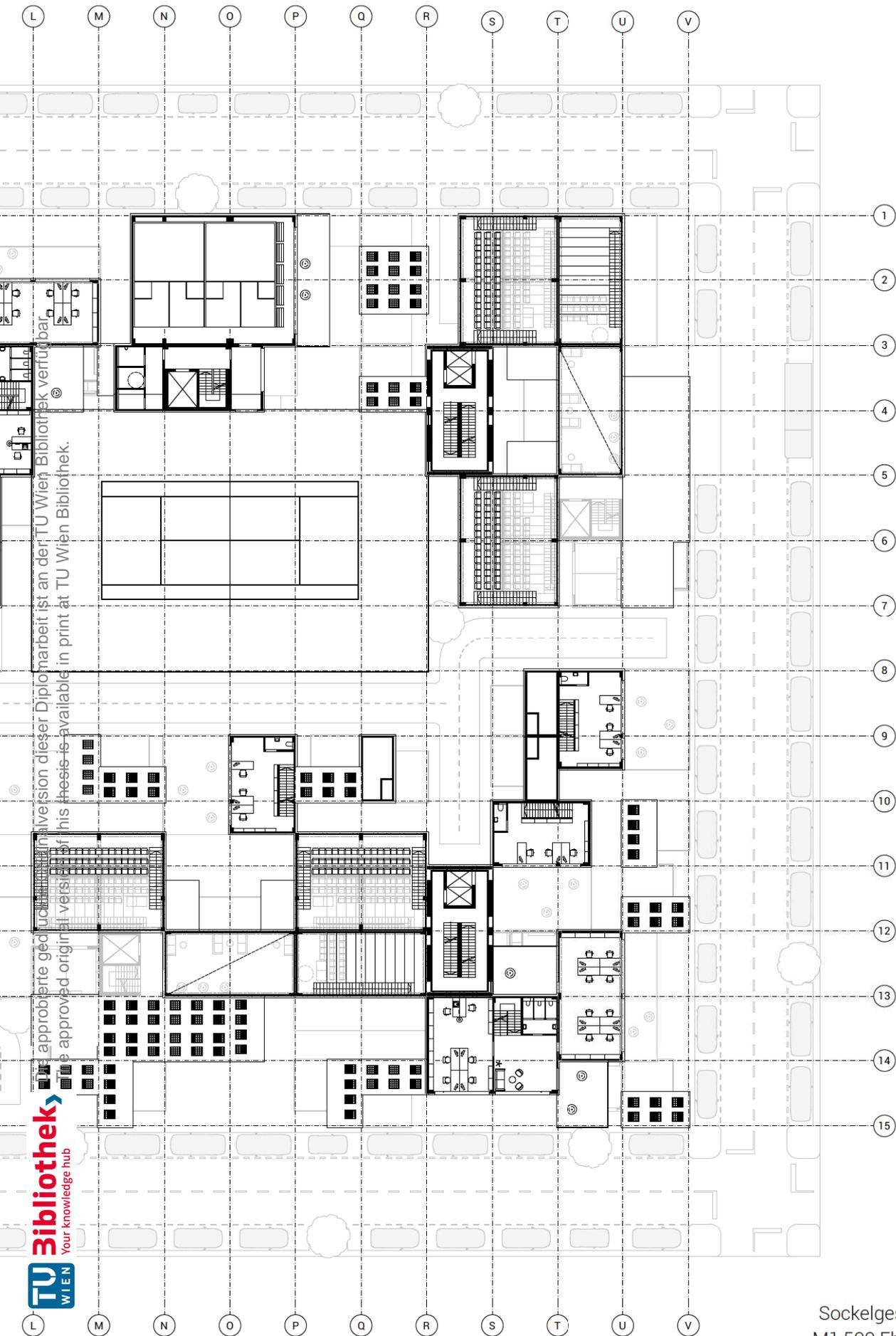


Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



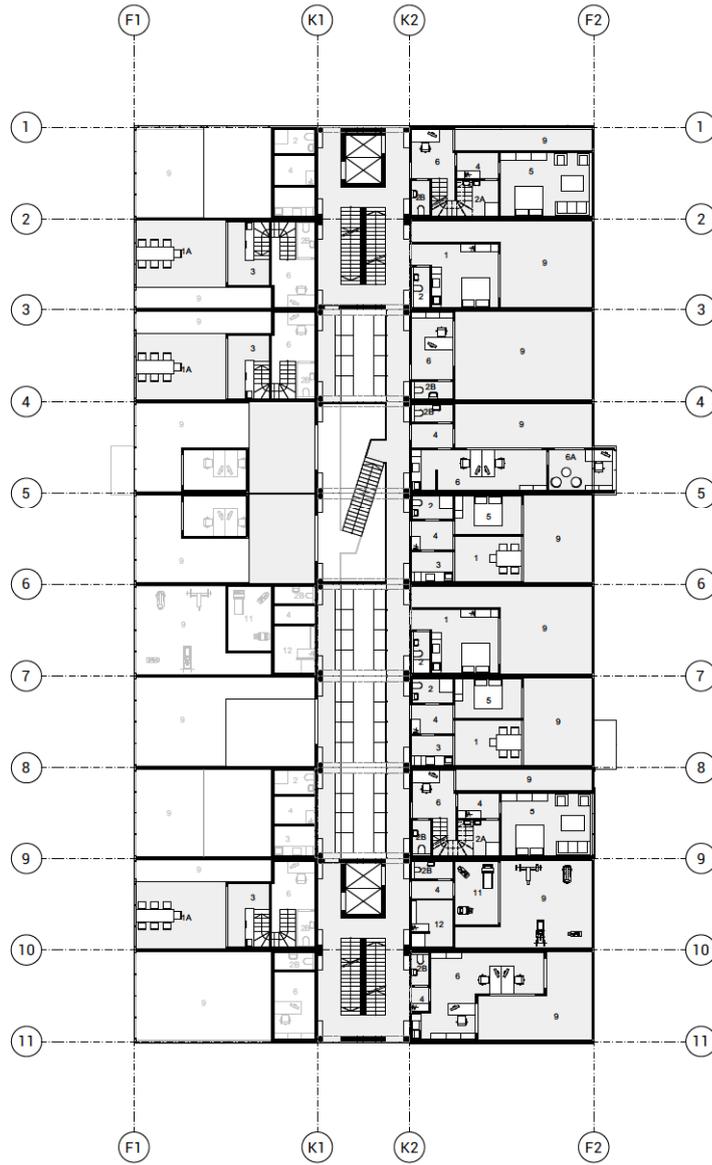
## Kapitel 5 SZENARIEN DER ZUKUNFT

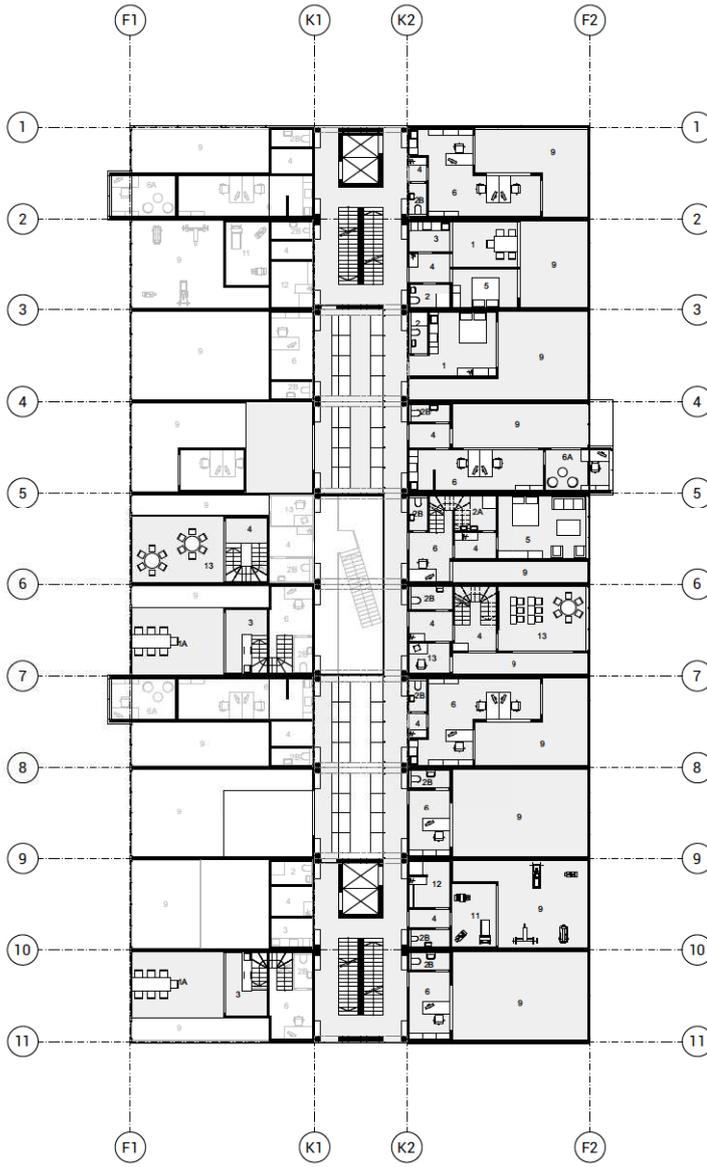




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

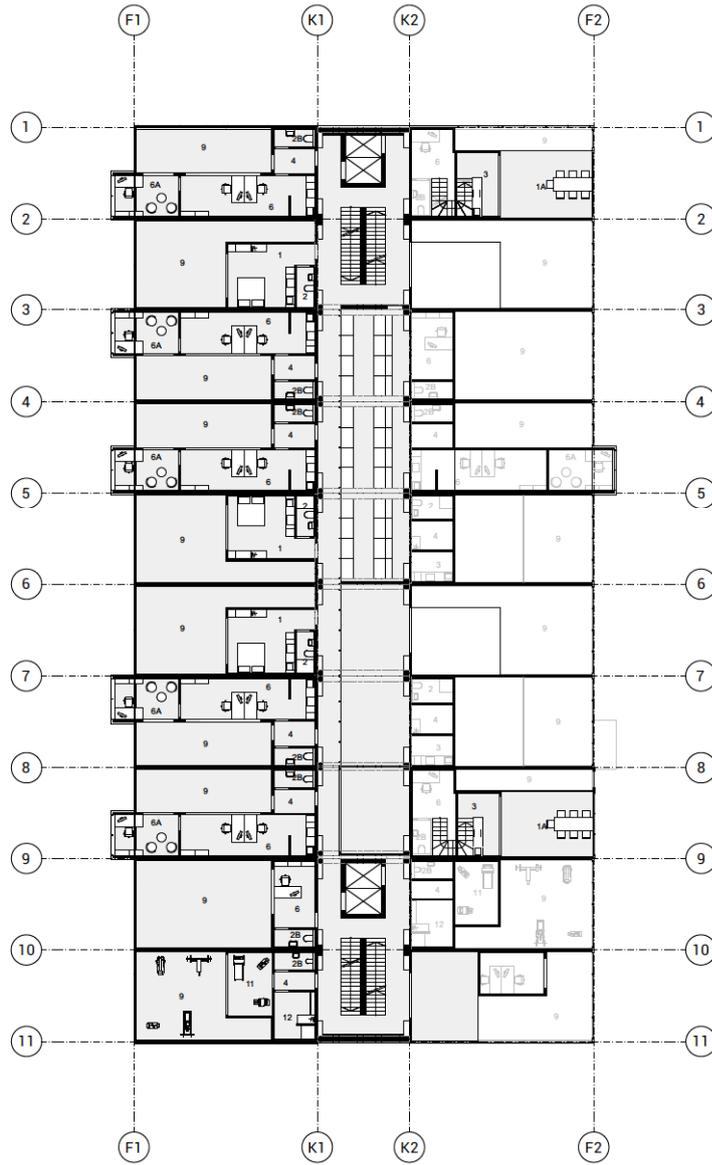
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

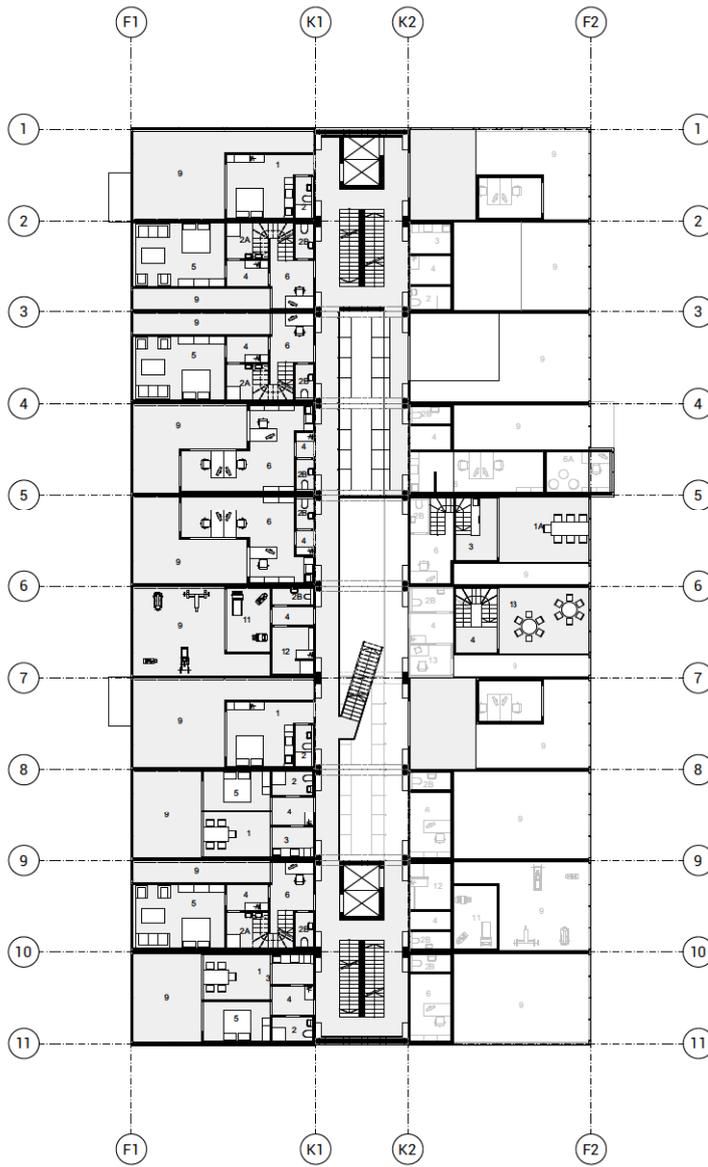




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

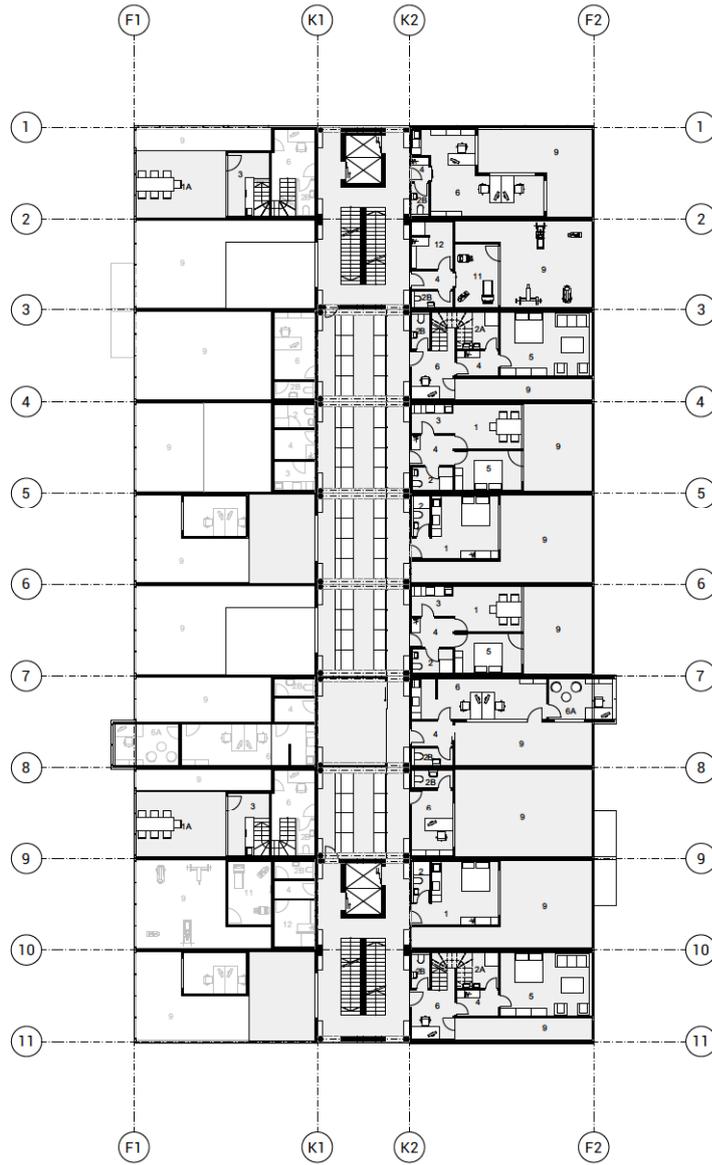
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

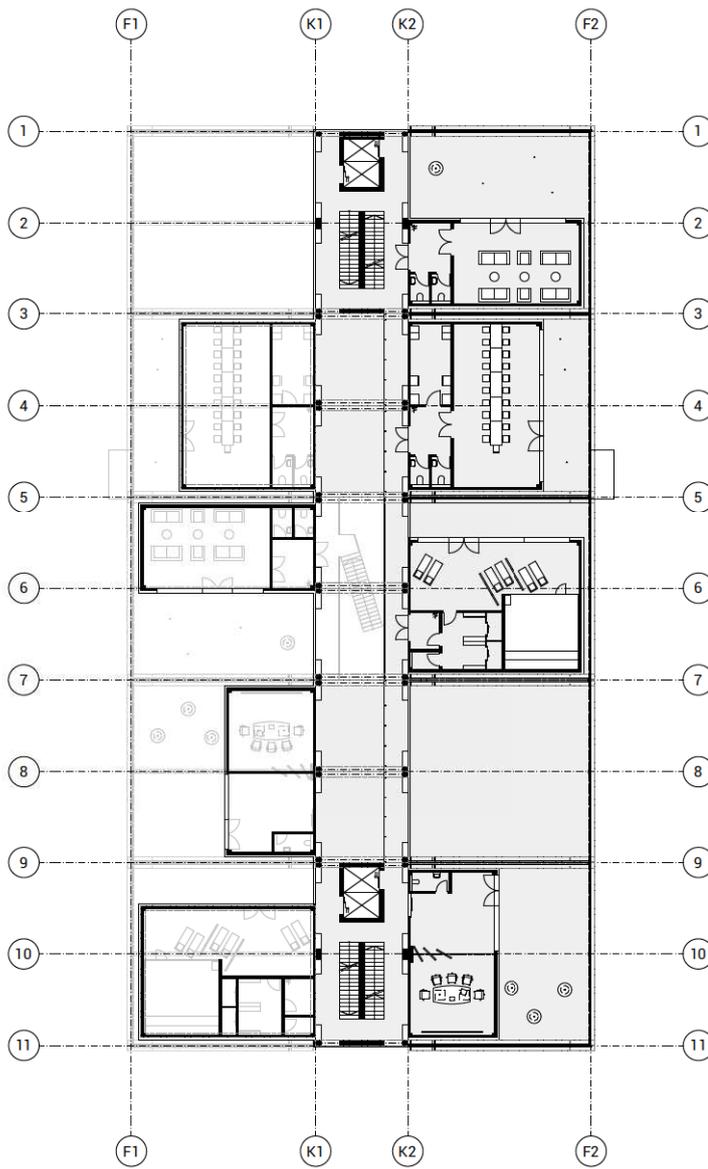




Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

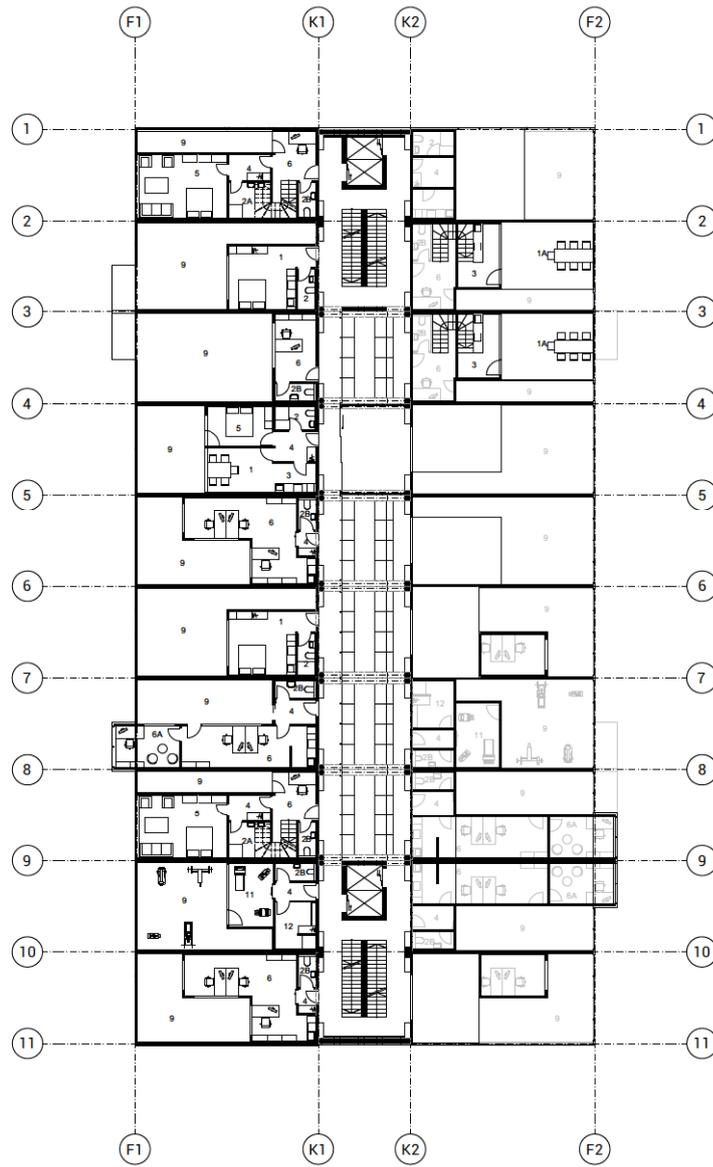
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

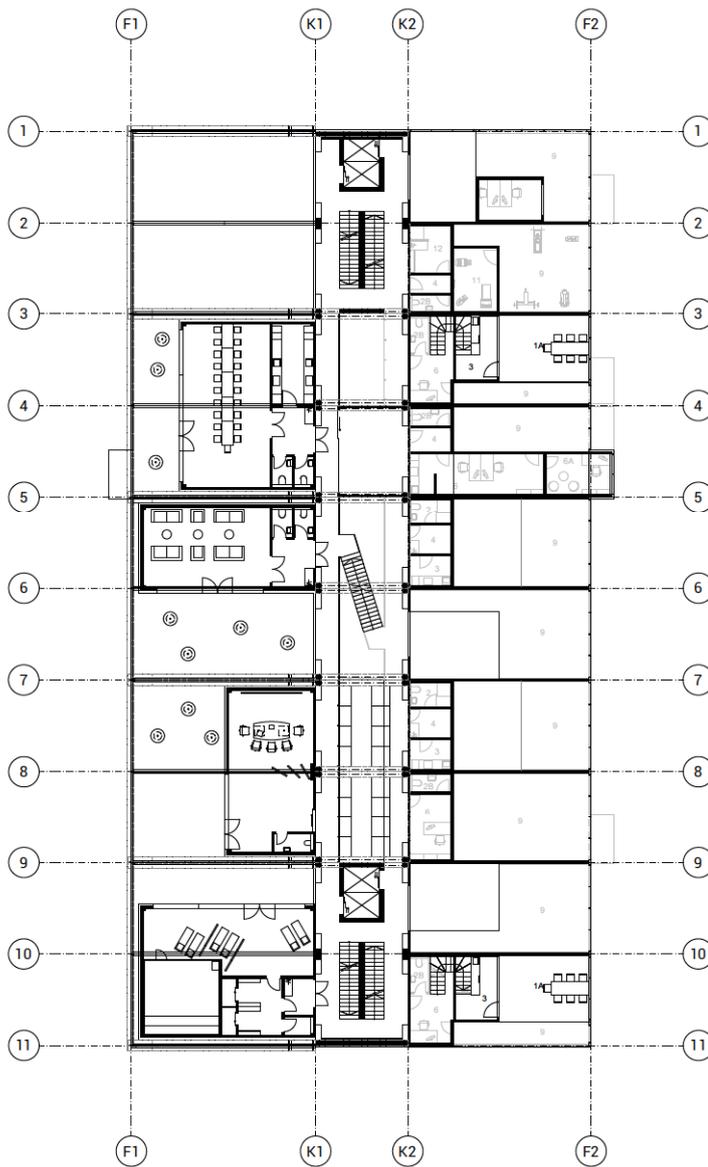




Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





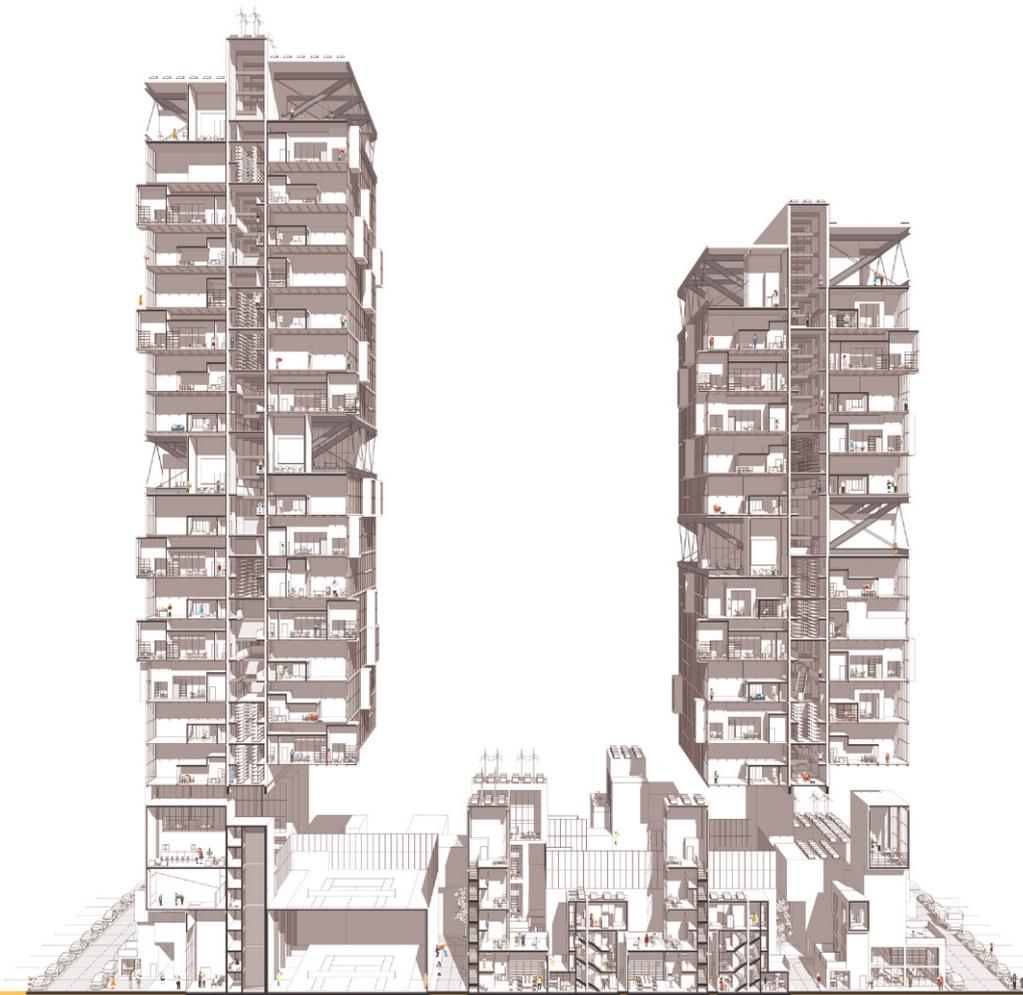
Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



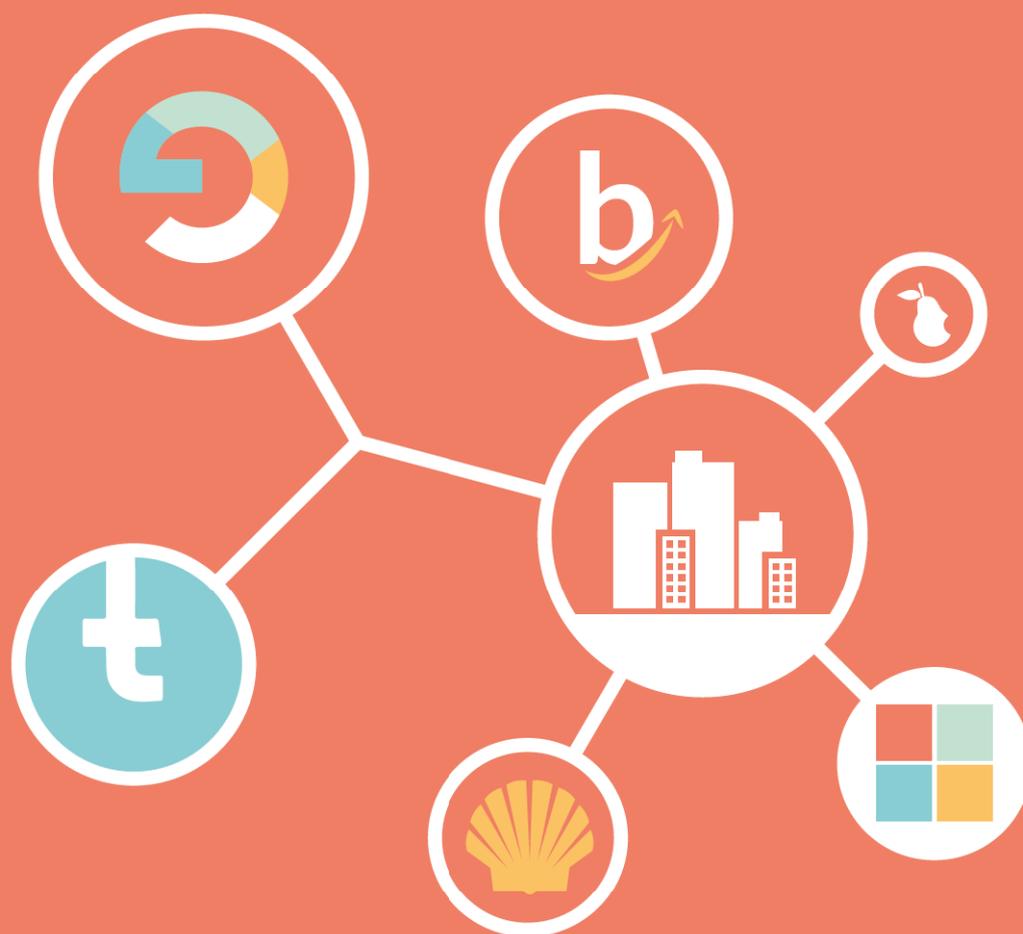
Schnitt 1

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Schnitt 2



## Technologischer Totalitarismus in einer Parallelwelt der Großkonzerne

Die Gesellschaft spaltet sich in eine Ober- und eine Unterwelt, die Hierarchien der Staaten und Länder wird durch die steigende Macht der technologischen Großkonzerne überlagert. Dabei wird auch die Architektur geclustert und es entstehen Parallelwelten. In diesen bestimmen die mächtigen Konzerne wie der Alltag aussieht und schaffen einen abgeschlossenen, nur für ausgewählte Menschen zur Verfügung stehenden Bereich, für eine elitäre Gesellschaft der Bildung und Forschung.

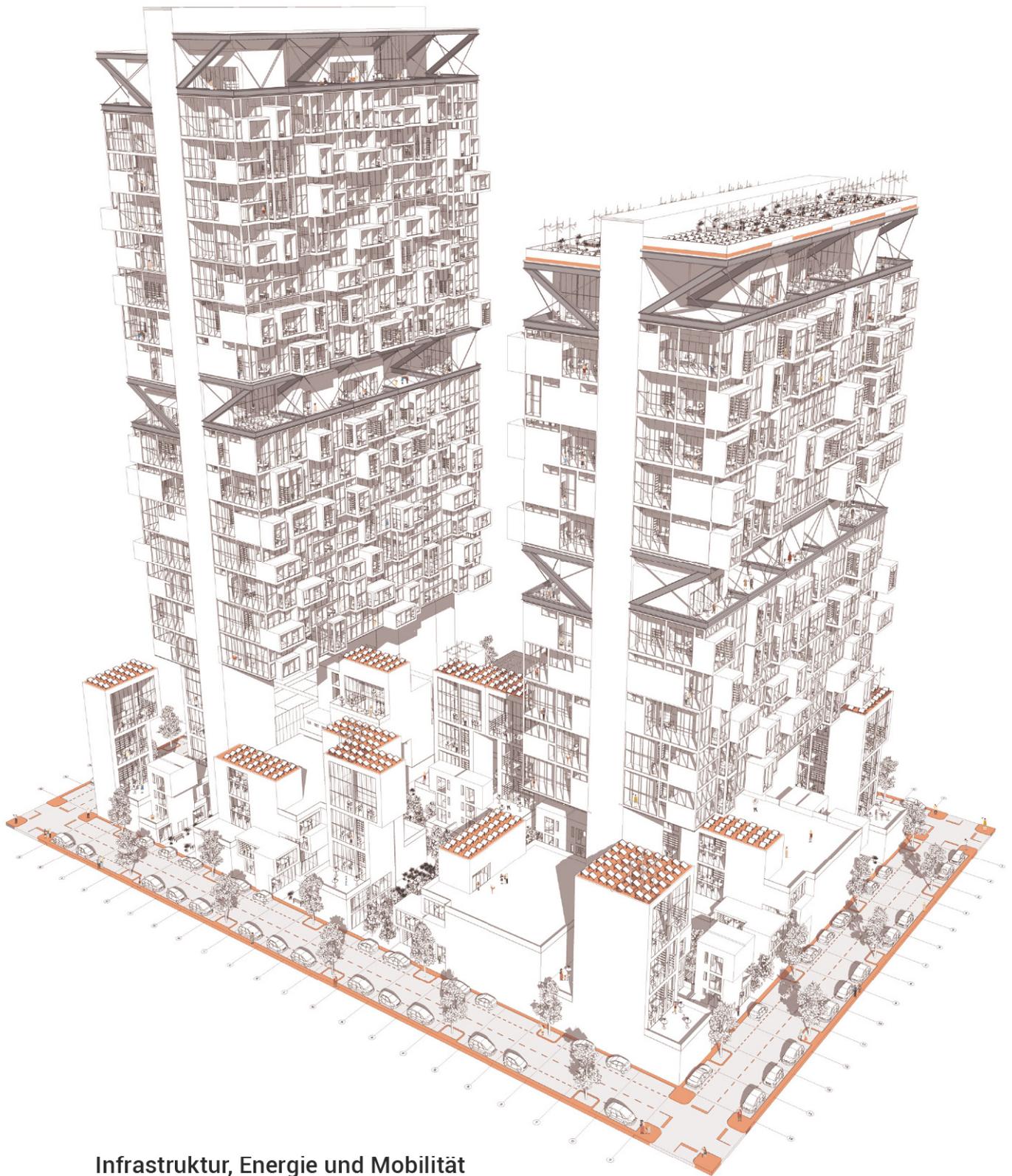
Die Einführung eines sozialen Bewertungssystems verstärkt die Klassengesellschaft und bringt das gesellschaftliche Gleichgewicht ins Schwanken. Menschen, die sich nicht auf dieses System einstellen möchten, stehen viele gesellschaftliche Einrichtungen nicht mehr zur Verfügung.

In der Welt der gut verdienenden Unternehmer\*innen gibt es viel Platz, es herrscht ein angenehmes Klima, alle sind glücklich. Grenzenlose Freiheit zur individuellen Ausgestaltung, solange es dem, vom Konzern vorgegeben, Rahmen entspricht. Identifikation mit den Werten des Betriebs stehen über sozialkritischen oder politischen Grundsätzen. Man wohnt und arbeitet in einem System, dass sich von Problemen kategorisch abgrenzt.

Für Systemverweigerer sieht diese Zukunft weniger rosig aus. Die heile Welt der Großkonzerne bleibt dieser Personengruppe verwehrt. In der Unterwelt gibt es kaum Licht und keine Pflanzen. Die durch die Produktion verschmutzte Luft wird erst gefiltert, bevor diese in die Oberwelt geleitet wird.

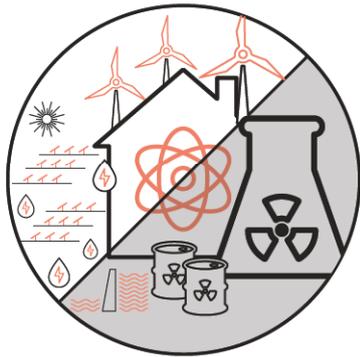
Das soziale Ungleichgewicht führt dazu, dass Kriminalität und Gewalt in der Unterwelt den Alltag prägen. Energie wird nur für die Produktion der Oberwelt zur Verfügung gestellt.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Infrastruktur, Energie und Mobilität**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



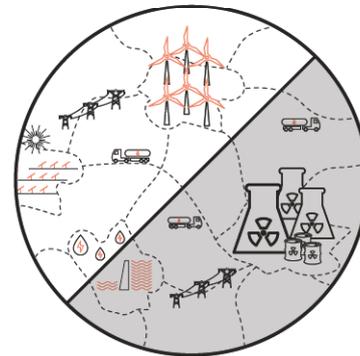
## Energie

Angesichts der technologischen und zukunftsorientierten Haltung von Großkonzernen überrascht, dass der Fokus bei der Energieproduktion ein rein Profitorientierter ist. Um sich dennoch als nachhaltiges Unternehmen zu etablieren wird versucht mit regenerativer Energieproduktion in Konzernnähe den Schein aufrecht zu erhalten. Investitionen in große Windparkanlagen, Solarparks bzw. Wasserkraft geschehen dabei ohne Rücksicht auf die Umwelt.

Atomenergie wird dementsprechend als umweltschonende Alternative zu Kohle, Gas und Fossilen Brennstoffen angepriesen, wobei die Schwierigkeiten der Endlagerung des radioaktiven Mülls dabei verheimlicht werden.

## Infrastruktur

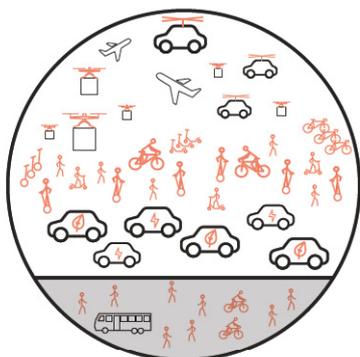
Inmitten einer globalisierten Welt legen Großkonzerne die Rahmenbedingungen für die infrastrukturelle Versorgungsstruktur fest. Dabei hat die Eigenversorgung höchste Priorität und wird über weitläufige smarte Netzwerke sichergestellt. Zuerst werden die Raumeinheiten der Reichen, in der Welt der „Armen“ und Systemverweigerer ist man auf sich selbst gestellt, nur wenn die Versorgung der Großkonzerne Überschüsse erzeugt können auch die Menschen der ärmeren Schichten von dieser profitieren. In der „Unterwelt“ ist alles auf eine autarke Eigenversorgung eingestellt, da die zentrale Versorgung zu unsicher ist.



## Mobilität

Bewohner\*innen bzw. Mitarbeiter\*innen eines Großkonzerns haben alles für Sie notwendige in unmittelbarer Nähe. Aus Bequemlichkeit der Gesellschaft werden Fortbewegungsmittel wie Segways, E-Räder bzw. E-Roller zur Verfügung gestellt. Längere Distanzen können mit den firmeneigenen Gemeinschaftsautos überbrückt werden. Die elitäre Cheftage besitzt private Flugautos bzw. Privatjets und ist somit nicht mehr auf Straßeninfrastruktur angewiesen.

Öffentlichere Verkehrsmittel werden nur noch von der ärmsten Bevölkerungsschicht, die keine Zugriff auf die Konzerninfrastruktur haben, verwendet.



Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

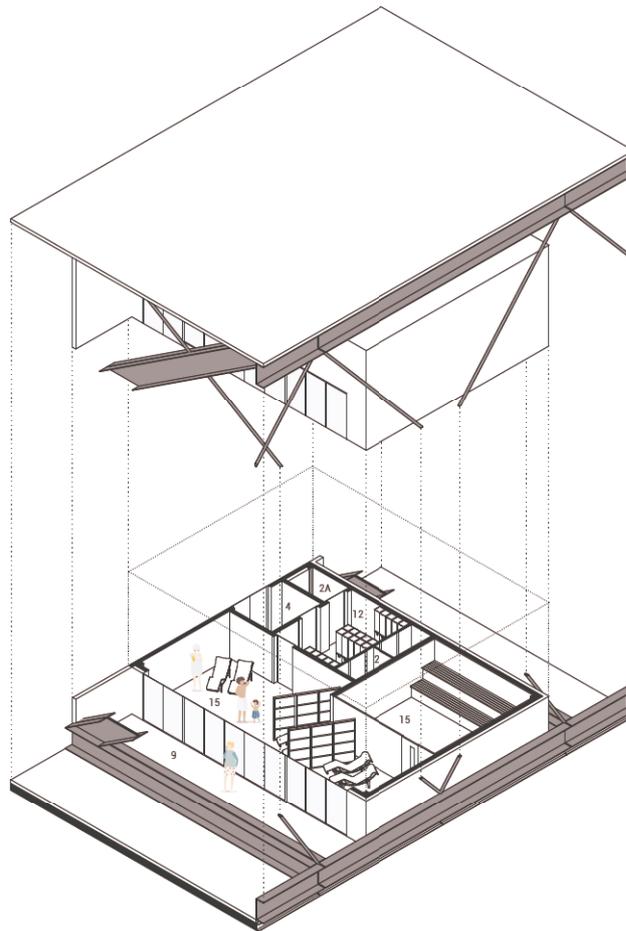


**Umwelt und Gesundheit**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

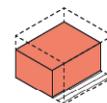
2  
2A  
4  
9  
12  
15

Sanitär  
WC  
Vorraum  
Freiraum  
Garderobe  
Sauna

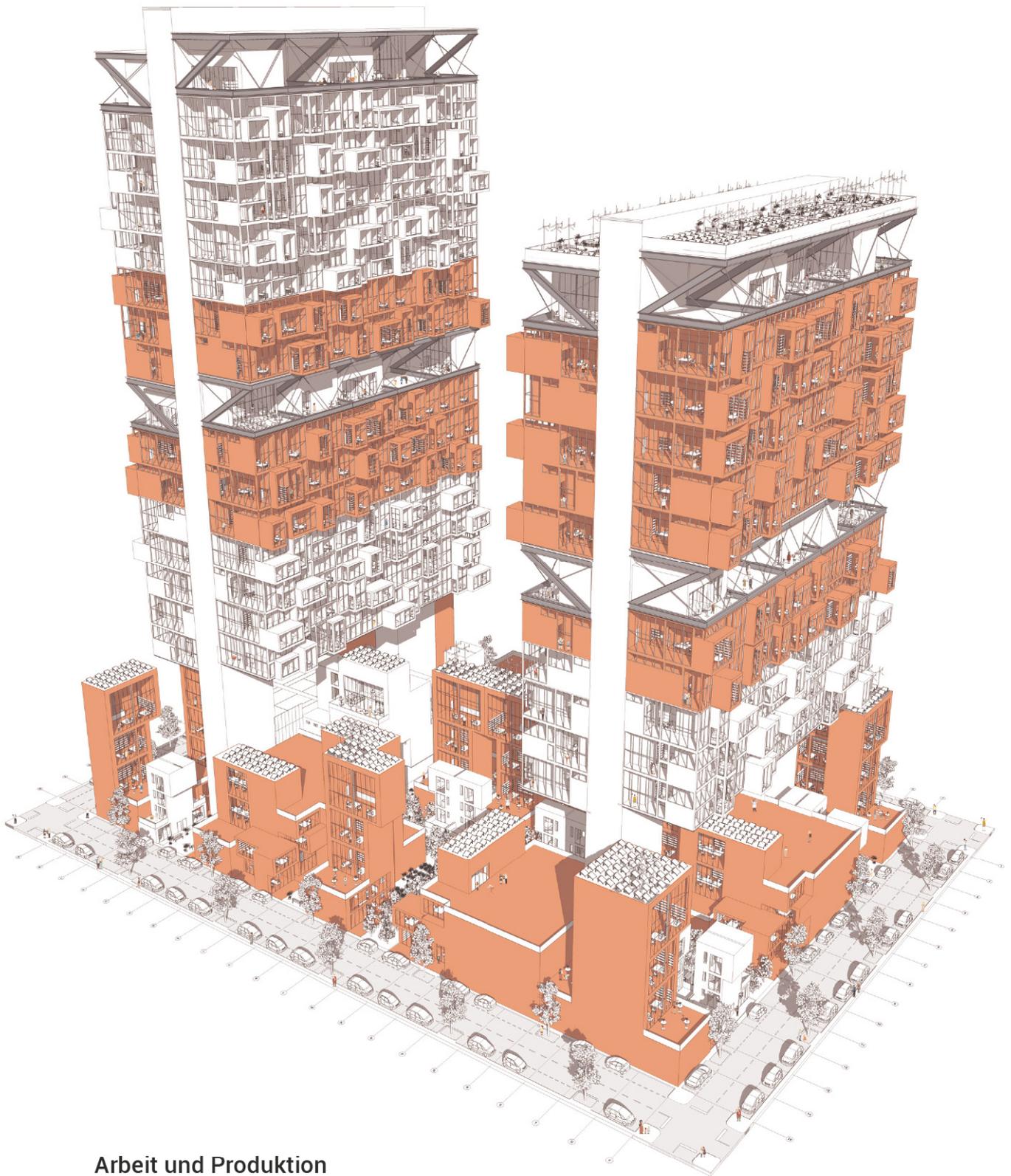


### Sauna für Superreiche

Eine Gesellschaft in der sich die wohlhabende Bevölkerung „Luxus für die Gesundheit“ leistet, ist dieses Sauna nicht für alle zugänglich. Investoren und jene die gesellschaftlich höher gereiht sind dürfen sich den Luxus der privaten Sauna gönnen.

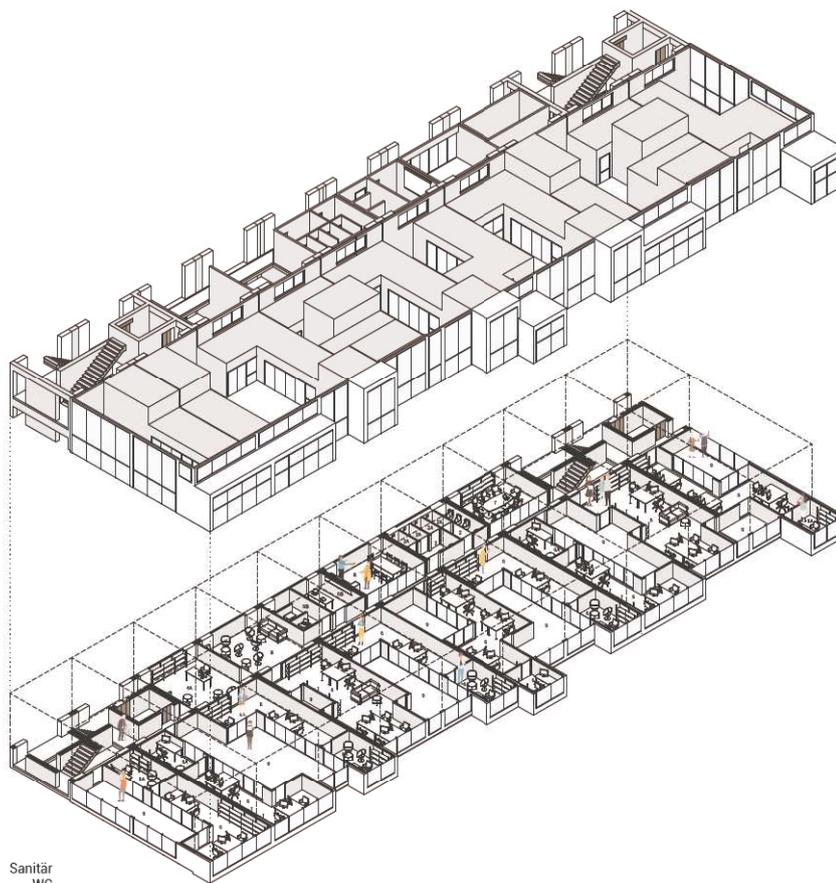


Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Arbeit und Produktion**

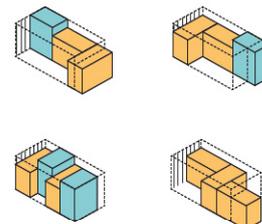
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

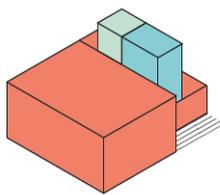
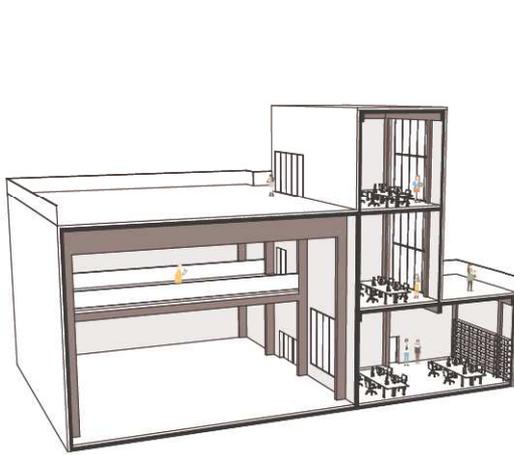


- 2 Sanitär
- 2A WC
- 4 Erschließung
- 4A Foyer
- 6 Büro
- 6A Chefbüro
- 6B Telekommunikation
- 7 Besprechung
- 8 Sozialraum
- 9 Freiraum

### Büroetage der Konzerne

Große Konzerne bestimmen den Arbeitsmarkt. Etagenweise werden Büro- und Produktionsstrukturen von Großinvestor\*innen übernommen. Im Kern werden Sondernutzungen für Freizeit, interne Besprechungen, Telekommunikation und soziales Leben bereitgestellt.



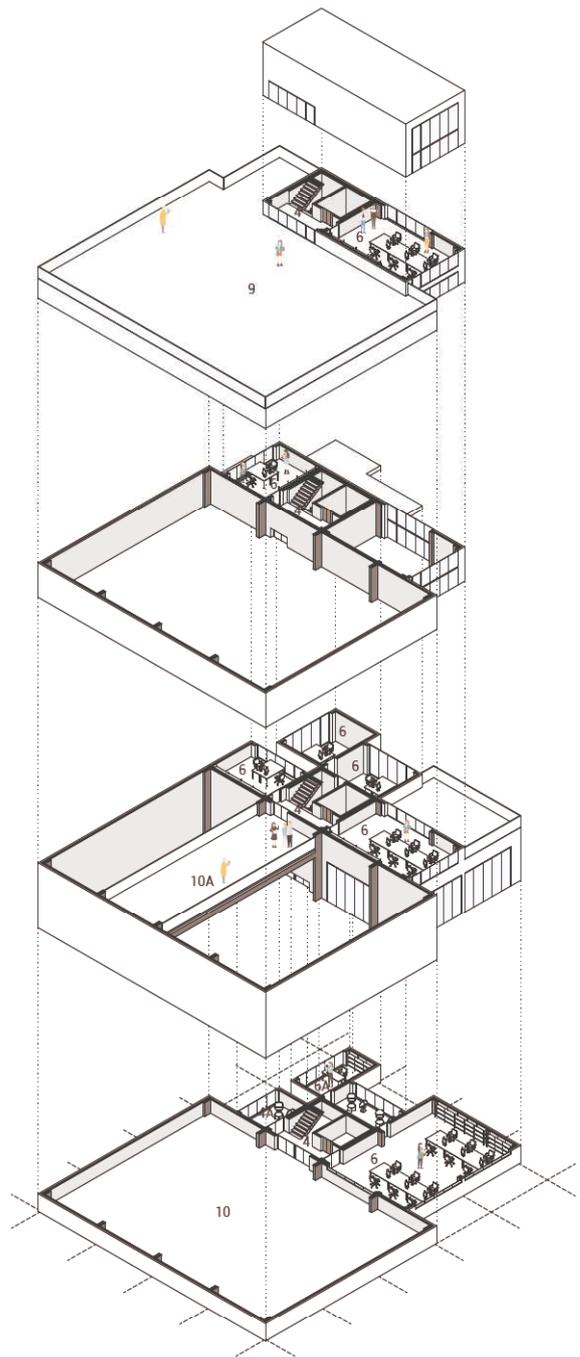


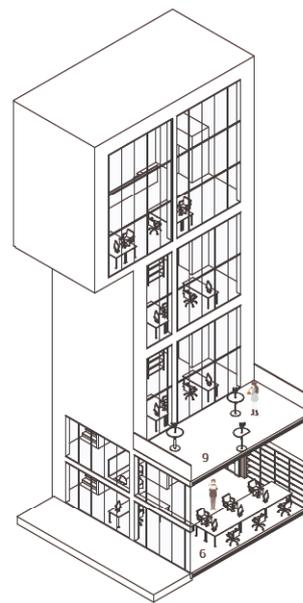
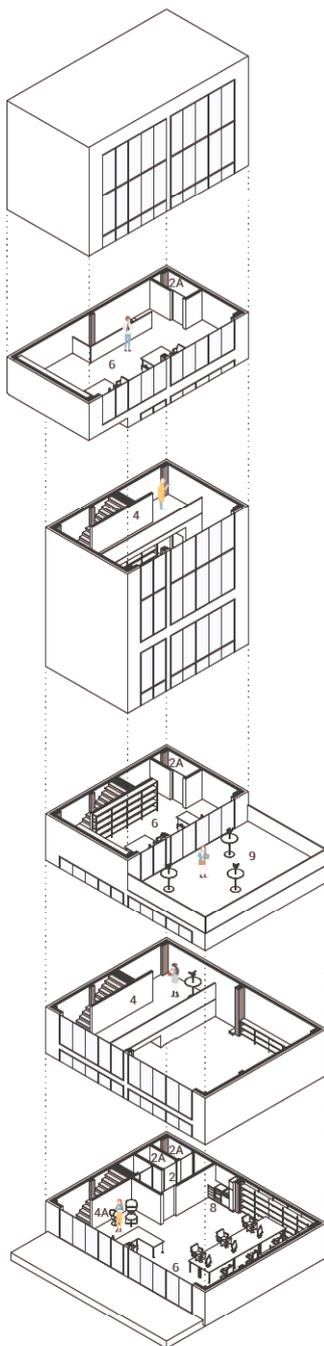
- 2
- 2A
- 4
- 4A
- 6
- 9
- 10
- 10A

- Sanitär
- WC
- Erschließung
- Foyer
- Büro
- Freiraum
- Roboter-Produktion
- Gangway
- r

### Roboterfabrik 4.0

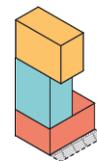
Die Produktion der Zukunft wird von Robotern ausgeführt, der Mensch überwacht die Fertigung über so genannte Gangways bzw. in den Kontroll- und Überwachungsräumen





- 2
- 2A
- 4
- 4A
- 6
- 8
- 9

- Sanitär
- WC
- Erschließung
- Foyer
- Büro
- Kochnische
- Freiraum



### Büro-Arbeit im Sockel

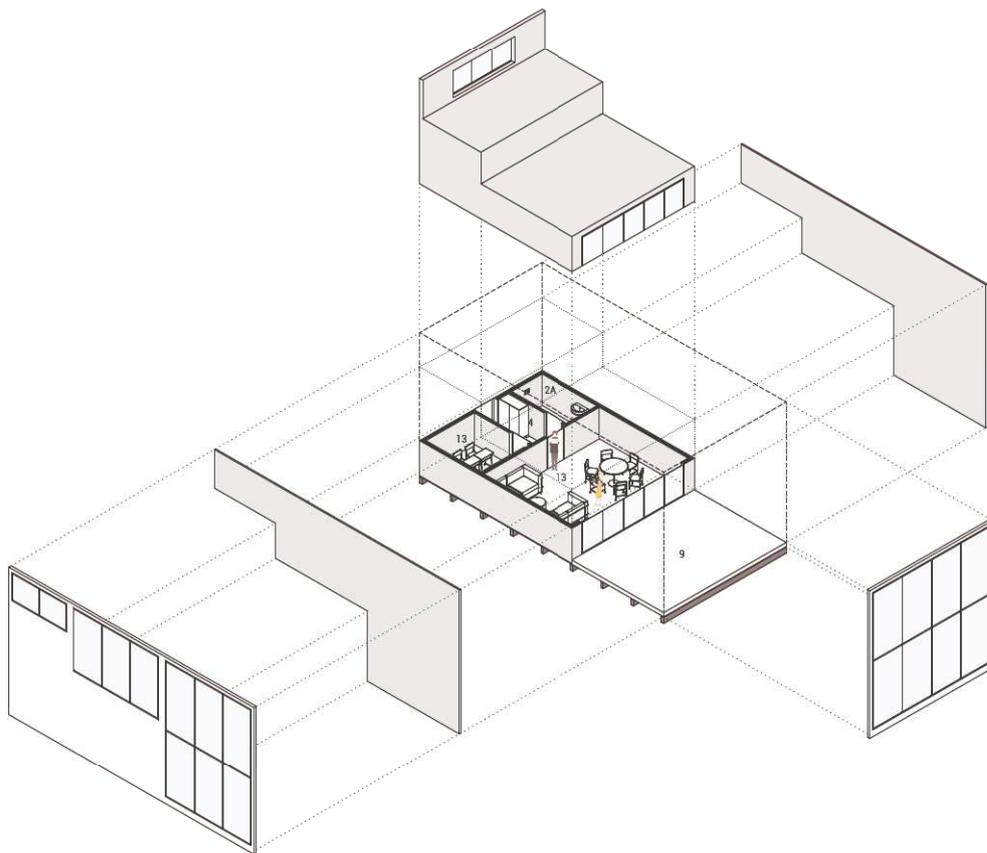
Büros finden sich nicht nur in den Fassaden Modulen, auch im Sockel finden Konzerne Räumlichkeiten für ihre Arbeitnehmer\*innen. Die gestapelten Arbeitsmodule zeigen eine Maximalauslastung. Eine aufgelockerte Bespielung mit Freizeit-Nischen und Arbeitsbereichen für differenziertes Arbeiten sind ebenfalls möglich.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Bildung, Politik und Gesellschaft**

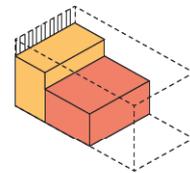
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

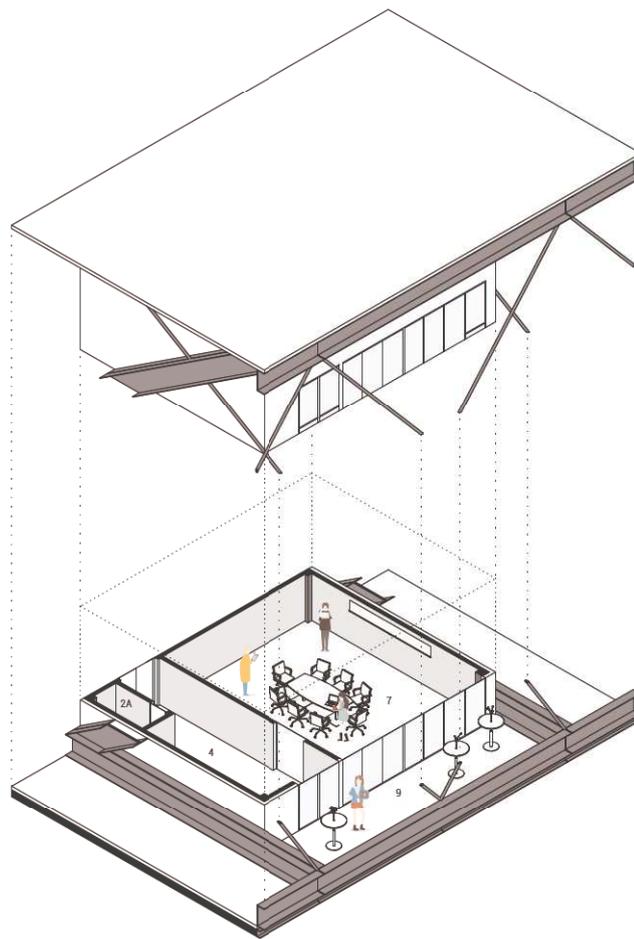
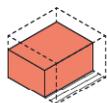


- 2A WC
- 4 Erschließung
- 9 Freiraum
- 13 Bildungsraum

### Bildungsmodul für Privatunterricht

Bildung wird für große Konzerne als Zukunftsinvestment angesehen. Für ausgewählte Menschen werden daher ideale Bedingungen in der Ausbildung geschaffen. Der übrigen Gesellschaft bleibt der Zugang zur Weiterbildung weitgehend verwehrt.

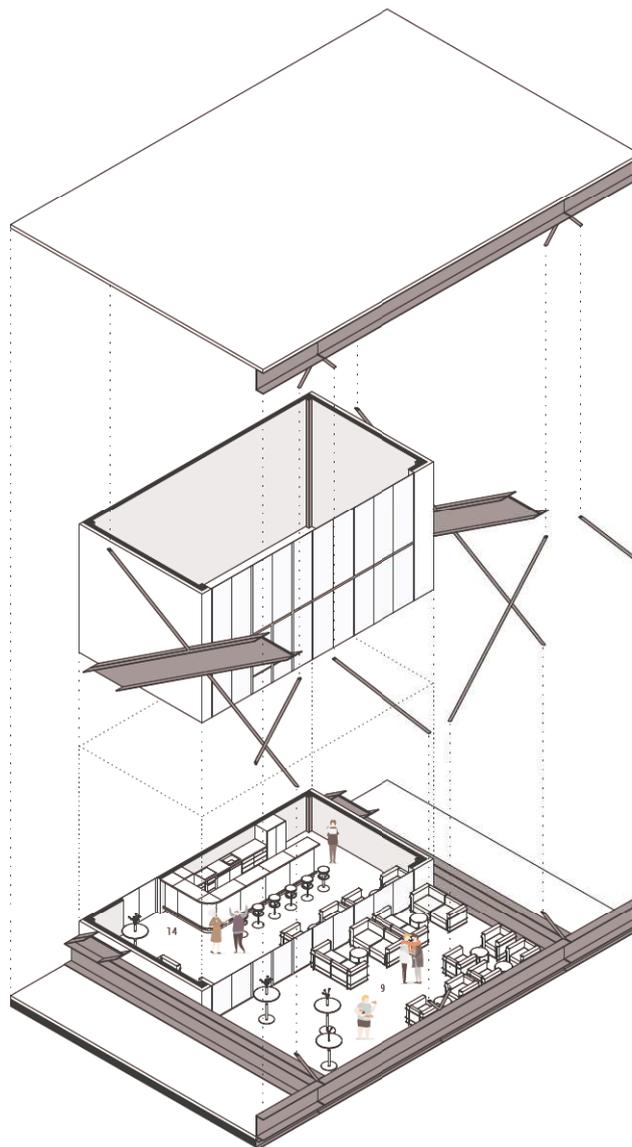




2A	WC
4	Vorraum
7	Besprechung
9	Freiraum

### Schaltzentrale der Großkonzerne

Innerhalb einer Kleingruppe von Großkonzernen, Großindustrieller, Superreichen und Investor\*innen werden politische Entscheidungen ökonomisch zugunsten der Wirtschaft getroffen. Gesellschaftliche, soziale und umwelttechnische Auswirkungen bleiben in ihrem Stellenwert unbeachtet.

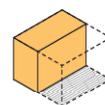


9  
14

Freiraum  
Bar

### **Sky-Bar/Lounge der Oberschicht**

All jene die sich einen gehobenen Lebensstandard innerhalb der Großkonzernstrukturen leisten können zeigen dies auch gerne in der Freizeitgestaltung bzw. nutzen diese um wirtschaftliche Beziehungen zu stärken und neue berufliche Kontakte zu knüpfen.



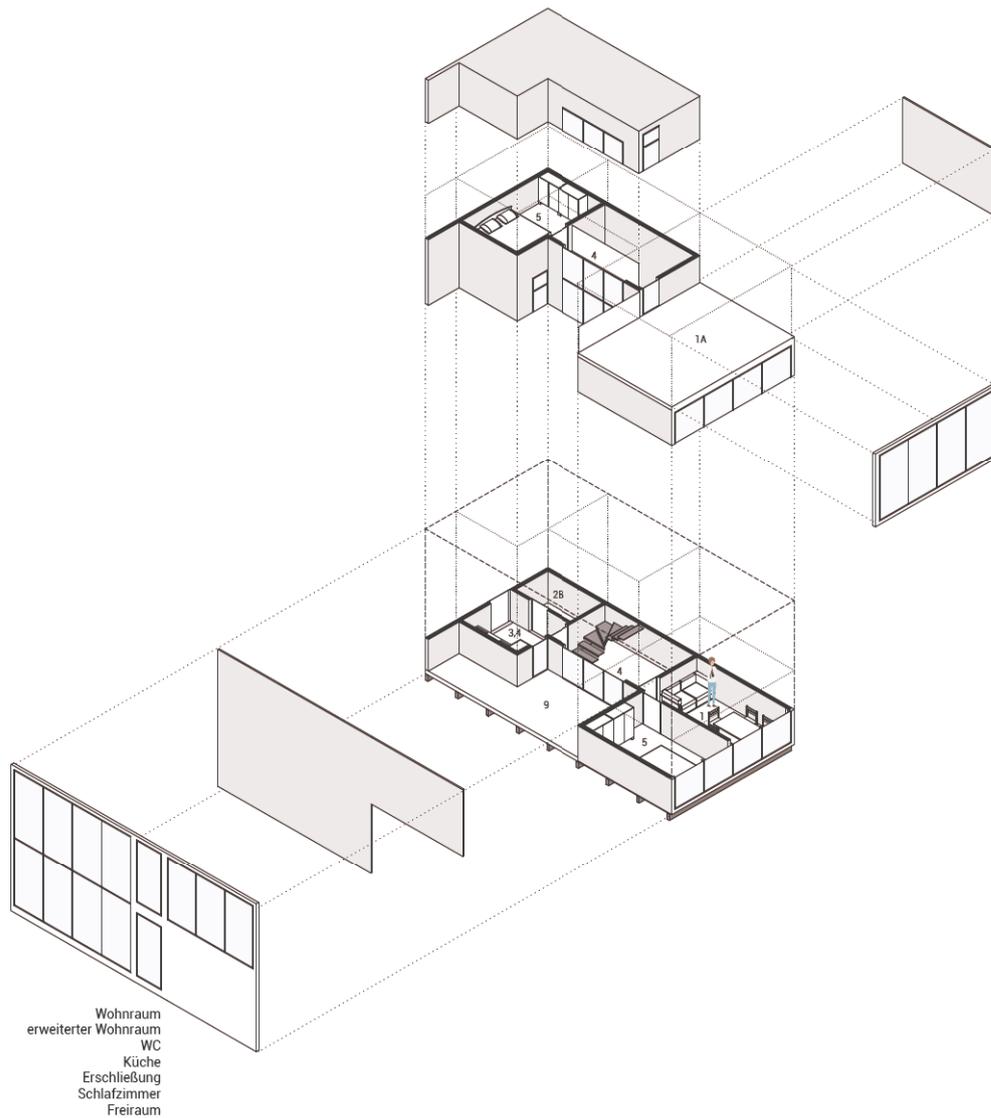
Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Wohnen und Freizeit**

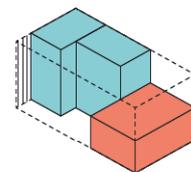
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

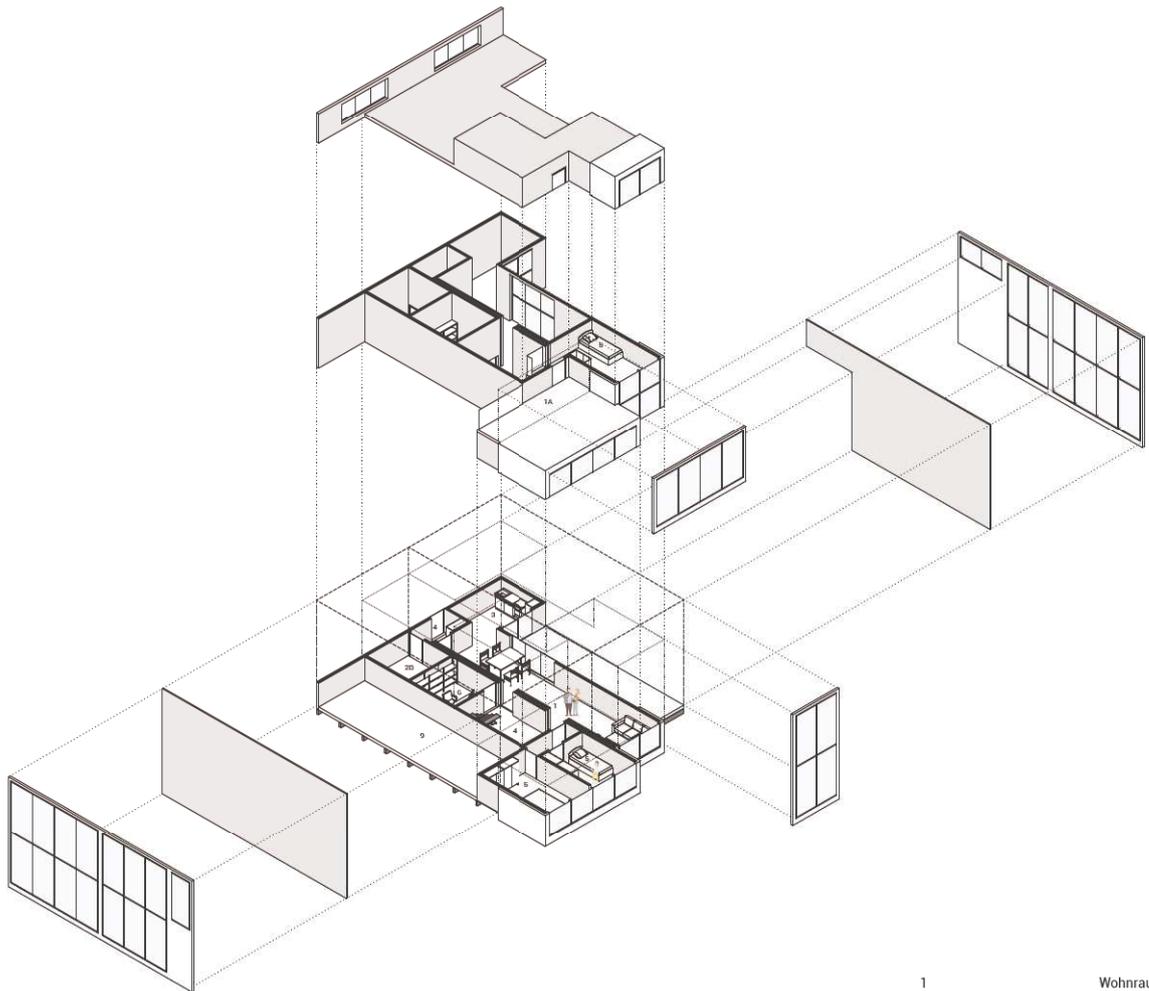
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



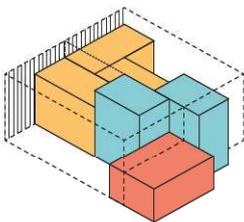
### Wohnung für arbeitende Singles

Entsprechend der gesellschaftlichen Entwicklungen zählt die Wohnungsgröße zum eignen Statussymbol. Selbst Alleinstehende verfügen über eine geräumige Wohnung.



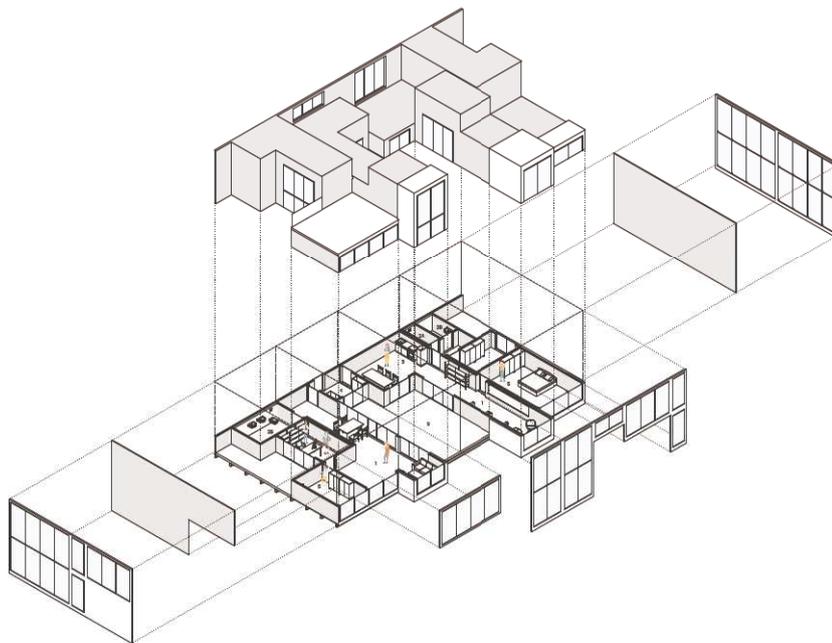


- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Wohnraum             |
| 1A | erweiterter Wohnraum |
| 2B | Bad                  |
| 3  | Küche                |
| 4  | Erschließung         |
| 5  | Schlafzimmer         |
| 9  | Freiraum             |



### Business - Familienwohnung

Wohnungen für Familien der wohlhabende Businessgesellschaft bieten ausreichend Platz für bis zu 4 Personen inkl. eigenem Arbeitsraum und einem großen Wohnbereich.

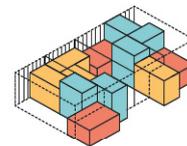


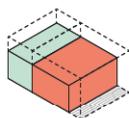
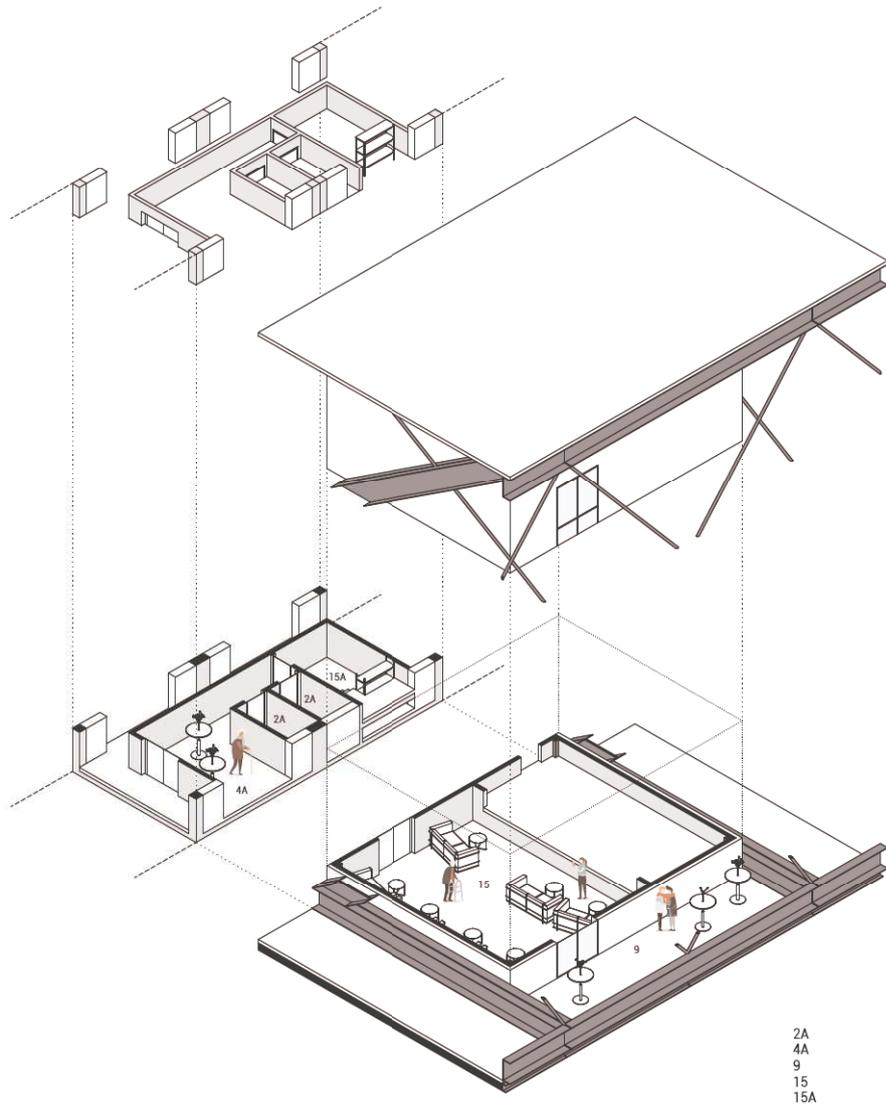
- 1
- 1A
- 2A
- 3
- 4
- 5
- 9

Wohnraum  
erweiterter Wohnraum  
WC  
Küche  
Erschließung  
Schlafzimmer  
Freiraum

### Luxus Wohnung

Die Zusammenschließung mehrerer Einheiten ermöglicht eine Luxusvariante des Wohnens. Wohnungsgrößen sind so keine Grenzen gesetzt. Es bieten sich großräumige Wintergärten und durch den Zusammenschluss mehrerer Raumeinheiten spannende Raumsequenzen.



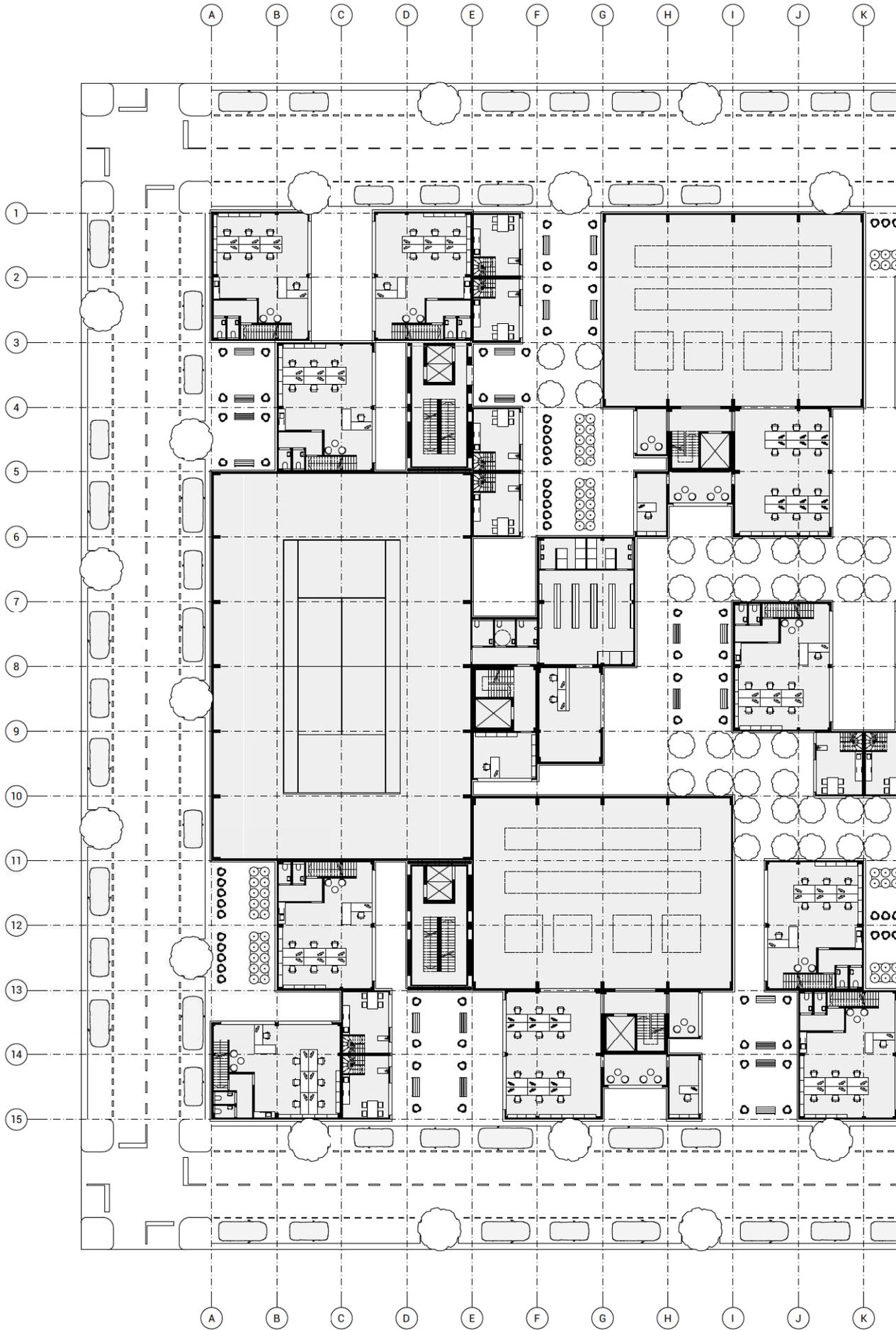


### exklusives Theater

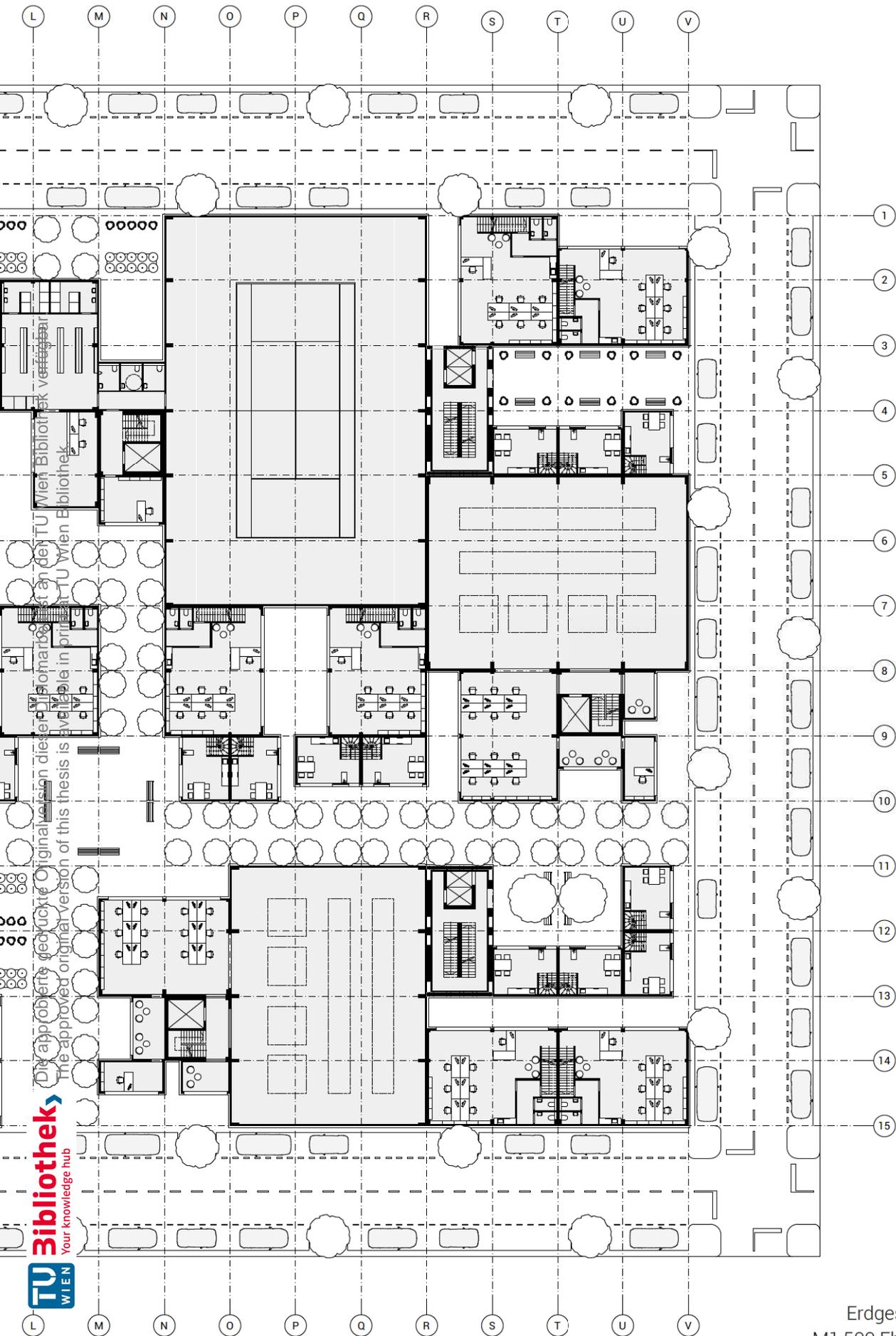
Die Oberschicht der Gesellschaft nutzt ihre Freizeit um exklusive Theateraufführungen zu konsumieren. Wer nicht ins Theater geht wird von der elitären Gemeinschaft als „minderwertig“ empfunden und verliert an sozialen Ansehen bzw. gesellschaftlichen Stellenwert



Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

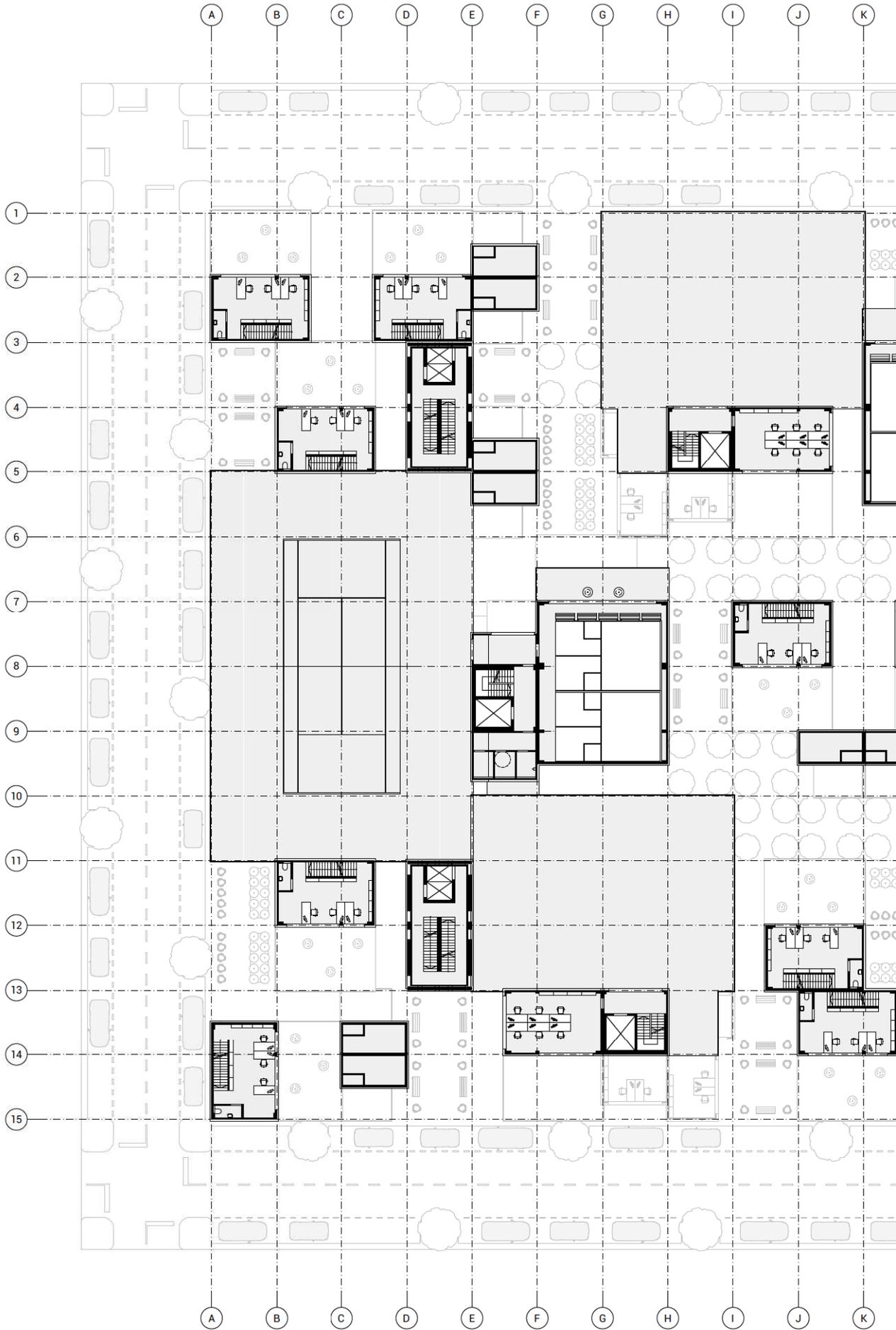


Die abgebildete gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

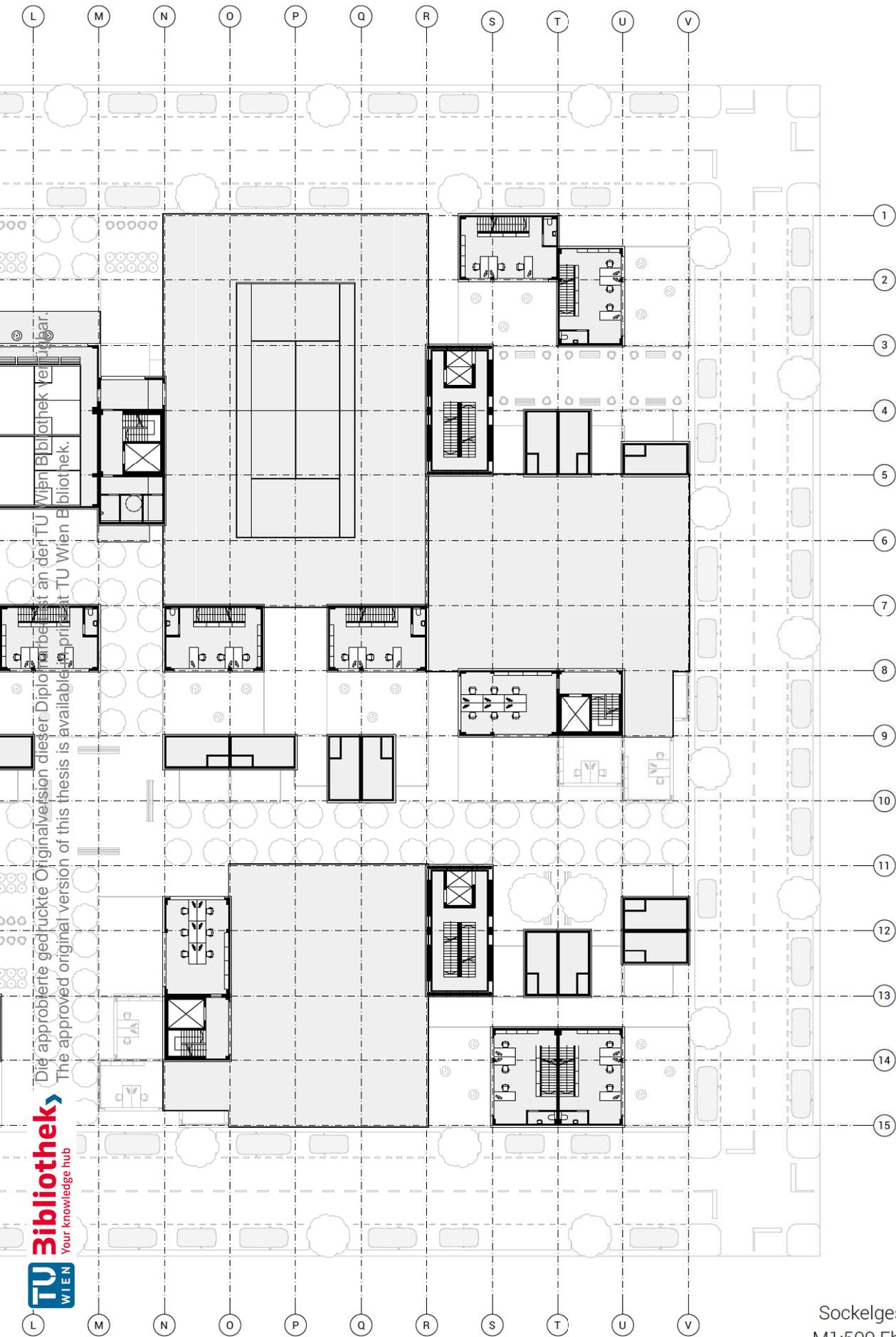
**Bibliothek**  
Your knowledge hub

**TU**  
WIEN

Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

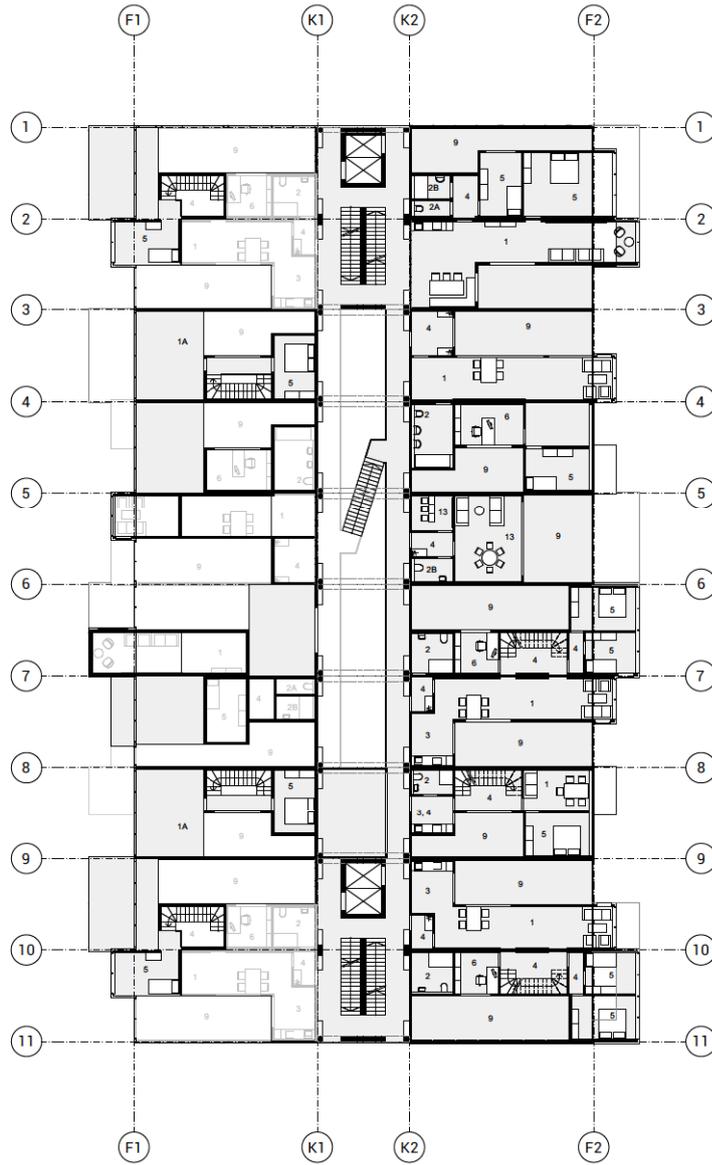


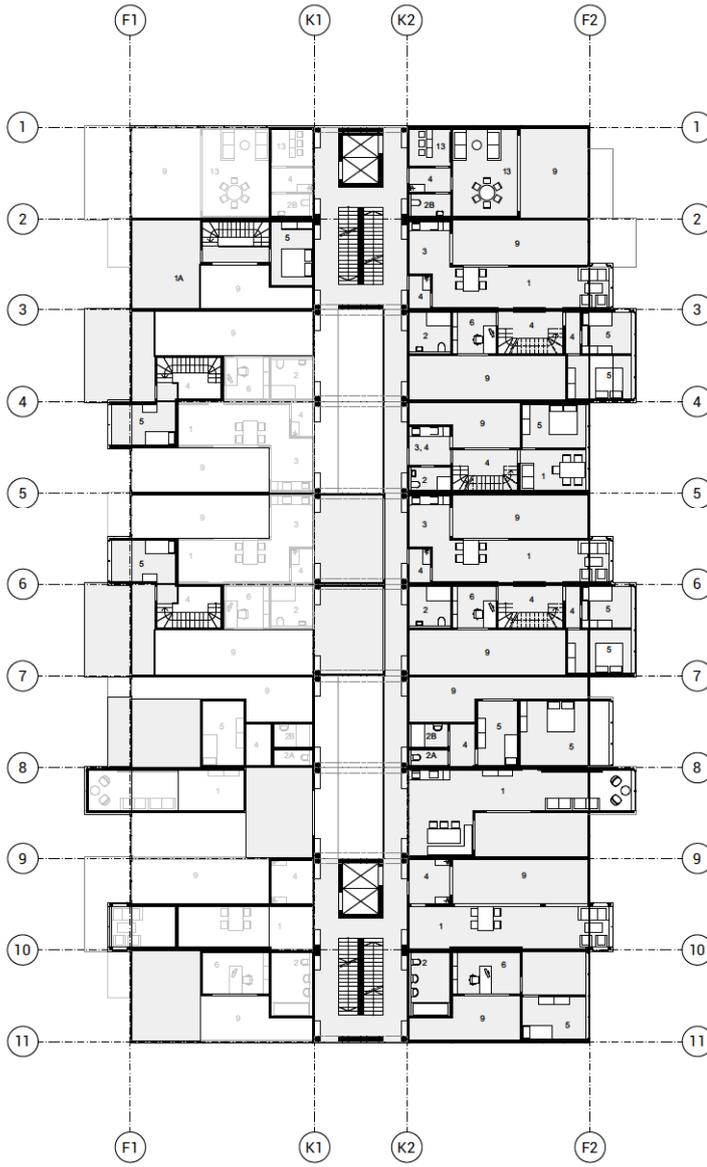
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

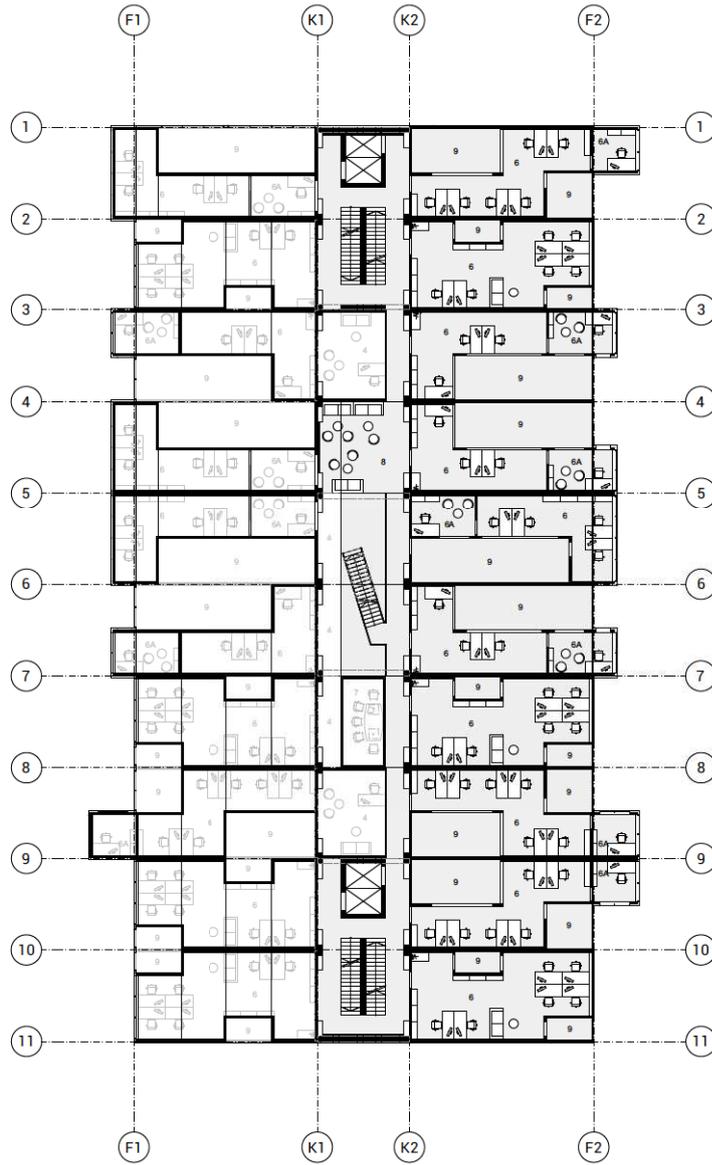
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

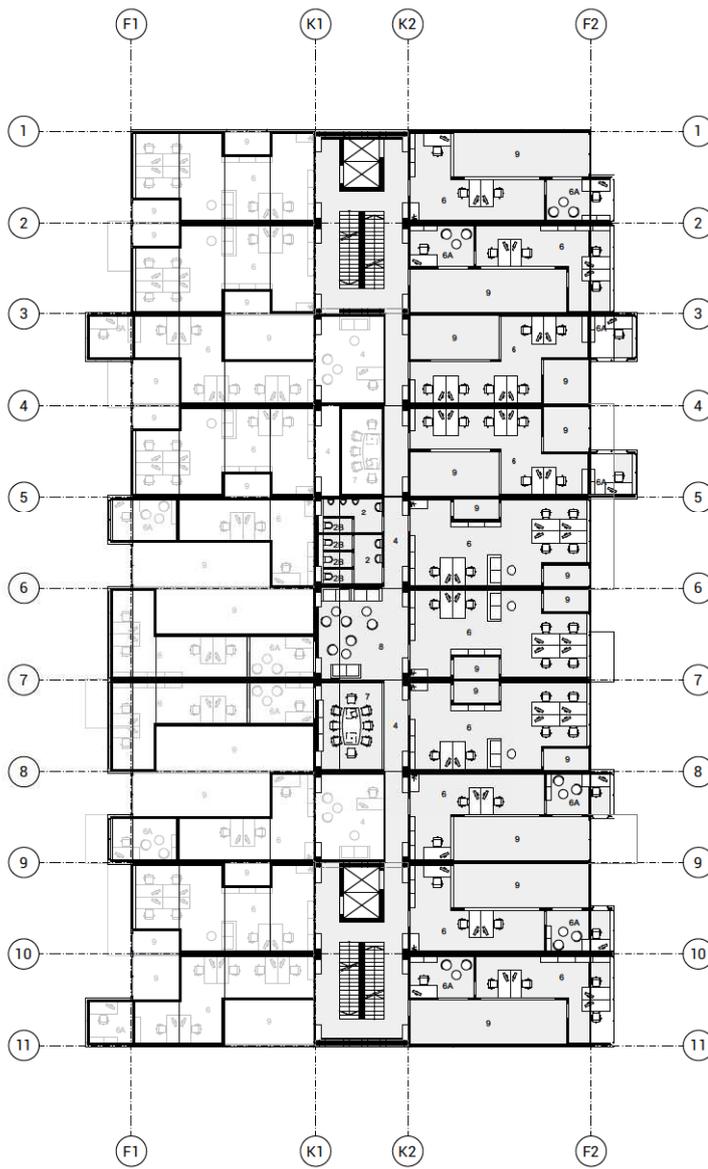




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

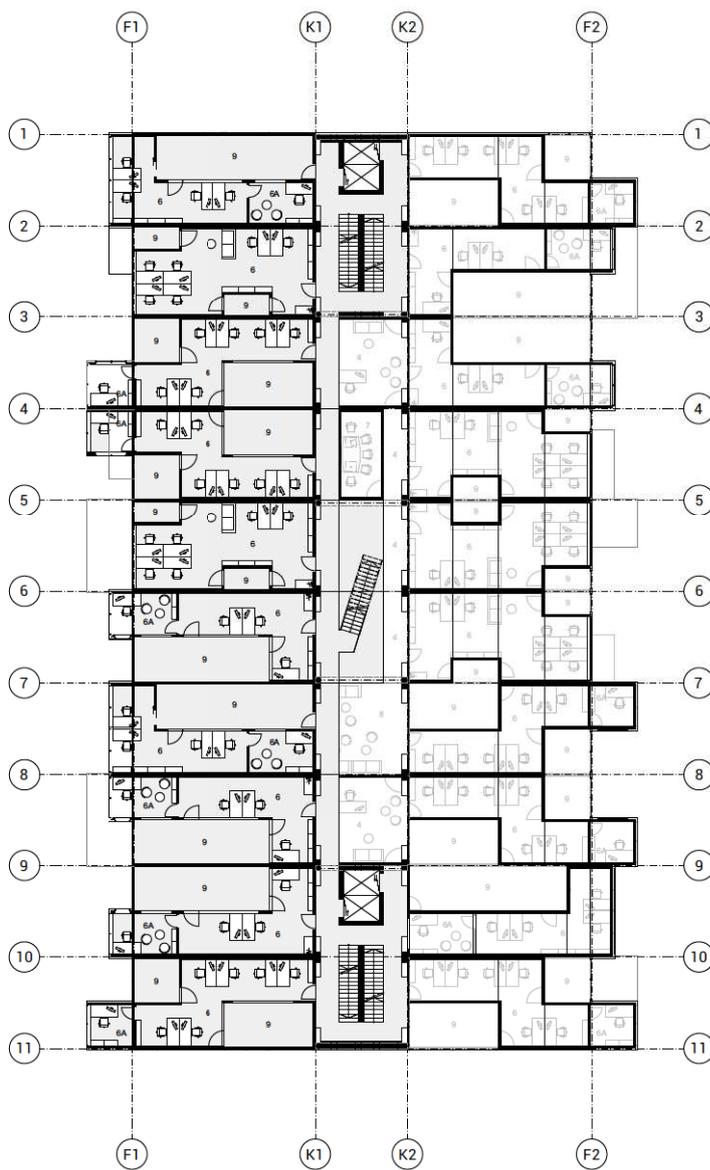
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

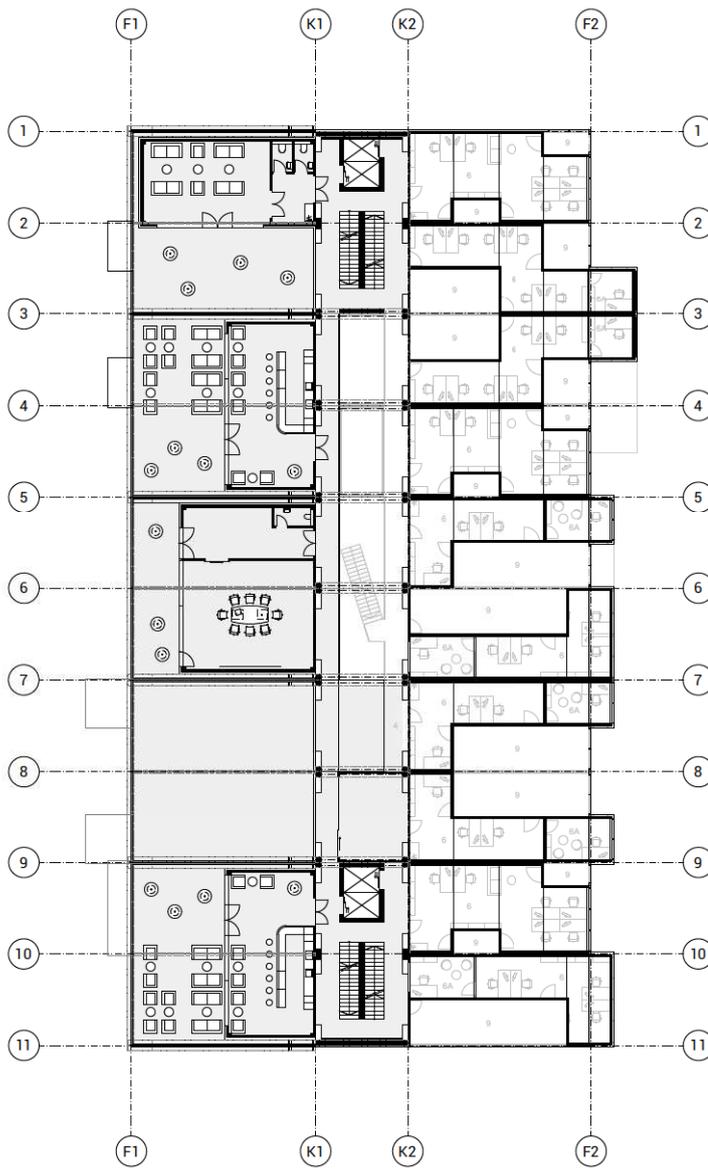




Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

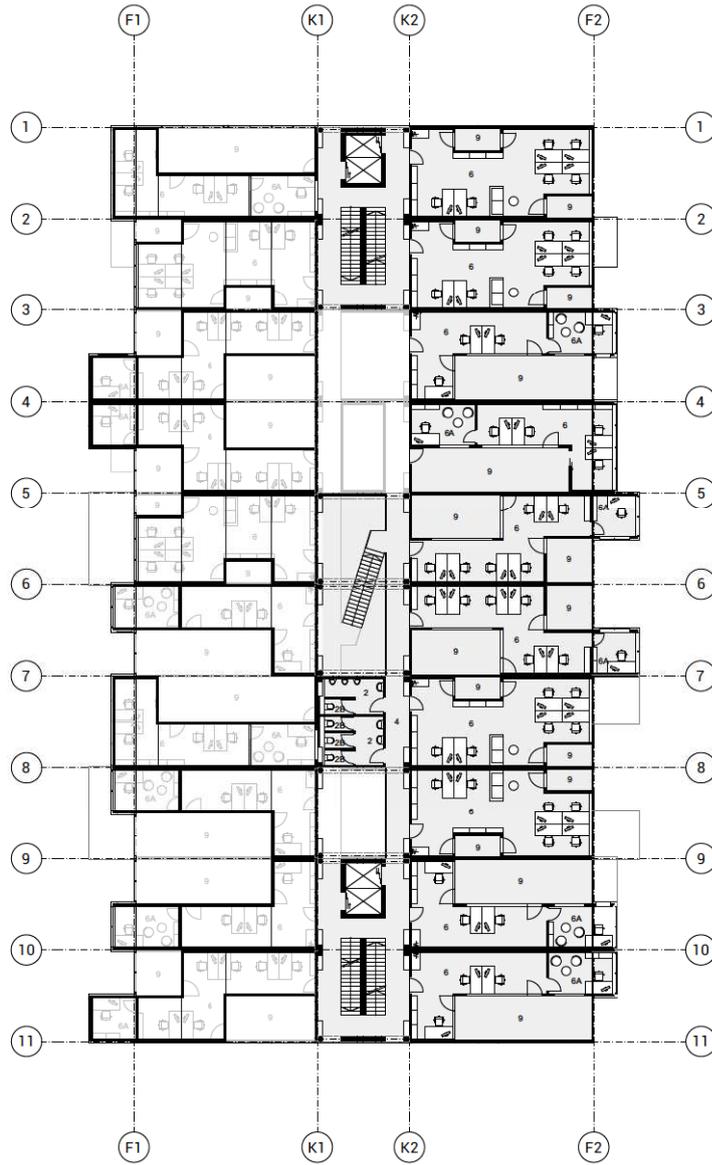
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

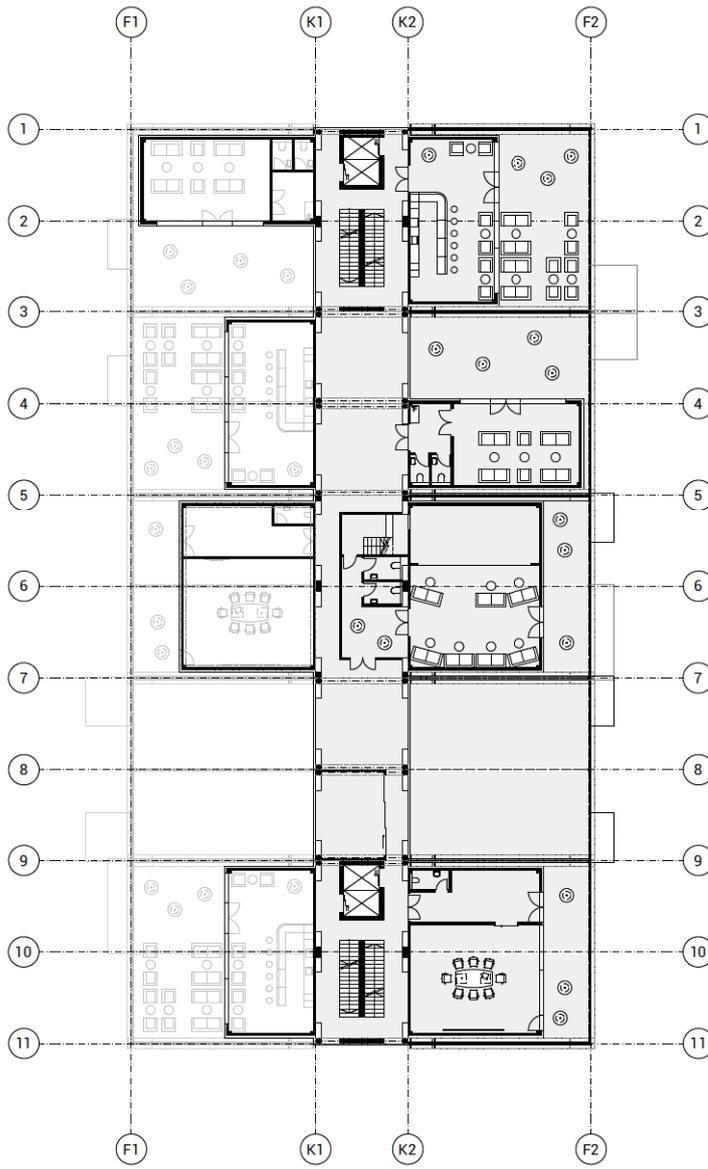




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

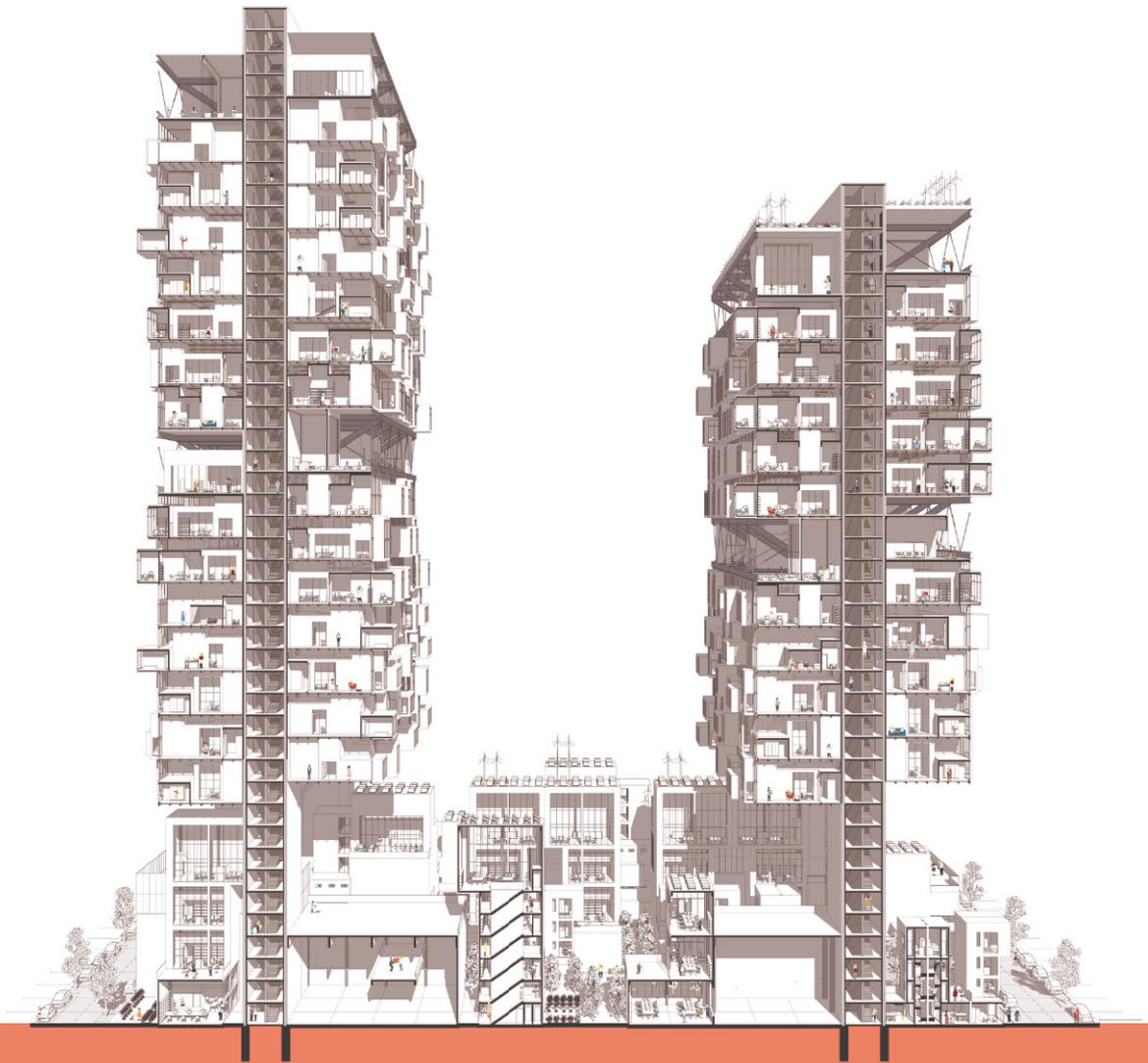
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





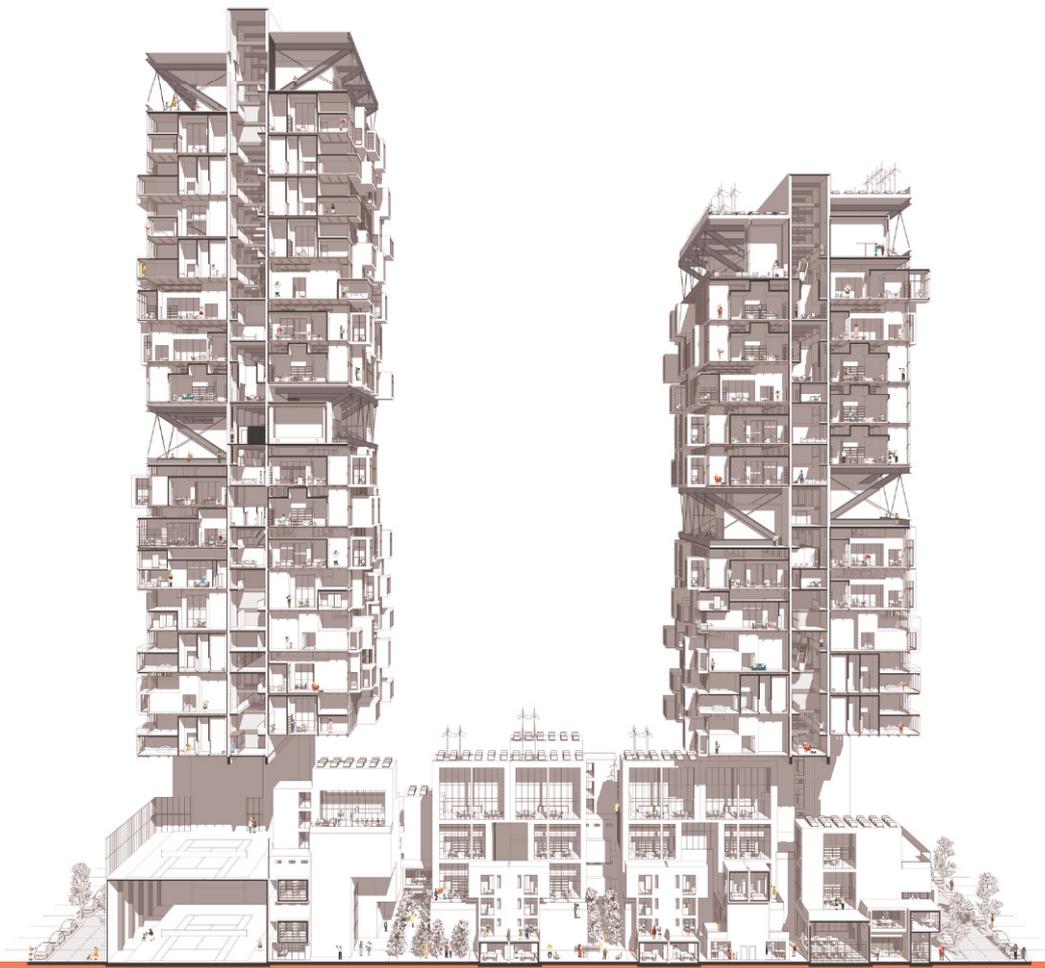
Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Schnitt 1

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Schnitt 2



Utopisch, technischer Öko-Sozialismus

Der Mensch lebt in einer gemeinschaftlichen Atmosphäre, teilt seinen Lebensraum mit anderen Lebensformen und lebt in Einklang mit der Natur. Ein soziales Miteinander, Teilen von Gütern, begrünte Gebäude, nachhaltige Energiekonzepte, ein schonender bzw. bewusster Umgang mit den Ressourcen sowie technologische Einrichtungen, die durch künstliche Prozesse unsere Atmosphäre rein halten und die Umwelt schützen, prägen die Gesellschaft und das Stadtbild.

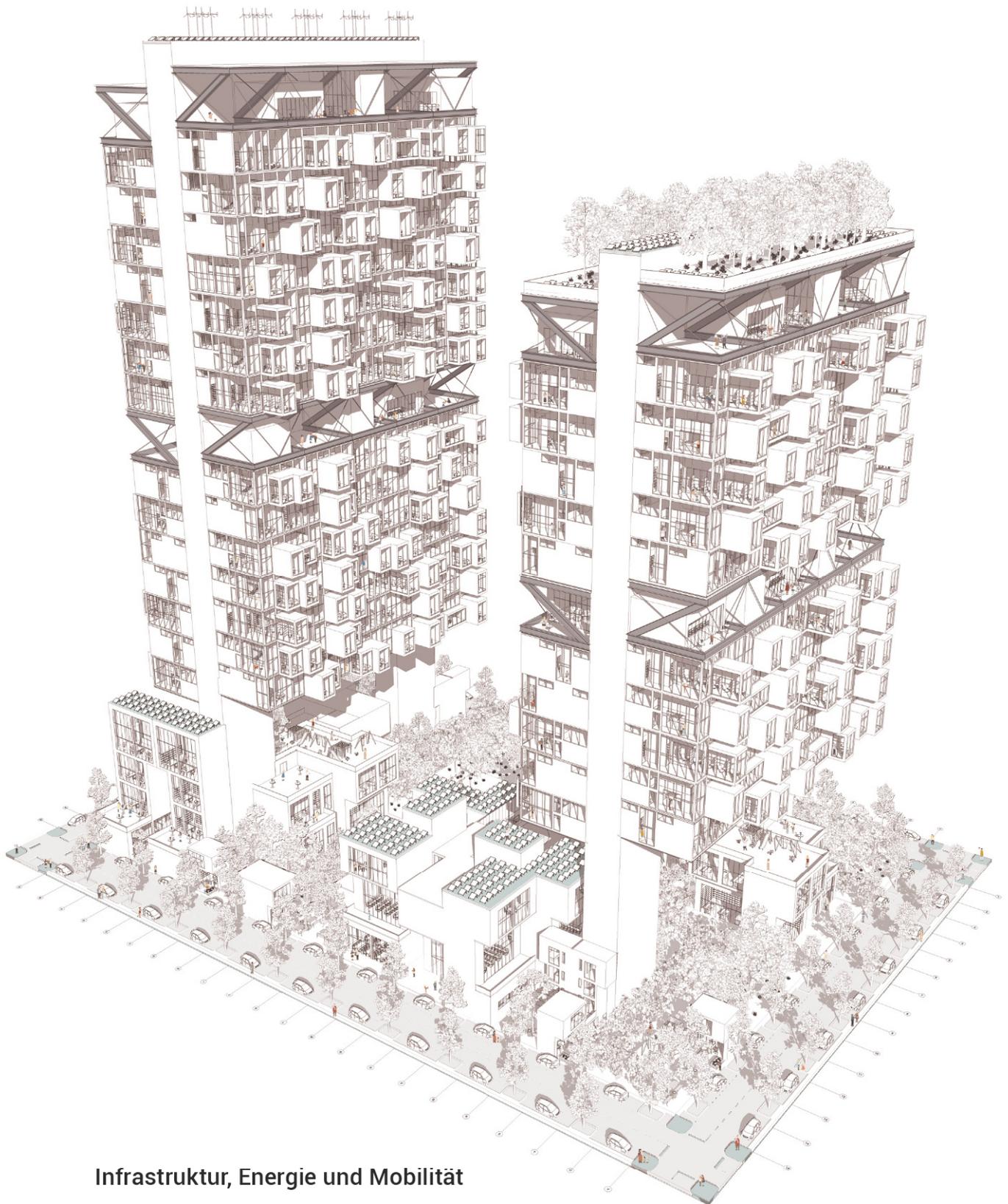
Maschinen werden gezielt eingesetzt, um körperlich anstrengende Arbeiten zu übernehmen. Geistige Arbeit wird von künstlicher Intelligenz übernommen. Der Mensch nutzt die neuen Technologien um in einer hierarchielosen „Symbiose“ mit der Maschine zu agieren. Es wird nur noch so viel produziert wie unbedingt notwendig.

Der Lebensraum der Zukunft wird geprägt durch Ruheoasen der Freizeit und kleinen Konzentrationsinseln, um geistiger und künstlerischer Arbeit nachzugehen. Die Freiheit seine eigenen 4 Wände komplett individuell zu gestalten und die Möglichkeiten der flexiblen Erweiterung und Veränderung wird aktiv ausgelebt.

Durch die kalte Kernfusion gibt es unendlich saubere Energie, die Umwelt kann sich nun vollkommen regenerieren. Zudem wurden nachhaltige Energiequellen gefördert und deren Effizienz gesteigert.

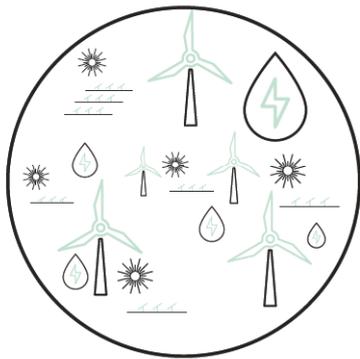
Umweltschädliche Mobilitätssysteme gehören der Vergangenheit an, in einer Welt, in der die Natur wieder an oberster Stelle steht, bewegt sich der Mensch im Rahmen der technologisch, ökologisch, vorhandenen Mittel. Moderne Kommunikation ersetzt Mobilität, nur in Ausnahmefällen reist man um die Welt.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Infrastruktur, Energie und Mobilität**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



## Energie

Ökologisches und ökonomisches Gedankengut prägen das dritte Szenario. So tritt in den Energiefragen die nachhaltige Energiegewinnung durch Windkraft, solare Gewinne, Wasserkraft, Erdwärme, usw. in den Mittelpunkt der Erzeugung. Die Reduktion des Energieverbrauchs ist in einer klimabewussten Gesellschaft ein zentrales Thema. Technologische Fortschritte sowie bauliche Maßnahmen führen dazu, dass bei steigenden Bevölkerungszahlen die Energieproduktion nur gering erhöht werden muss und man sich auf die Transformation der Energieproduktion bzw. der Energieverbraucher zu nachhaltigen Einrichtungen fokussieren kann.

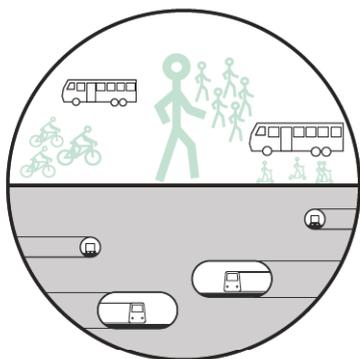
## Infrastruktur

Die Versorgung mit Energie erfolgt unabhängig von großen Konzernen in einem dezentral organisierten System. Nachbarschaften und Gemeinschaften erzeugen gemeinsam Energie und nutzen dabei die vorhandenen Ressourcen vor Ort. Ziel ist es eine autarke Versorgung zu gewährleisten dazu zählt auch die Nutzung des Regenwassers bzw. Aufbereitung des Brauchwassers. Allfällige Überschüsse in der Eigenproduktion werden der Nachbarschaft zur Verfügung gestellt bzw. in das noch vorhandene System eingespeist um lokale Leistungsspitzen auszugleichen oder Ausfälle zu verhindern.

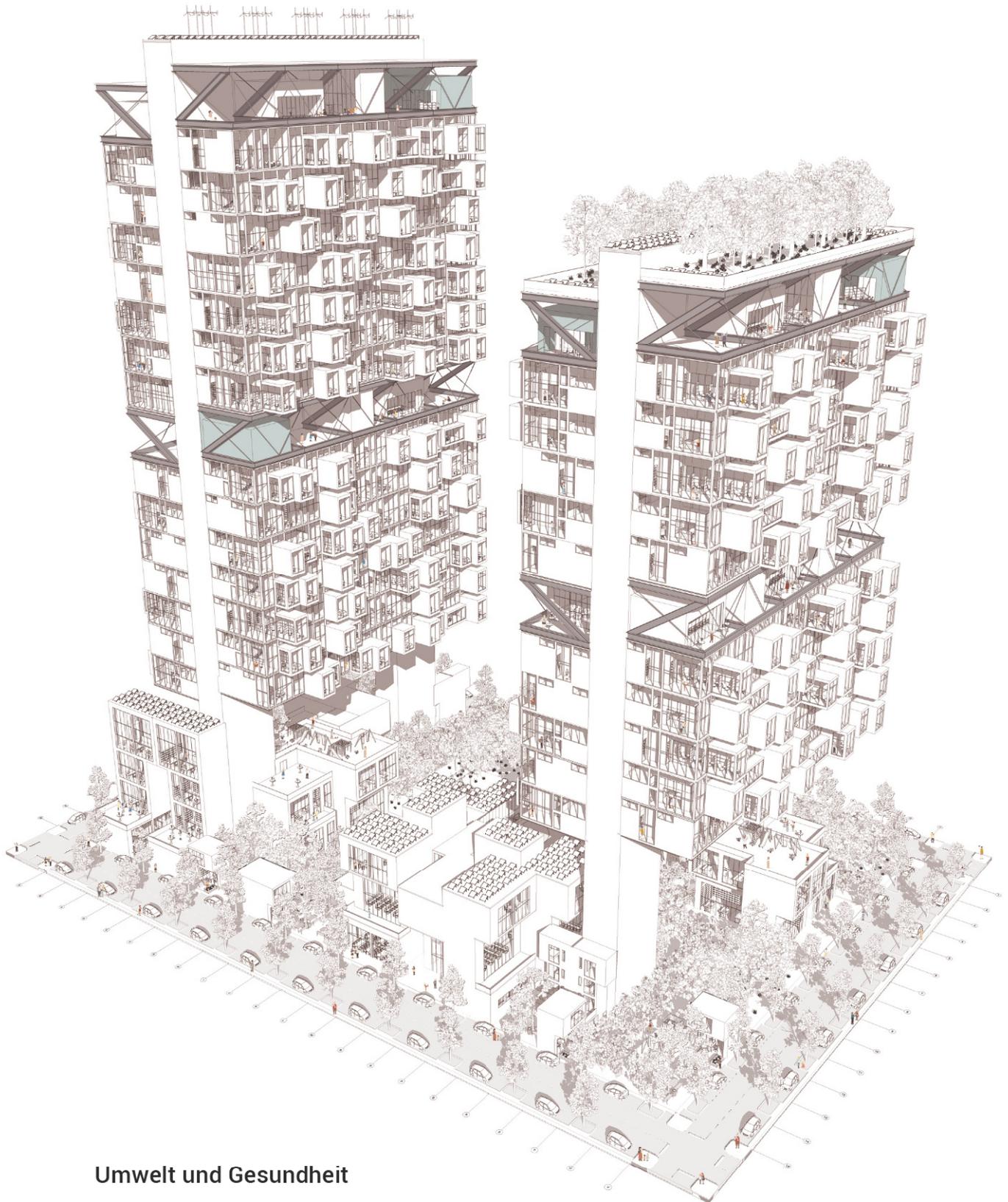


## Mobilität

Dezentrale Infrastruktur reduziert in vielen Belangen die Nachfrage von motorisiertem Individualverkehr. Vieles kann in unmittelbarer Nähe zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden. Weitere Strecken werden mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Dabei wird versucht CO<sup>2</sup>-Ausstoß weitgehend zu reduzieren um die Umwelt zu schonen. Gemeinschaftliche Nutzung von „Shared Mobility“-Systemen ersetzen den privaten motorisierten Individualverkehr und entlasten so die Verkehrsflächen bzw. die Situation im ruhenden Verkehr. Daraus ergibt sich, dass immer weniger Flächen versiegelt werden müssen und mehr Raum für Öffentliche Nutzung entsteht.

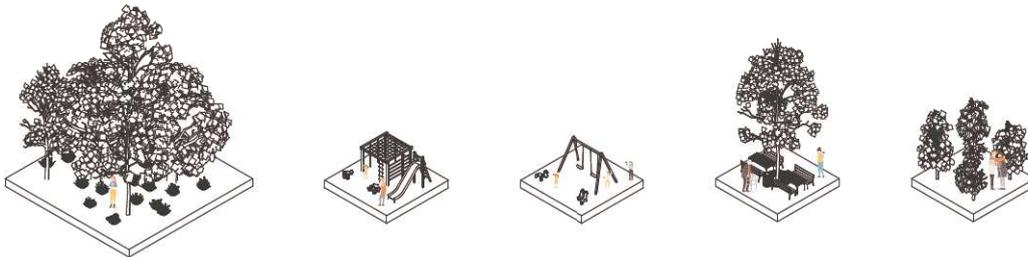


Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Umwelt und Gesundheit**

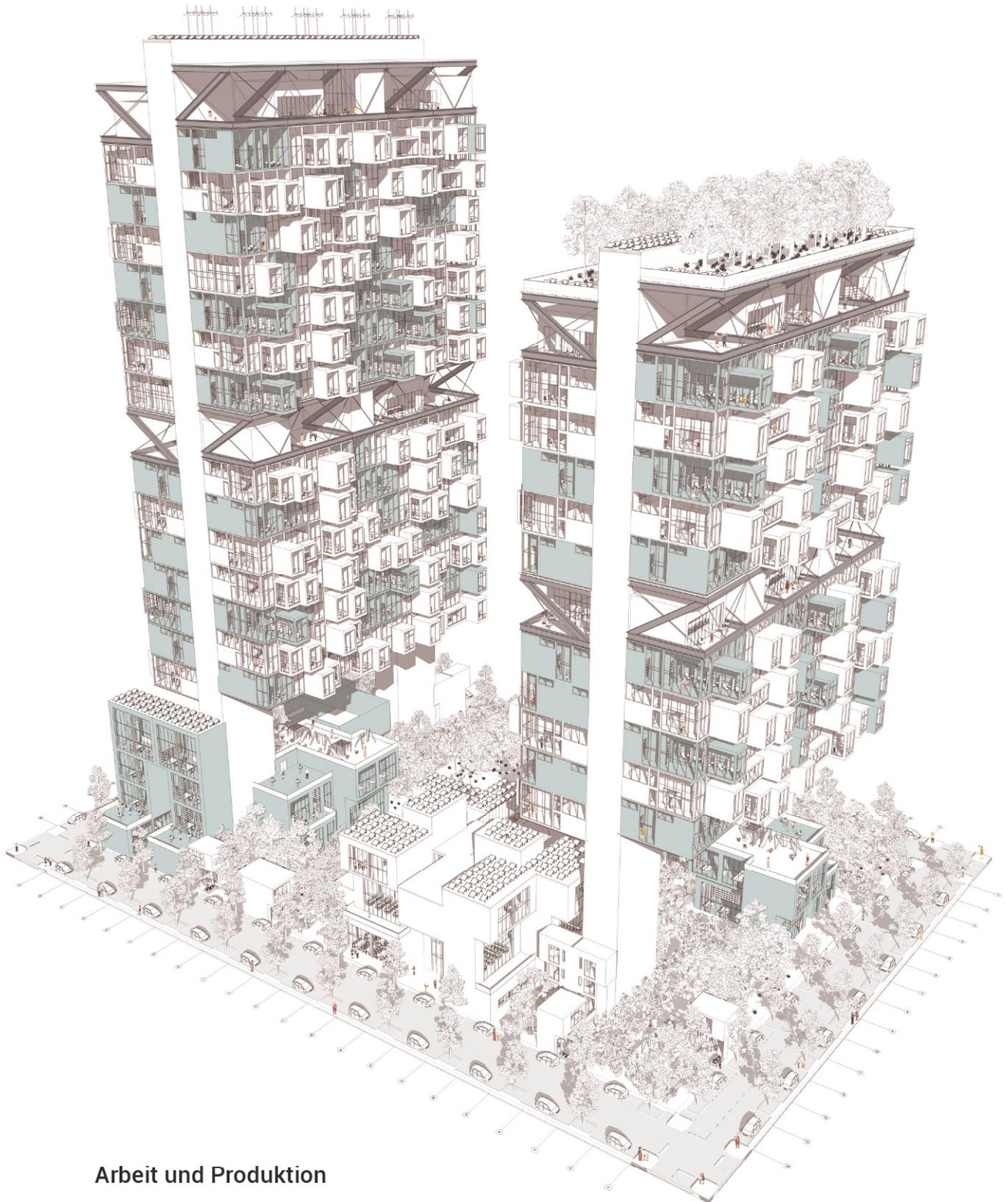
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



### **Natur**

Als ökologisch und sozial denkende Gesellschaft lebt man im Einklang mit der Umwelt und lässt dementsprechend Raum frei damit sich die Natur eigenständig ausbreiten kann. Dachflächen haben ebenso das Potential Naturräume in der Stadt zu werden und werden daher einerseits für eine Energieerzeugung genutzt und stehen andererseits der Gemeinschaft sowie der Natur zur Verfügung.

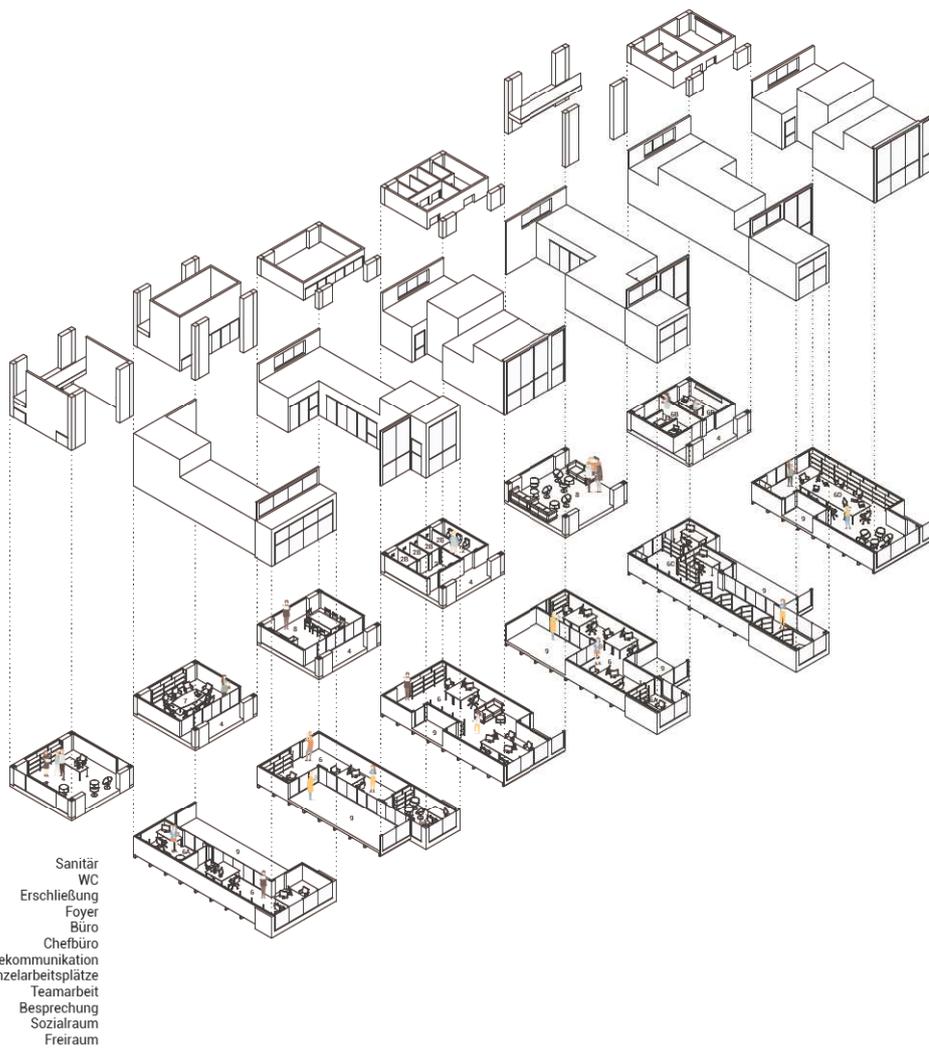
Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Arbeit und Produktion**

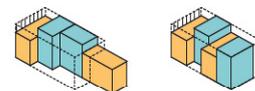
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

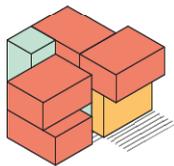
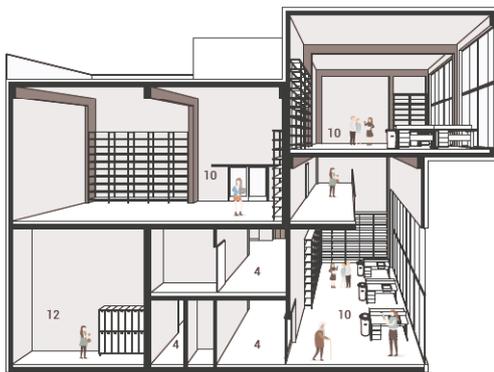
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



### alternative Arbeitens-Module

Die Trennung zwischen Arbeit und Wohnen bleibt zwar formal bestehen, doch durch die dezentrale Organisation bzw. aufgelockerte Bürostruktur ist eine Lebensweise, die Arbeit, Freizeit und Wohnen vereint und kombiniert, möglich.

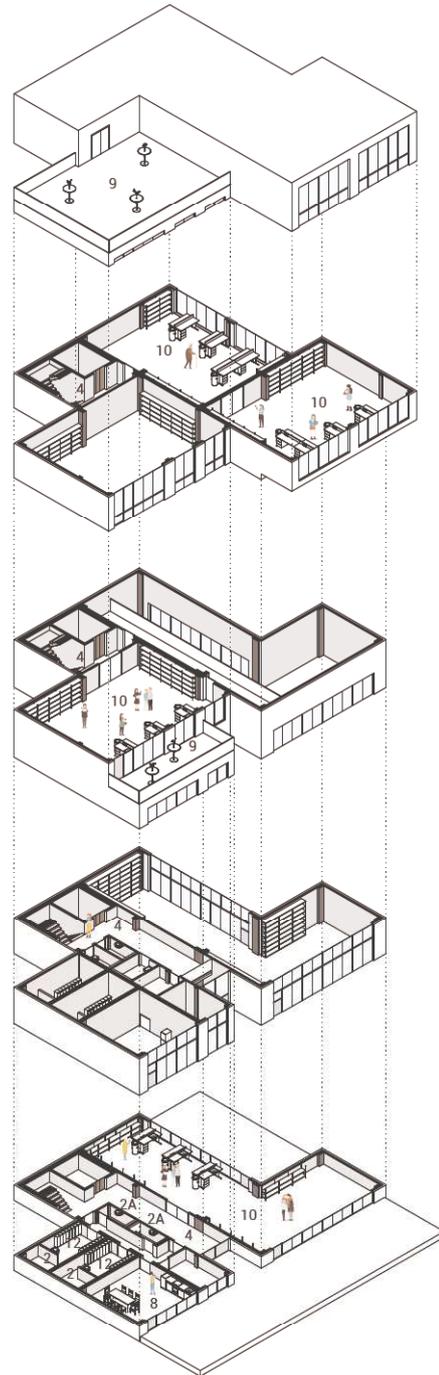


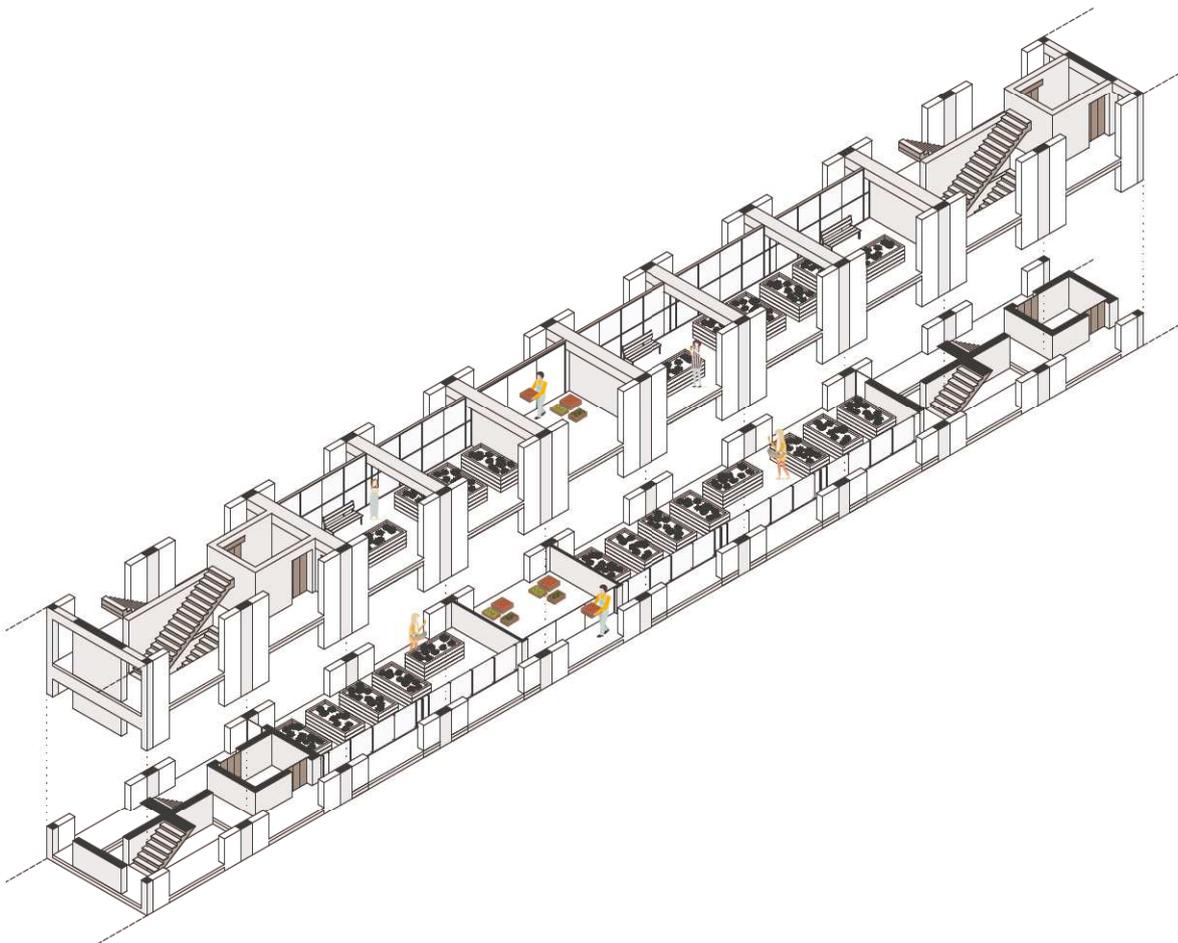


- |    |                     |
|----|---------------------|
| 2  | Sanitär             |
| 2A | WC                  |
| 4  | Erschließung        |
| 4A | Foyer               |
| 6  | Büro                |
| 6A | Chefbüro            |
| 6B | Telekommunikation   |
| 6C | Einzelarbeitsplätze |
| 6D | Teamarbeit          |
| 7  | Besprechung         |
| 8  | Sozialraum          |
| 9  | Freiraum            |

### Gemeinschaftswerkstatt

Neue Technologien ermöglichen den Bewohner\*innen einen Teil der Produktion selbst in der Gemeinschaftswerkstatt herzustellen. 3D-Drucker und Werkzeuge zur Bearbeitung von Holz gehören zur Grundausstattung.

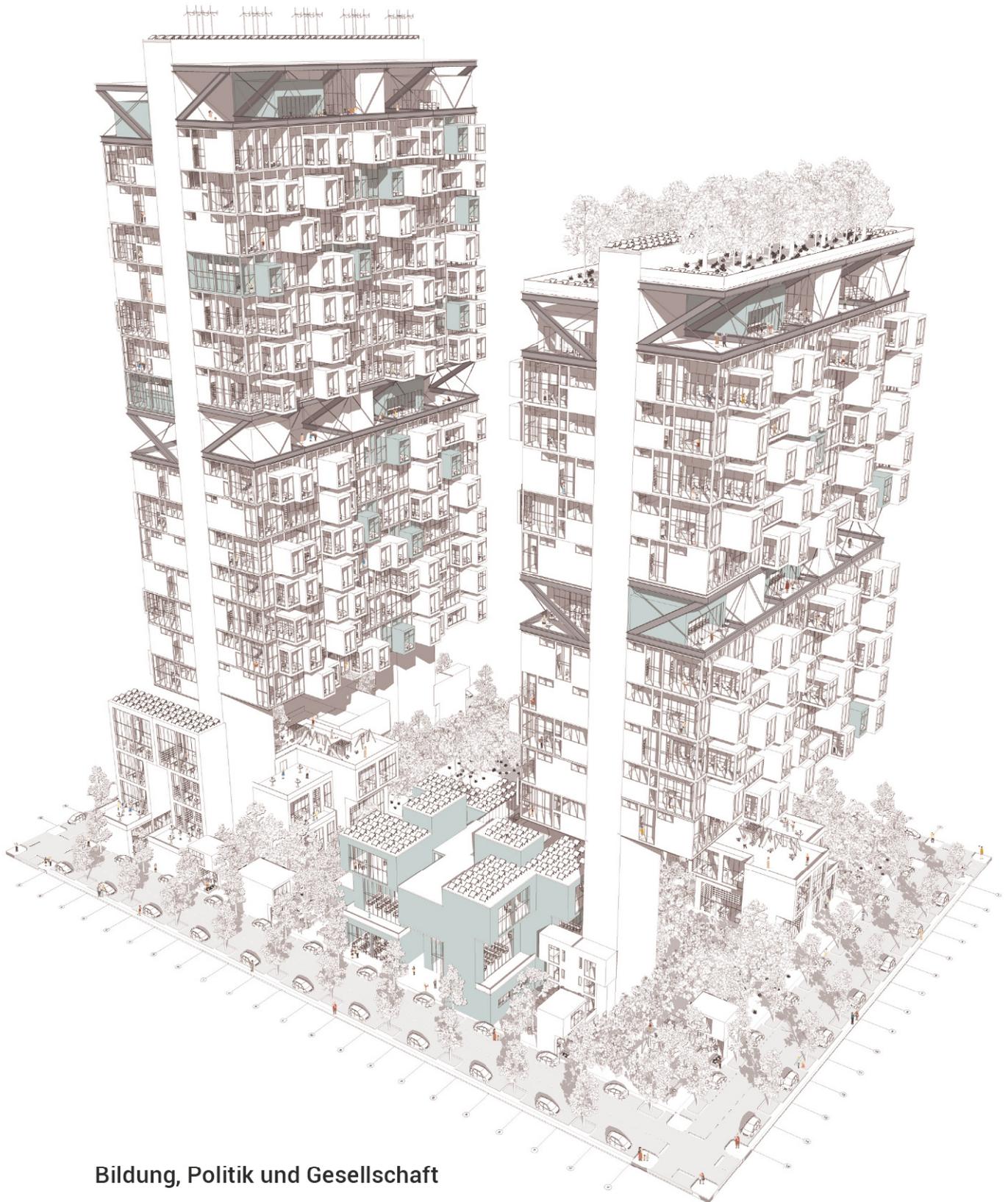




### gemeinschaftliche vertikale Farm

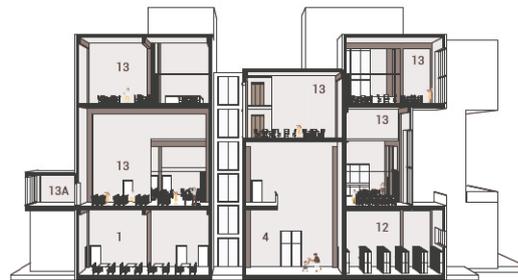
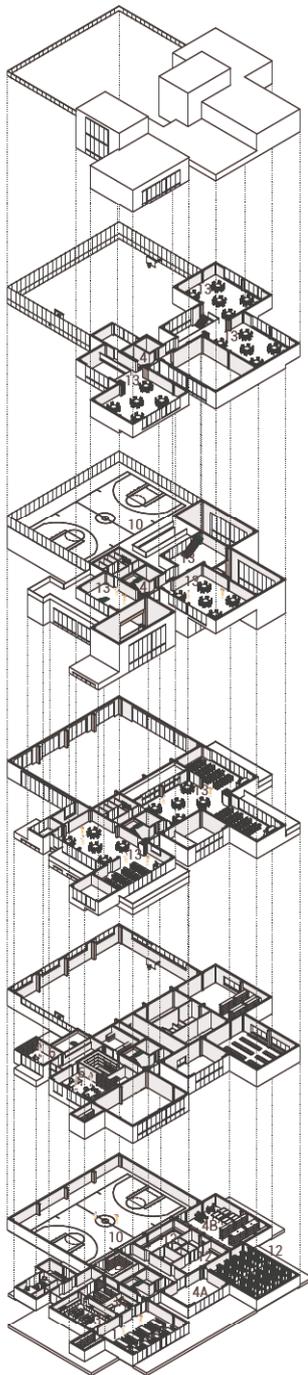
Vertikale Farmen und städtische Gärten setzen sich in der Gesellschaft als sozialer Raum durch. Die Verknüpfung mit Gemeinschaftsräumen und lokalen Marktständen stellen eine Möglichkeit dar um Überproduktion an die Nachbarschaft abzugeben. Selbstversorgung steht hier im Fokus.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



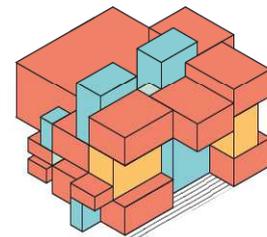
**Bildung, Politik und Gesellschaft**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



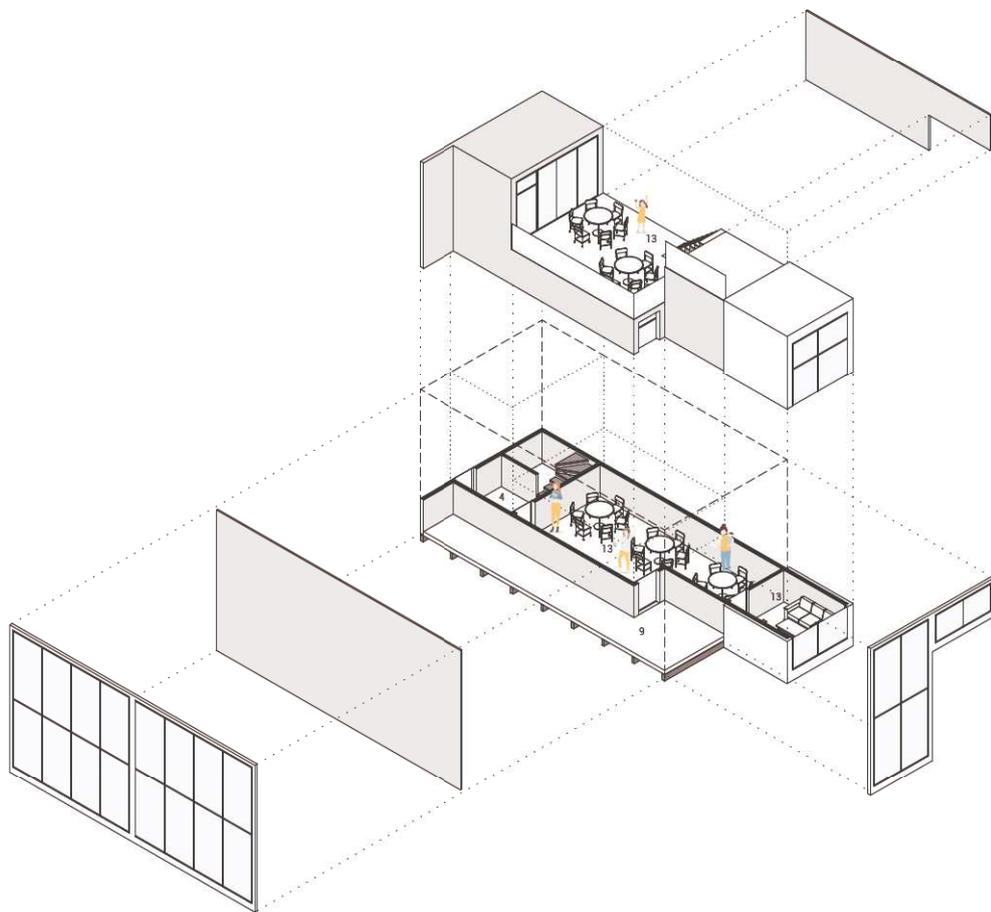
- 1
- 2
- 2A
- 3
- 3A
- 4
- 4A
- 4B
- 6
- 9
- 10
- 12
- 13

- Speisesaal
- Sanitär
- WC
- Küche
- Spüle
- Erschließung
- Foyer
- Gerätelager
- Lehrer\*innenzimmer
- Freiraum
- Sport
- Garderobe
- Bildungsraum



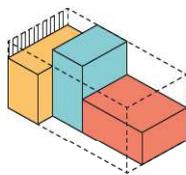
**Schule**

Diese Schule stellt einen Bildungsraum für alle dar. In einer gemeinschaftlichen Gesellschaft steht Chancengleichheit an oberster Stelle und somit auch die Möglichkeit für die Jugend, unabhängig der familiären Herkunft, auf eine gute Ausbildung.



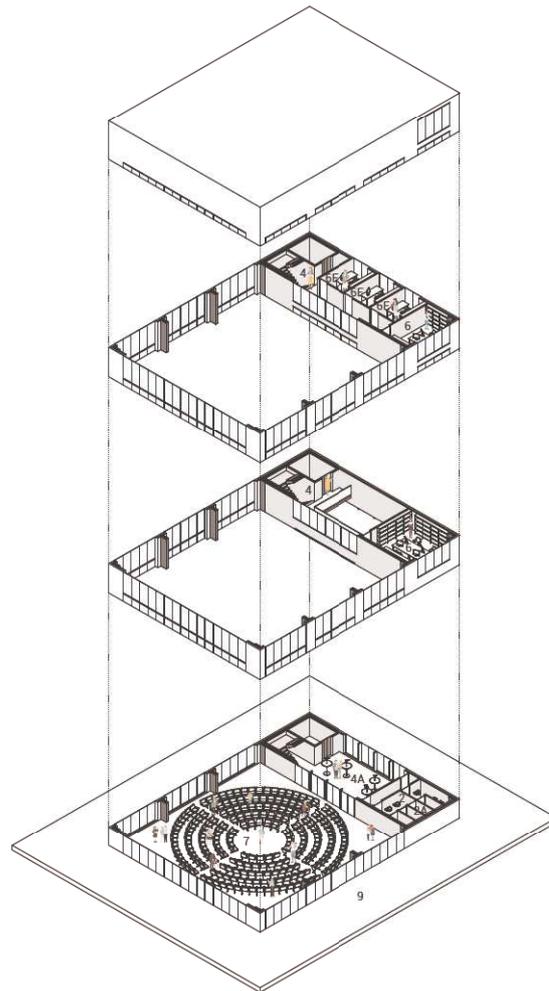
4  
 9  
 13

Vorraum  
 Freiraum  
 Bildungsraum



### alternativer Bildungsraum

Bildung findet in allen Lebenslagen statt, aus diesem Grund werden alternative Bildungsräume die von den Bewohner\*innen jederzeit genutzt werden können bereitgestellt. In diesen befinden sich sowohl Arbeitsplätze um in Gruppen arbeiten zu können als auch zum Selbststudium.

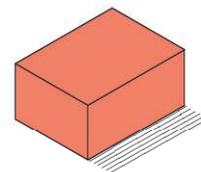


2  
2A  
4  
4A  
6  
6E  
9

Sanitär  
WC  
Erschließung  
Foyer  
Büro  
Übersetzerbüro  
Freiraum

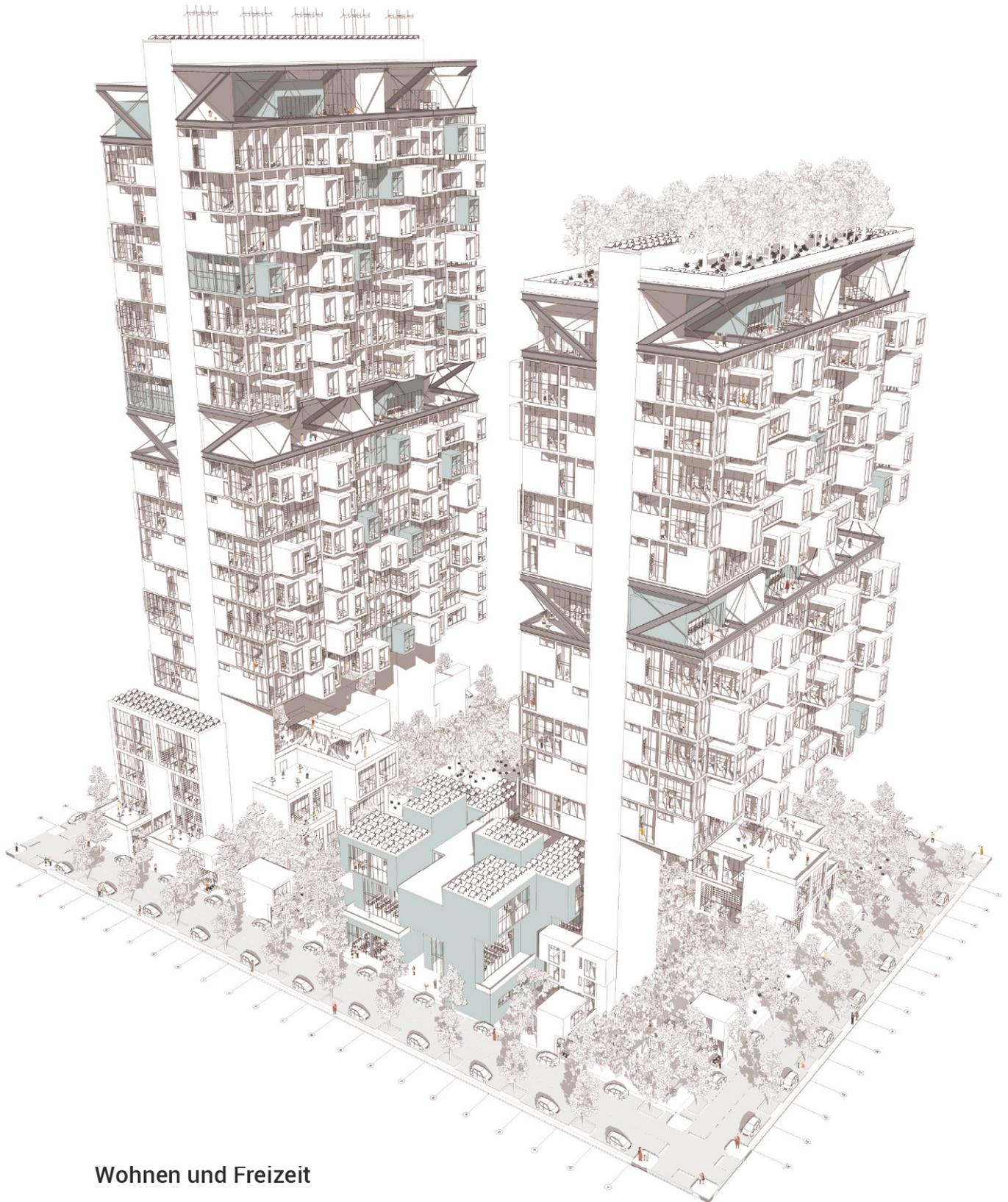
### Bürger\*innenforum

Politik der Zukunft passiert nicht hinter verschlossenen Türen bzw. in den Hinterzimmern der Nation. Gemeinsam und transparent für alle werden über Zukunftsthemen basisdemokratisch, ohne Parteienzwang oder Korruption und anhand fundierter Expertenempfehlungen entschieden.



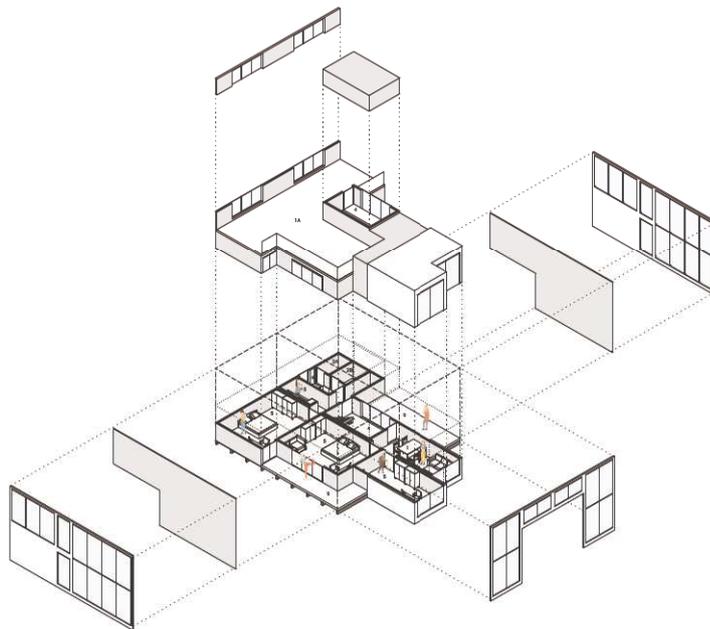
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**



**Wohnen und Freizeit**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

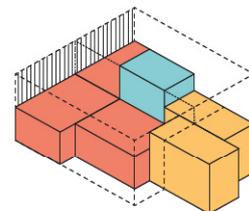


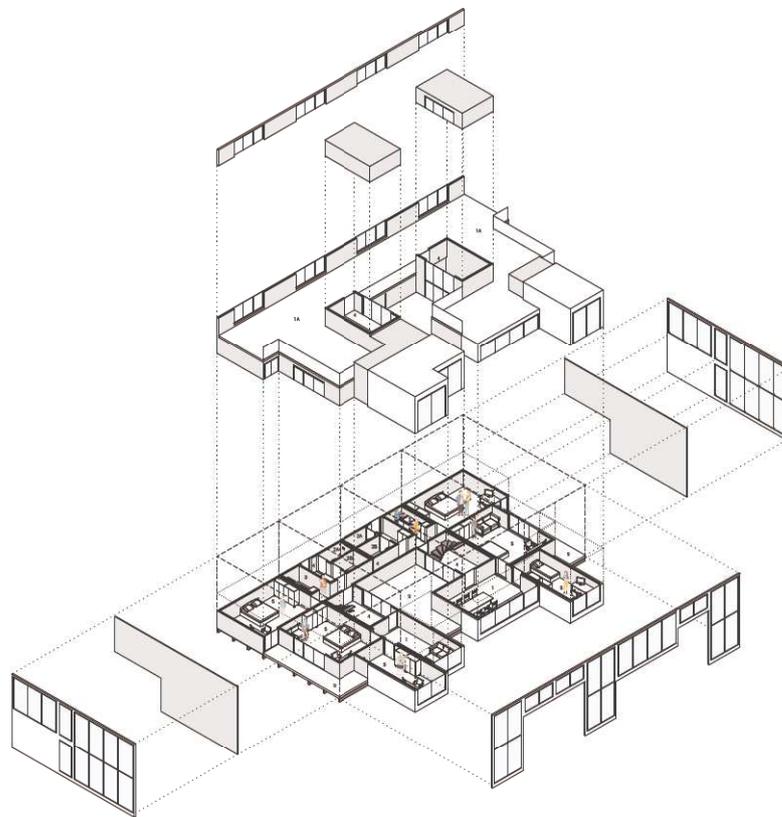
- 1
- 1A
- 2A
- 2B
- 3
- 4
- 5
- 9

- Wohnraum
- erweiterter Wohnraum
- WC
- Bad
- Küche
- Erschließung
- Privatraum
- Freiraum

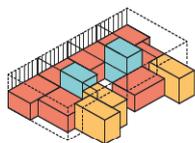
### Kleine Wohngemeinschaft

Alternative Wohnformen wie kleine Wohngemeinschaften werden zum Standard-Lebensraum für die gemeinschaftlich orientierte Gesellschaft. Die Vorteile der größeren geteilten Wohnfläche werden dem kleineren privaten Raum gerne „geopfert“.



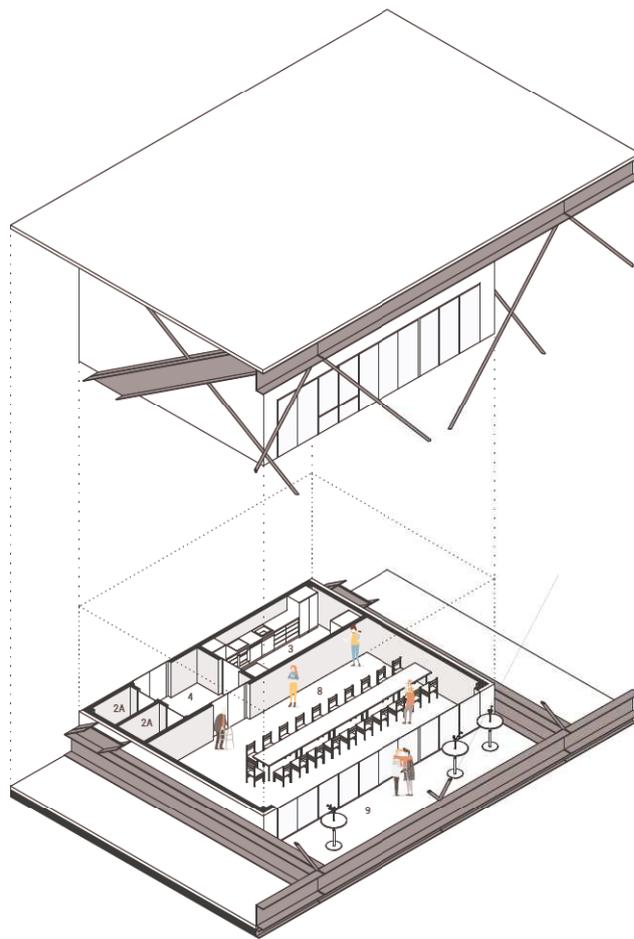


- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Wohnraum             |
| 1A | erweiterter Wohnraum |
| 2A | WC                   |
| 2B | Bad                  |
| 3  | Küche                |
| 4  | Erschließung         |
| 5  | Privatraum           |
| 9  | Freiraum             |



### Wohnkonglomerat

Der Zusammenschluss von bis zu 8 Parteien in ein großes Wohnkonglomerat hat nicht nur zur Folge, dass jede\*r Bewohner\*in Zugang zu 2 Bädern, 2 WC's und 2 Küchen hat, es ergibt sich so auch eine große zusammenhängende Gemeinschaftsfläche in der Zwischenebene.

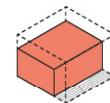


2A  
3  
4  
8  
9

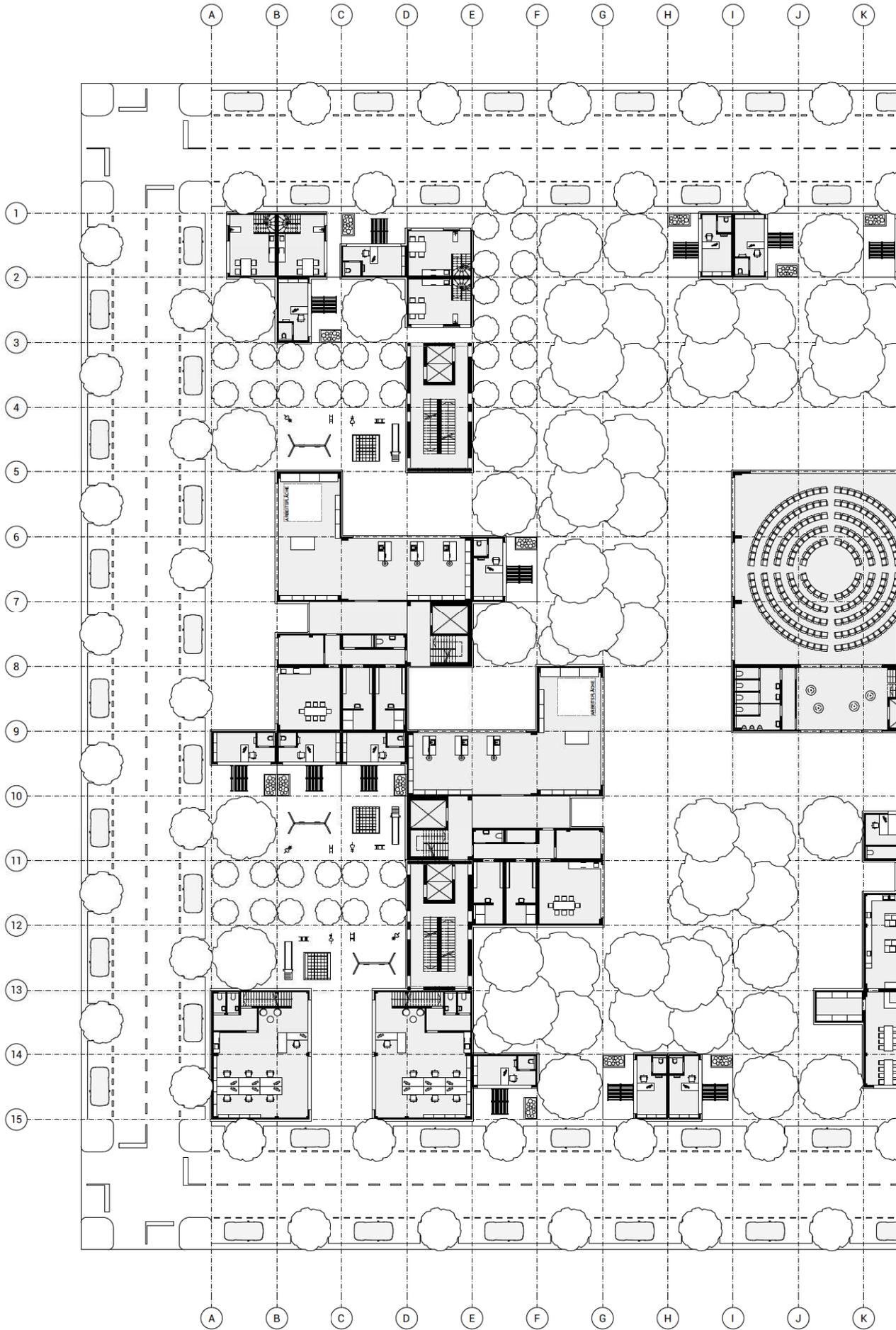
WC  
Küche  
Vorraum  
Gemeinschaftsraum  
Freiraum

### unkommerzieller Gemeinschaftsraum

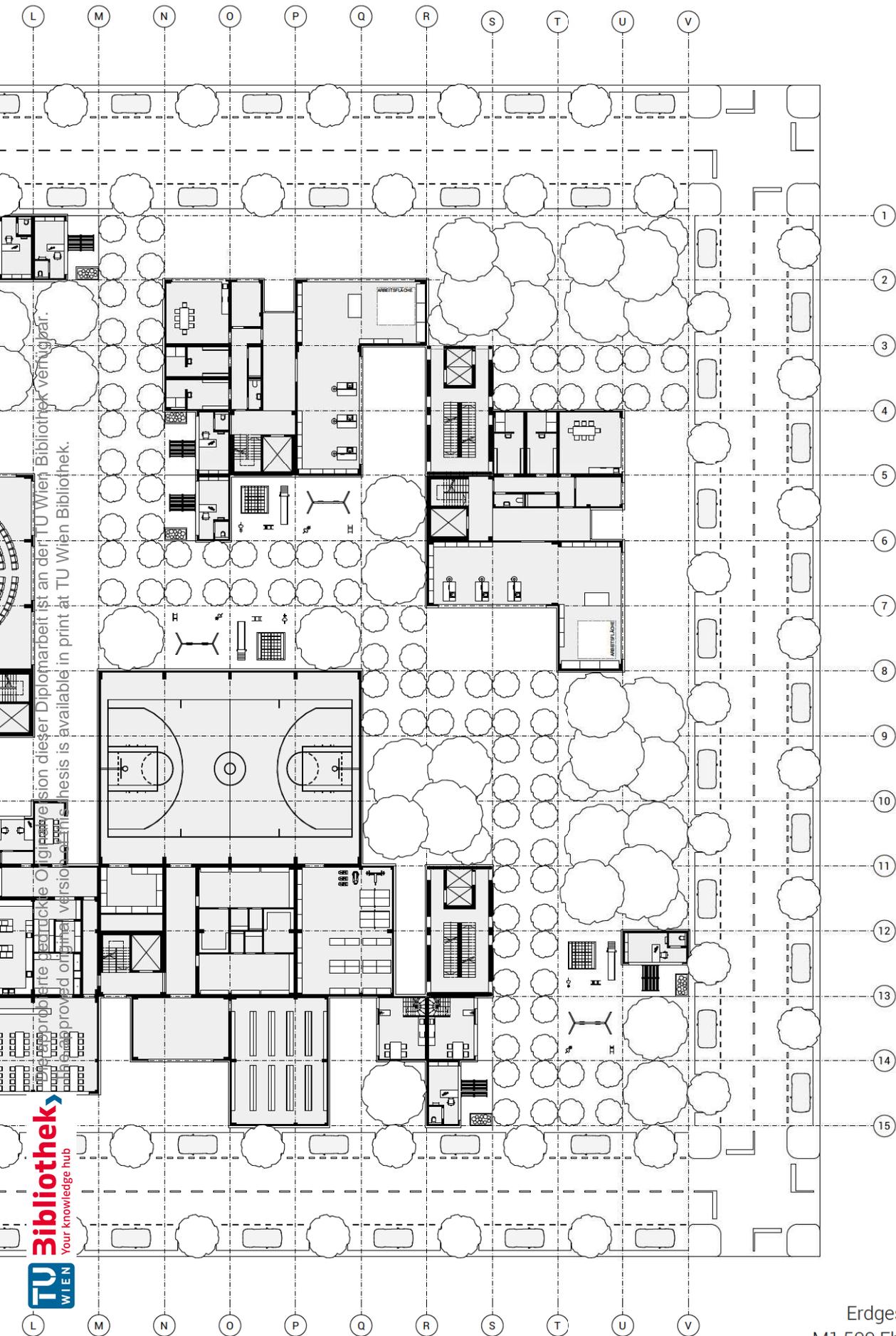
Kommerzialisierte öffentliche Räume gehören der Vergangenheit an, Zukünftig verbringt man seine Freizeit in Gemeinschaftsräumen oder unkommerziell genutzten Freiräumen. In diesen Räumen gibt es die Möglichkeit gemeinsam zu kochen bzw. zu essen.



Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



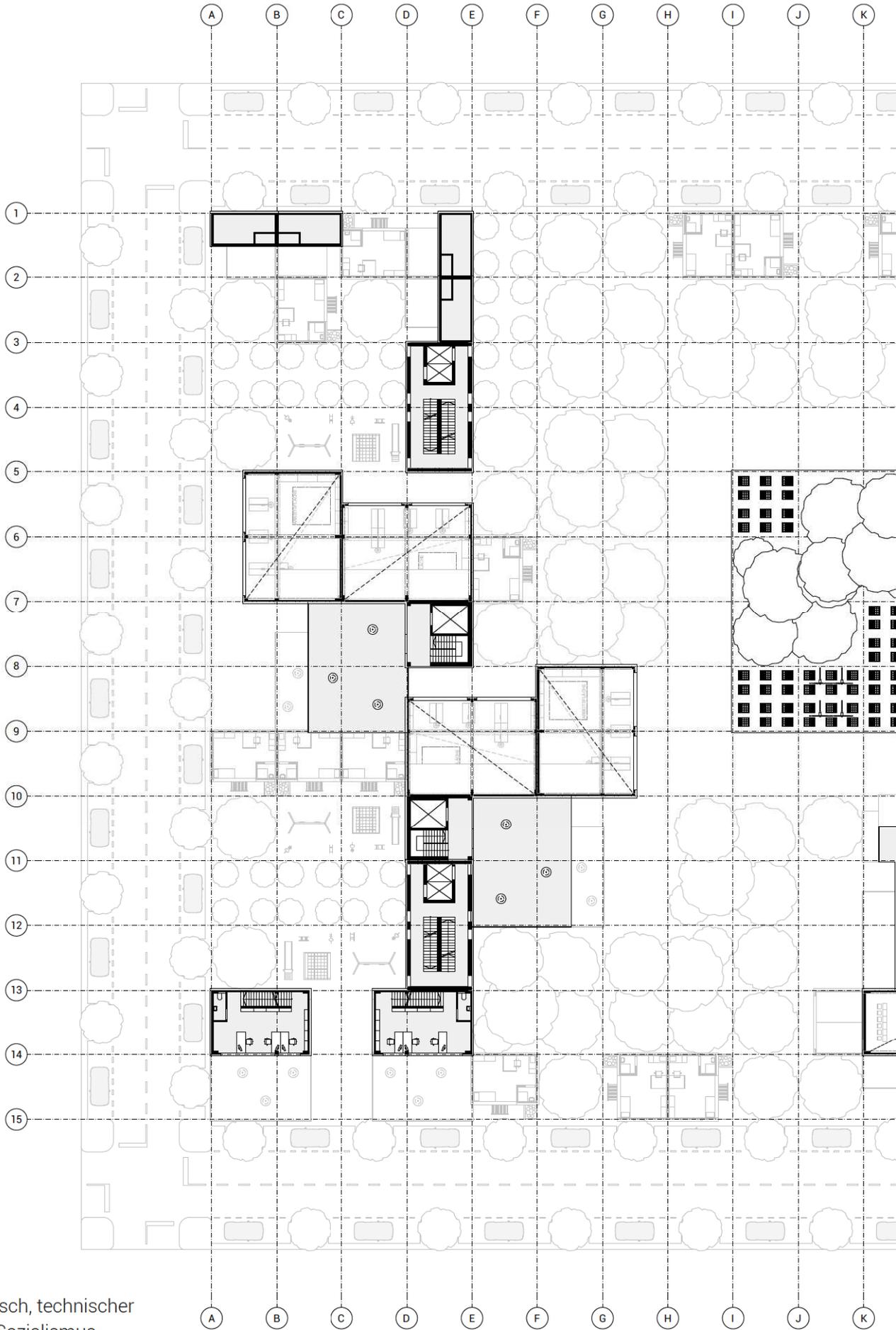
Original version of this diploma thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.  
Original version of this diploma thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Original version of this diploma thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.  
Original version of this diploma thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

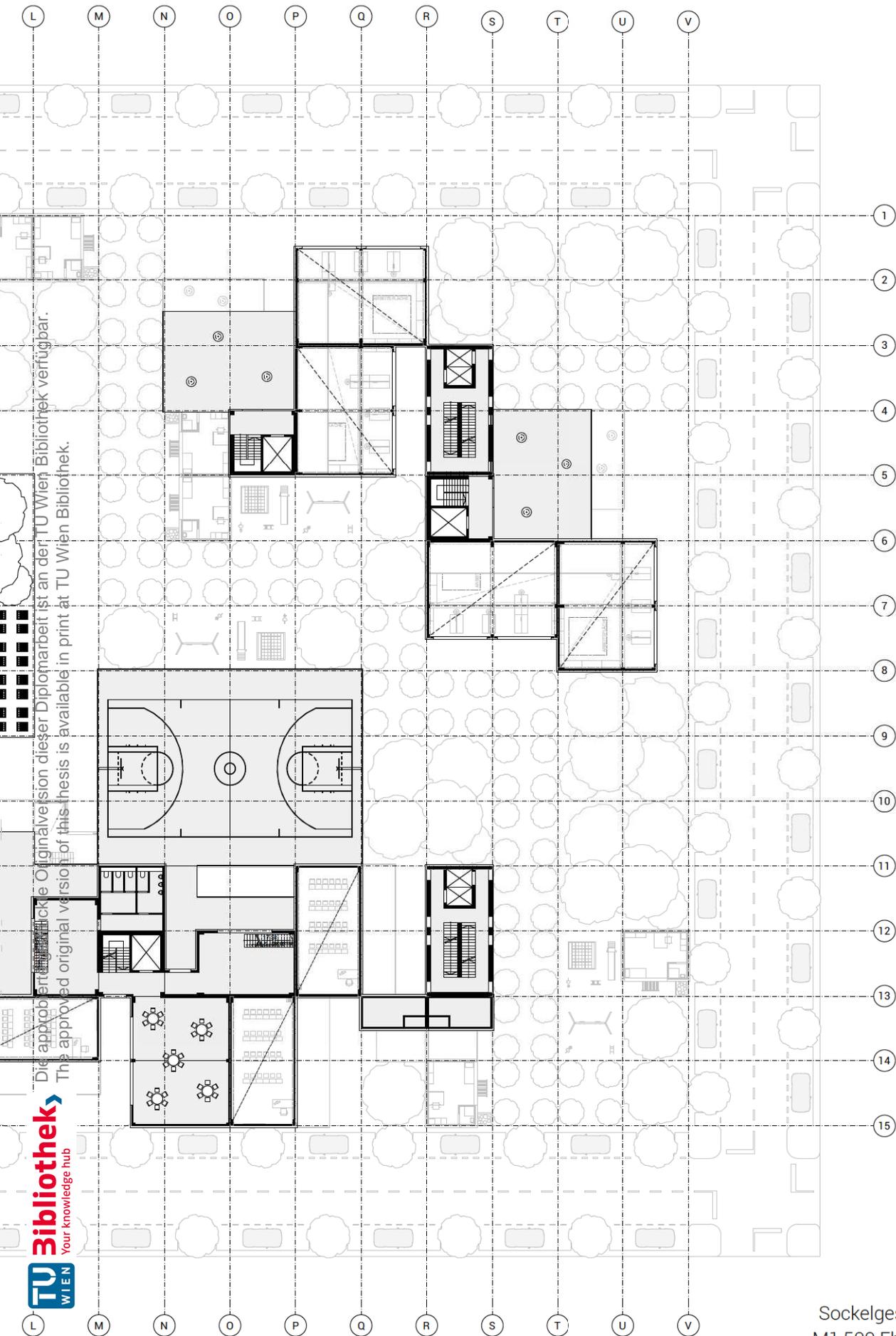


**Bibliothek**  
Your knowledge hub

Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

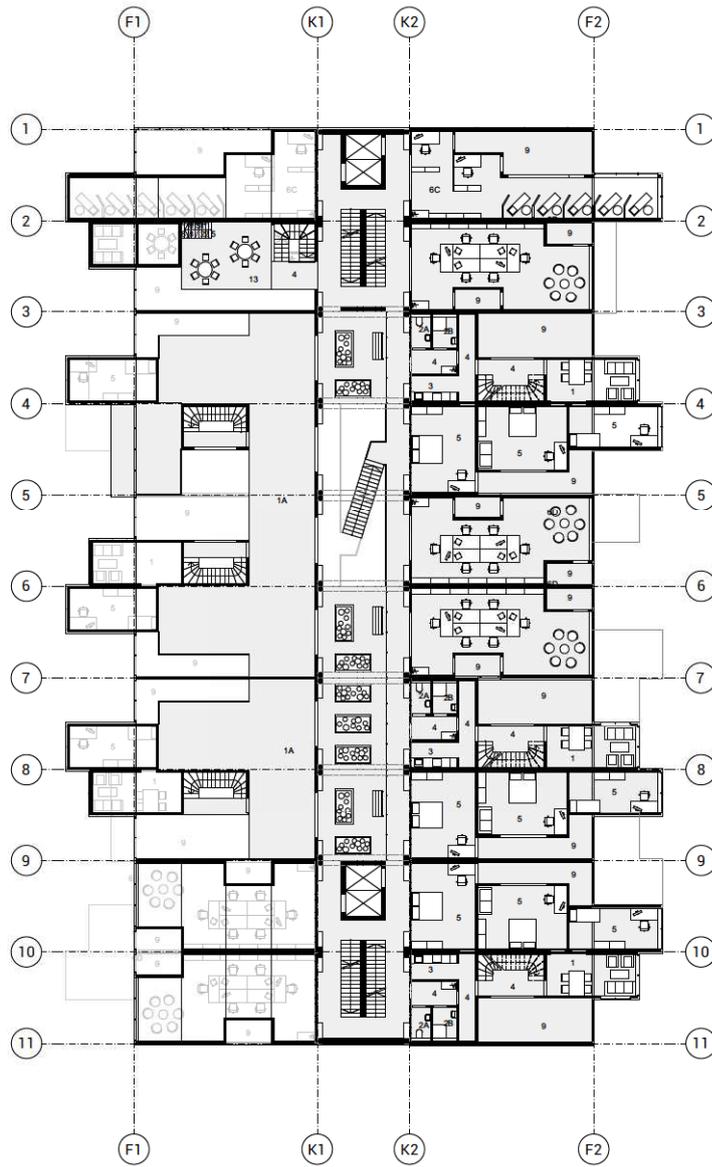


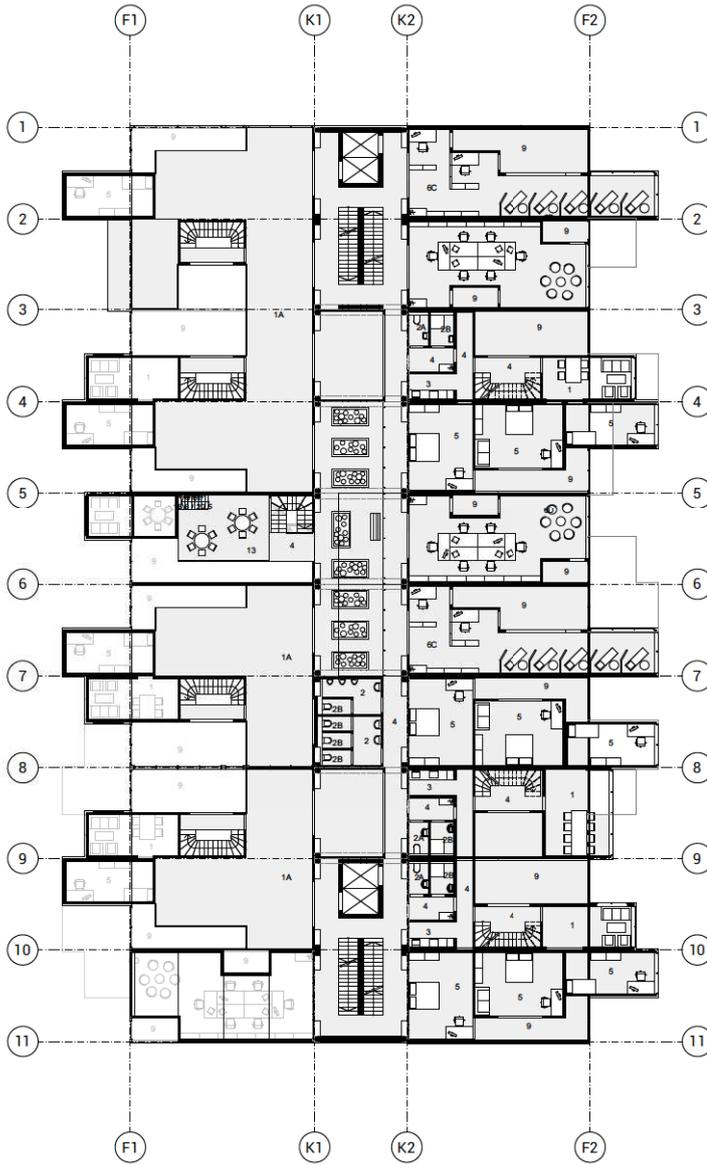
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

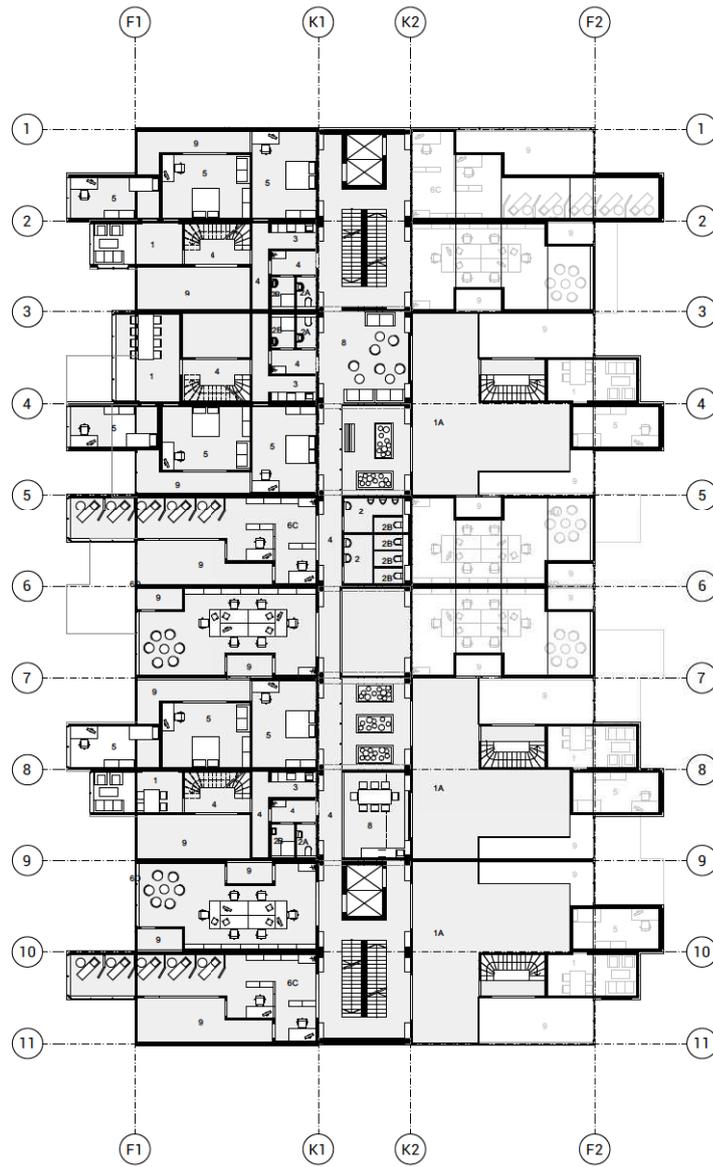
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

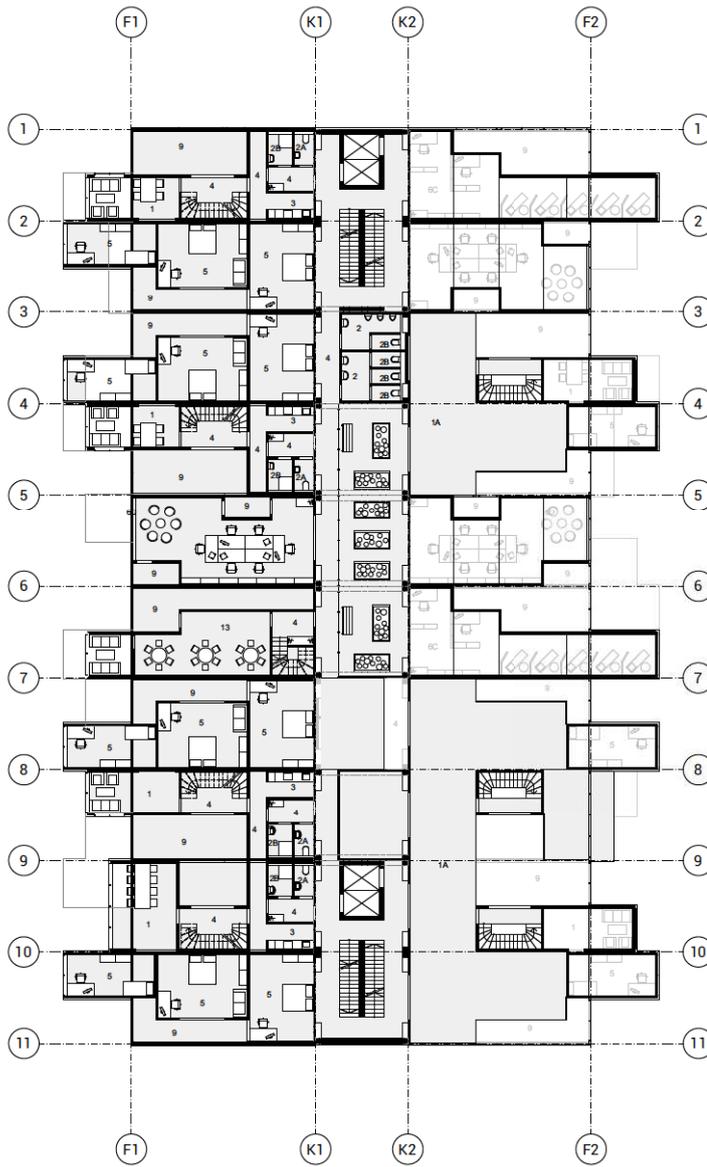




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

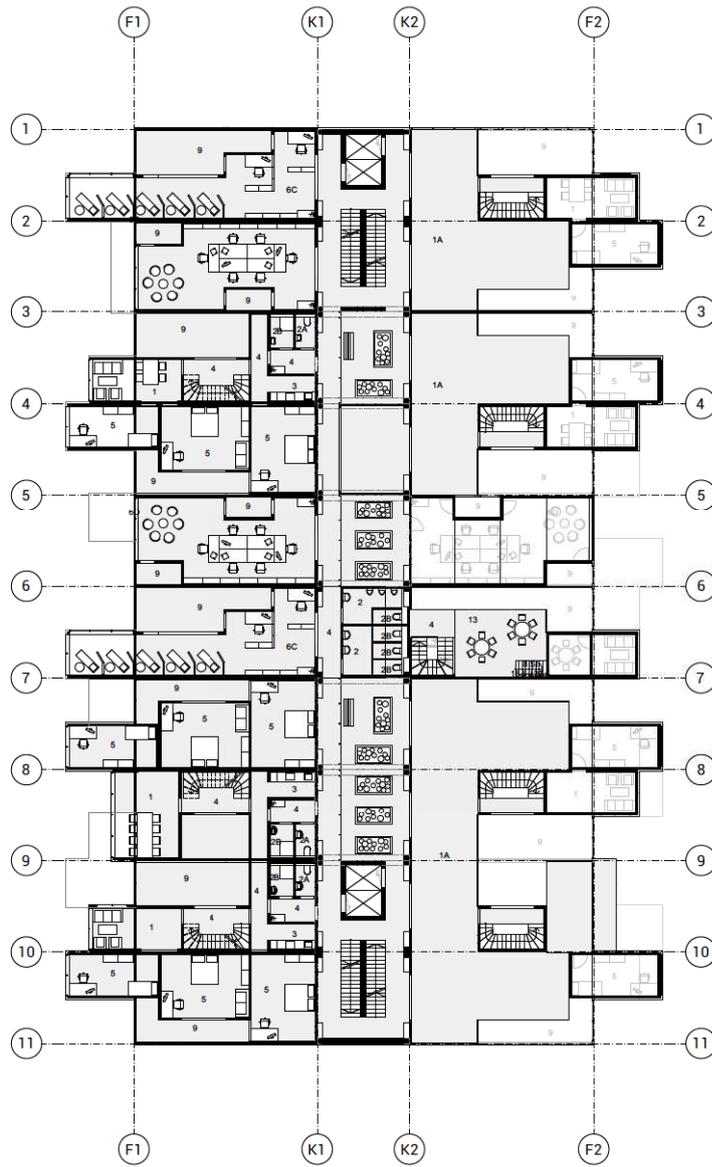
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

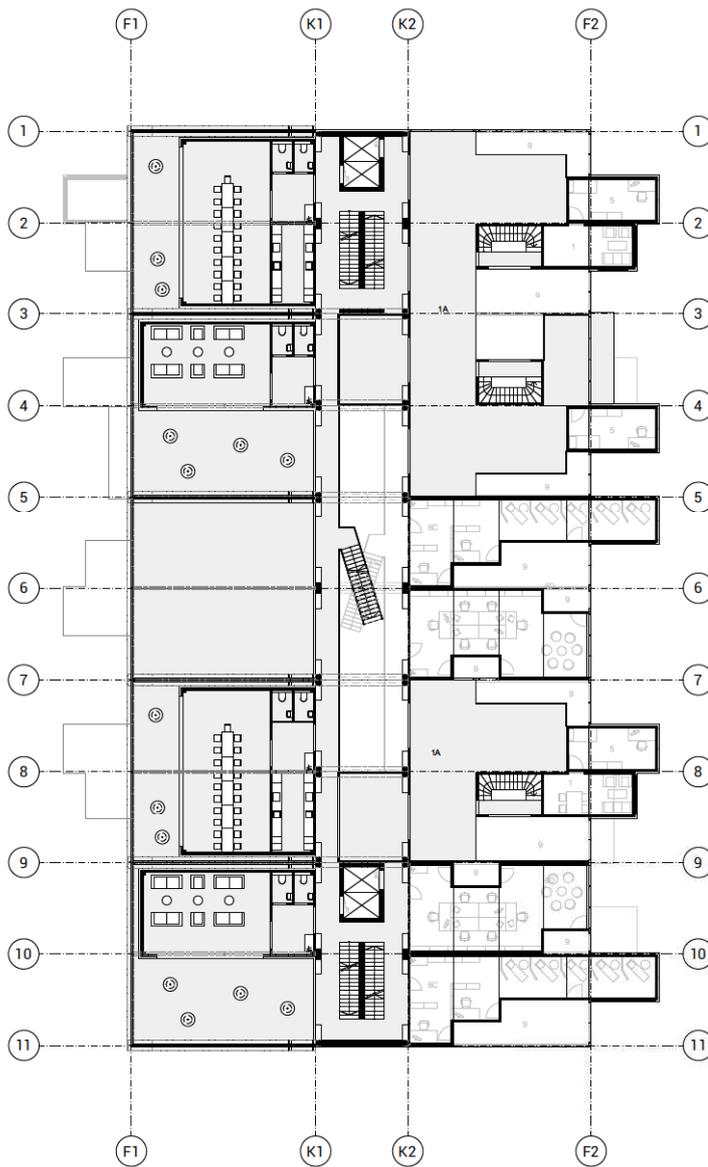




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

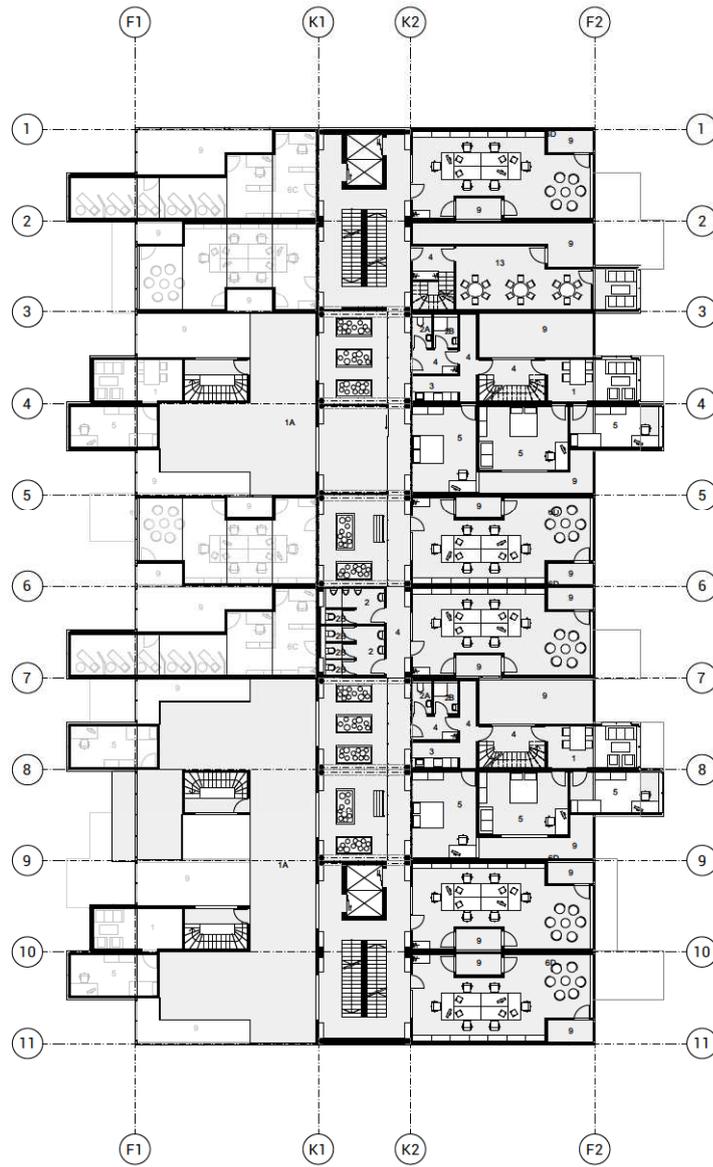
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

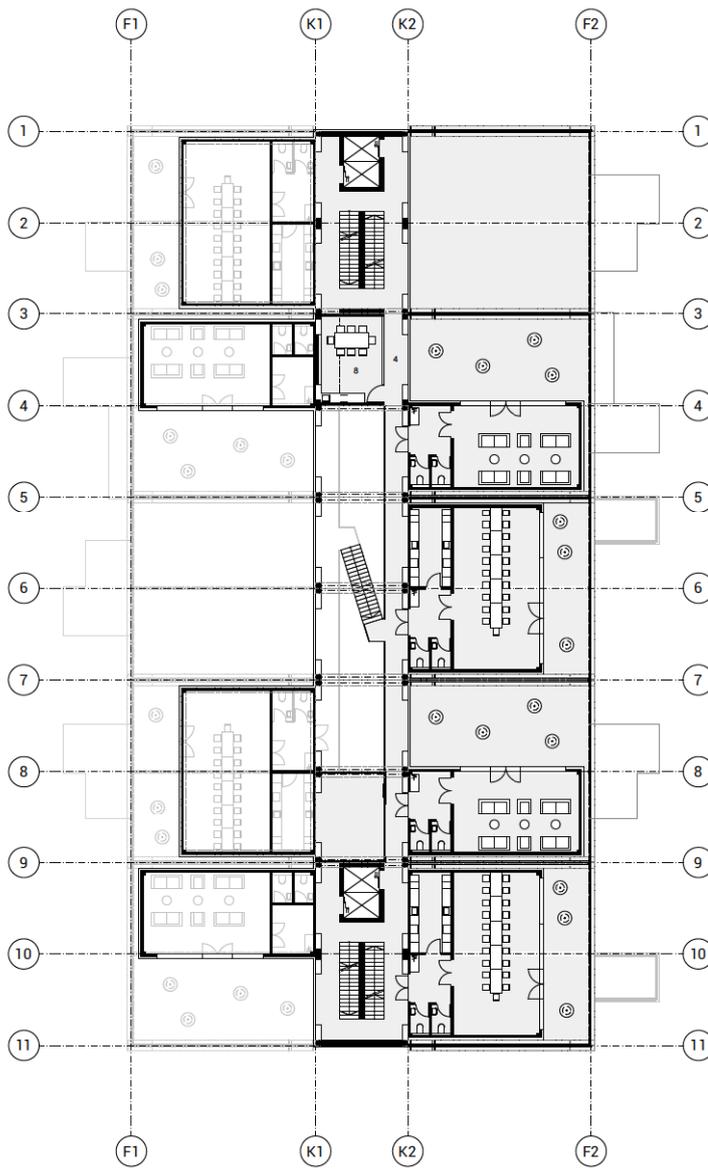




Kapitel 5  
SZENARIEN DER ZUKUNFT

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





Kapitel 5  
**SZENARIEN DER ZUKUNFT**

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Schnitt 1

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Schnitt 2



# Kapitel 6

# CONCLUSIO

### **Technologie verändertert!**

Die Welt in der wir leben verändert sich und dass in jeder Minute. Die in der österreichischen Identität tief verwurzelte Aussage: „Früher war alles besser!“ wird oft als Ausrede verwendet, um sich von neuen Ideen abzuwenden. Dabei wird übersehen, dass Veränderungen in der Technologie Chancen für Verbesserungen des Lebensklimas und der Lebensbedingungen sind und auch früher schon mit sich brachten. Der gesellschaftliche Wandel und die Neuerungen in der Arbeitswelt werden von der Architektur Lösungen und neue Konzepte zur Anpassung an die gebaute Umwelt fordern. Einerseits wird es zu einem großen Teil darum gehen, die bestehenden Städte auf die Zukunft vorzubereiten zu machen und andererseits um nachhaltige neue Architektur

### **Umwelt schützen!**

Die Umwelt hat bereits heute einen großen Einfluss auf das Bauen. Doch bisher standen Lösungen die zwar die Bewohner\*innen vor Wärme und Kälte schützen im Vordergrund der Betrachtung. Die dadurch entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen und andere Umweltzerstörungen standen nicht zur Diskussion. Technische Entwicklungen gelten dabei als Auslöser dieser Misere. Im Rückkehrschluss ist eine Abkehr zum technologischen Wandel allerdings ein großer Fehler. Technologie wird uns dabei helfen die Umwelt zu kontrollieren und hoffentlich dabei den Klimawandel zu stabilisieren.

**„voneinander lernen, miteinander arbeiten,  
gemeinsam weiterdenken!“**

## **Gemeinsam gestalten!**

Die Zukunft gehört vor allem interdisziplinär arbeitenden Teams. Die zunehmende Spezialisierung im wissenschaftlichen Bereich und eine stärkere Differenzierung der Arbeitswelt verlangen nach einem stärkeren Austausch zwischen den Disziplinen. Nur gemeinsam schaffen wir es die Welt besser zu machen. Einzelgänger\*innen werden es meiner Meinung nach nicht einfach haben. Besonders im Bauwesen sollten wir nie vergessen für wen man baut! Manche Architekt\*innen sehen die Gebäudehülle als Repräsentationsfläche ihrer architektonischen Haltung bzw. um eigene Designs umzusetzen. Ich denke man sollte sich wieder mehr um eine Individualisierung der Räume bzw. die Bedürfnisse der im Gebäude lebenden Menschen kümmern. Dazu gehört auch Diversität in der Architektur zuzulassen. Mein Ziel ist es die Architektur zu nutzen, um die politische Haltung der Menschen zu verändern oder zumindest zum Nachdenken anzuregen.

## **Architektur vernetzen!**

Die architektonische Lösung von Morgen ist ein umweltbewusster, technischer und sozialer Entwurf der es darüber hinaus schafft, eine globalisierte Welt zu einen. Der Einfluss der Digitalisierung wird die Anforderungen an Räume bzw. Gebäude verändern und so die Stadt und ihre Bewohner\*innen untereinander vernetzen. Die globalen Veränderungen innerhalb der Gesellschaft werden zur Auswirkung haben, dass Architektur flexible und nutzungsoffene Räume generiert. In einem systematischen Entwurf bietet sich die Möglichkeit diese Idee weiterzudenken und neue Aspekte in das Konzept einfließen zu lassen. Ein System entwickelt sich immer weiter und verändert sich mit geänderten Rahmenbedingungen. Das System VARIUS ist eine Momentaufnahme eines sich wandelnden, niemals fertigen Konzepts.

# **„Zeichensäle für alle“**



# Kapitel 7

# QUELLEN

# Literaturverzeichnis

- Bausum, Christoph, Heinemann, Enrico und Schuler, Karin. (2017). Die Welt im Jahr 2035 gesehen von der CIA und dem National Intelligence Council : Das Paradox des Fortschritts (Originalausgabe. ed., C.H. Beck Paperback 6294). München: C.H. Beck.
- Böhn, Andreas und Metzner-Szigeth, Andreas. (2018). Wissenschaftskommunikation, Utopien und Technikzukünfte (Karlsruher Studien Technik und Kultur). Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Düesberg, Christoph. (2013). Megastrukturen : Architekturutopien zwischen 1955 und 1975 (Grundlagen). Berlin: DOM Publ.
- Heinen, Armin. (2009). Szenarien der Zukunft : Technikvisionen und Gesellschaftsentwürfe im Zeitalter globaler Risiken. Berlin: Frank & Timme.
- Jaeger, Lars. (2017). Supermacht Wissenschaft : Unsere Zukunft zwischen Himmel und Hölle (1. Auflage. ed.). Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Van der Leyvan, Sabrina (2008). Megastructure reloaded : Visionäre Stadtentwürfe der Sechzigerjahre reflektiert von zeitgenössischen Künstlern ; visionary architecture and urban design of the sixties reflected by contemporary artists ; [... anlässlich der Ausstellung „Megastructure reloaded“, Ehemalige Staatliche Münze, Berlin-Mitte, 20. September - 2. November 2008]. Ostfildern: Hatje Cantz.
- Martino, Joseph P. (1993). Technological forecasting for decision making (3.rd ed., McGraw-Hill engineering and technology management series). New York, NY [u.a.]: McGraw-Hill.
- Netwich, Michael; Schaper-Rinkel, Petra; Capari, Leo; Gudowsky, Niklas; Peissl, Walter und Wassbacher, Dana. (2017). Foresight und Technikfolgenabschätzung: Monitoring von Zukunftsthemen für das Österreichische Parlament. Berichtsversion November 2017. Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Plagaro Cowee, Natalie, & Schwehr, Peter. (2008). Die Typologie der Flexibilität im Hochbau (Publikationsreihe CCPT). Luzern: Interact.
- Popp, Reinhold. (2016). Zukunftswissenschaft & Zukunftsforschung : Grundlagen und Grundfragen : Eine Skizze. Wien: LIT Verlag.
- Ragon, Michel. (1967). Wo leben wir morgen? : Mensch und Umwelt - die Stadt der Zukunft. München: Callwey.
- Schramm, Helmut. (2008). Low rise - high density : Horizontale Verdichtungsformen im Wohnbau (2., überarb. u. erg. Aufl. ed.). Wien [u.a.]: Springer.
- Steinmüller, Karlheinz und Steinmüller, Angela. (2006). Die Zukunft der Technologien : [Ausgangspunkt 2010 - 2020 - 2050 - plus ultra] (1. Aufl. ed.). Hamburg: Murmann.
- Zeidler, Eberhard H. (1983). Multifunktionale Architektur im städtischen Kontext : = Multi-use architecture in the urban context = Architecture multifonctionnelle dans la contexte urbain (Dokumente der modernen Architektur). Stuttgart [u.a.]: Krämer.

# Literaturverzeichnis

<https://de.wikipedia.org/wiki/Metabolisten> [aufgerufen am 25.08.2018]

<http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/22954> [aufgerufen am 01.09.2018]

<http://energie-strom.com/energie/wirkungsgrad.html> [aufgerufen am 26.09.2018]

[https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-24029/welternaehrung-wasserversorgung-der-zukunft\\_aid\\_678792.html](https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-24029/welternaehrung-wasserversorgung-der-zukunft_aid_678792.html) [aufgerufen am 05.10.2018]

<http://www.thinairwater.com/> [aufgerufen am 30.09.2018]

[https://www.tu-darmstadt.de/media/illustrationen/referat\\_kommunikation/publikationen\\_km/themaforchung/2008\\_01/Seiten\\_40\\_46.pdf](https://www.tu-darmstadt.de/media/illustrationen/referat_kommunikation/publikationen_km/themaforchung/2008_01/Seiten_40_46.pdf) [abgerufen am 09.10.2018]

<https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/mobilitaet-fliegende-autos-werden-realitaet/20932396.html> [aufgerufen am 02.10.2018]

<https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf> [aufgerufen am 23.05.2019]

<https://www.thevenusproject.com/the-venus-project/> [aufgerufen am 23.05.2019]

<https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/immobilien-2040-studie-die-stadtwirtschaft-von-morgen/> [aufgerufen am 25.05.2019]

<https://paulrudolph.org/art-architecture/> [aufgerufen am 15.02.2019]

<https://www.paulrudolphheritagefoundation.org/philosophy-1> [aufgerufen am 15.02.2019]

<https://www.archdaily.com/90352/ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph/> [aufgerufen am 15.02.2019]

<https://www.derstandard.at/story/2000081386595/kohlendioxid-aus-der-luft-zu-filtern-ist-billiger-als-angenommen> [aufgerufen am 14.08.2019]

# Abbildungsverzeichnis

## Abb. 1: Zukünfte, Vorhersagen und Zielsetzung

Stefan Weiner, eigene Darstellung, Vgl. Heinen 2009: 57ff Zusammenfügung der Abbildungen des Fraunhoferinstitut ISI 12

## Abb. 2: geschichtlicher Auszug technischer Innovationen und neuer Technologien

<http://www.eine-frage-der-technik.de/meilensteine-der-technik> [aufgerufen am 20.08.2018] und [https://de.wikipedia.org/wiki/Chronologie\\_der\\_Technik](https://de.wikipedia.org/wiki/Chronologie_der_Technik) [aufgerufen am 20.08.2018] 13

## Abb. 3: Amanashi Communications Center

Nostalgia [architectuul.com/architecture/view\\_image/yamanashi-broadcasting-and-press-center/6237](http://architectuul.com/architecture/view_image/yamanashi-broadcasting-and-press-center/6237) [abgerufen am 07.11.2018] 14

## Abb. 4: Nakagin Capsule Tower

Van der Leyvan, 2008: 45 15

## Abb. 5: Szene aus „Metropolis“: Neuer Turm zu Babel - Science-Fiction-Architektur

<https://www.spiegel.de/fotostrecke/edition-deutscher-film-metropolis-fotostrecke-49130-4.html> [aufgerufen am 11.09.2018] 17

Stefan Weiner, eigene Darstellung, Vgl. <https://energiestatistik.enerdata.net/gesamtenergie/welt-verbrauch-statistik.html> [aufgerufen am 08.10.2018] 20

Stefan Weiner, eigene Darstellung, Vgl. British Petroleum (BP): Statistical Review of World Energy 2015; United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD): Online-Datenbank: UNCTADstat (Stand August 2015) 20

## Abb. 8: 3 Zukunftsszenarien der Energiegewinnung

Stefan Weiner, eigene Darstellung 21

## Abb. 9: energetische Wirkungsgrade (in Prozent)

Stefan Weiner, überarbeitete Darstellung, Vgl. <http://energie-strom.com/energie/wirkungsgrad.html> [aufgerufen am 26.09.2018] 23

## Abb. 10: Zukunftsszenarien Infrastruktur und Vernetzung

Stefan Weiner, eigene Darstellung 25

Stefan Weiner, eigene Darstellung, Vgl. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/287448/umfrage/entwicklung-der-anzahl-der-autobesitzer-in-oecd-und-entwicklungslaendern/> [abgerufen am 28.10.2018] 26

## Abb. 12: Prototypen fliegender Autos - PAL-V Liberty

<https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/mobilitaet-fliegende-autos-werden-realitaet/20932396.html> 28

## Abb. 13: Zukunftsvision Mobilität

Stefan Weiner, eigene Darstellung 29

# Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 14: Zukunftsszenario Umwelt</b>	31
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 15: Errichtungs- und Gesamtkosten (Gesundheitswesen)</b>	32
Stefan Weiner, überarbeitete Darstellung, Vgl. DEGW. From Francis Duffy and Alex Henney. THE Changing City (London: Bullstrode, 1989), S. 61	
<b>Abb. 16: Zukunftsvision Gesundheit</b>	33
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 17: Verschiebung der Beschäftigungszahlen</b>	34
Stefan Weiner, überarbeitete Darstellung, Quelle: <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Drei-Sektoren-Hypothese">https://de.wikipedia.org/wiki/Drei-Sektoren-Hypothese</a> [aufgerufen am 29.12.2018]	
<b>Abb. 18: Funktionsprinzip urbane vertikale Farm</b>	35
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 19: Zukunftsszenario Produktion</b>	37
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 20: Zukunftsszenario Arbeit</b>	38
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 21: Zukunftsszenario Gesellschaft</b>	42
Stefan Weiner, eigene Darstellung	
<b>Abb. 22: Typologie der Flexibilität</b>	47
Stefan Weiner, eigene Darstellung, Vgl. Grafik 1: Die vier Flexibilitätstypen im Bau, Plagaro Cowee und Schwehr 2008: 32	
<b>Abb. 23: Frei, Otto. Ökohaus Corneliusstraße</b>	48
Foto bearbeitet, <a href="https://www.solidar-architekten.de/oekohaus-berlin-mitte-tiergarten-corneliusstrasse-11-12/">https://www.solidar-architekten.de/oekohaus-berlin-mitte-tiergarten-corneliusstrasse-11-12/</a> [aufgerufen am 10.01.2019]	
<b>Abb. 24: Aravena,Alejandro. Half a House</b>	48
Foto bearbeitet. <a href="https://www.archdaily.com/797779/half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing/580897e4e58ece68aa0002dd-half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing-image">https://www.archdaily.com/797779/half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing/580897e4e58ece68aa0002dd-half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing-image</a> [aufgerufen am 10.01.2019]	
<b>Abb. 25: Multifunktionalität</b>	49
Stefan Weiner, eigene Darstellung	

# Abbildungsverzeichnis

## Abb. 26: Friedmann, Jona. Ville Spatale 1958-62

Foto bearbeitet, <https://www.archdaily.com/912823/a-selection-of-the-most-representative-drawings-by-yona-friedman/5c6b058d284dd151290002ba-a-selection-of-the-most-representative-drawings-by-yona-friedman-photo> [aufgerufen am 20.01.2019] 50

## Abb. 27: Friedmann, Yona. Ville Spatale 1958-62

Foto bearbeitet, <https://www.archdaily.com/912823/a-selection-of-the-most-representative-drawings-by-yona-friedman/5c6b0577284dd1af7400057e-a-selection-of-the-most-representative-drawings-by-yona-friedman-photo> [aufgerufen am 20.01.2019] 51

## Abb. 29: Rudolph, Paul. The Colonnade Condominiums. 1980

Foto bearbeitet, <https://www.archdaily.com/90352/ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph/5037ebfc28ba0d599b00048a-ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph-photo> [aufgerufen am 15.02.2019] 52

## Abb. 28: Rudolph, Paul. The Colonnade Condominiums. 1980

Foto bearbeitet, <https://www.archdaily.com/90352/ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph/5037ebfc28ba0d599b00048a-ad-classics-the-colonnade-condominiums-paul-rudolph-photo> [aufgerufen am 15.02.2019] 52

## Abb. 30: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967

Foto bearbeitet, <https://www.paulrudolphheritagefoundation.org/196703-lower-manhattan-expressway> [aufgerufen am 15.02.2019] 53

## Abb. 31: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967

Foto bearbeitet, <https://www.paulrudolphheritagefoundation.org/196703-lower-manhattan-expressway> [aufgerufen am 15.02.2019] 53

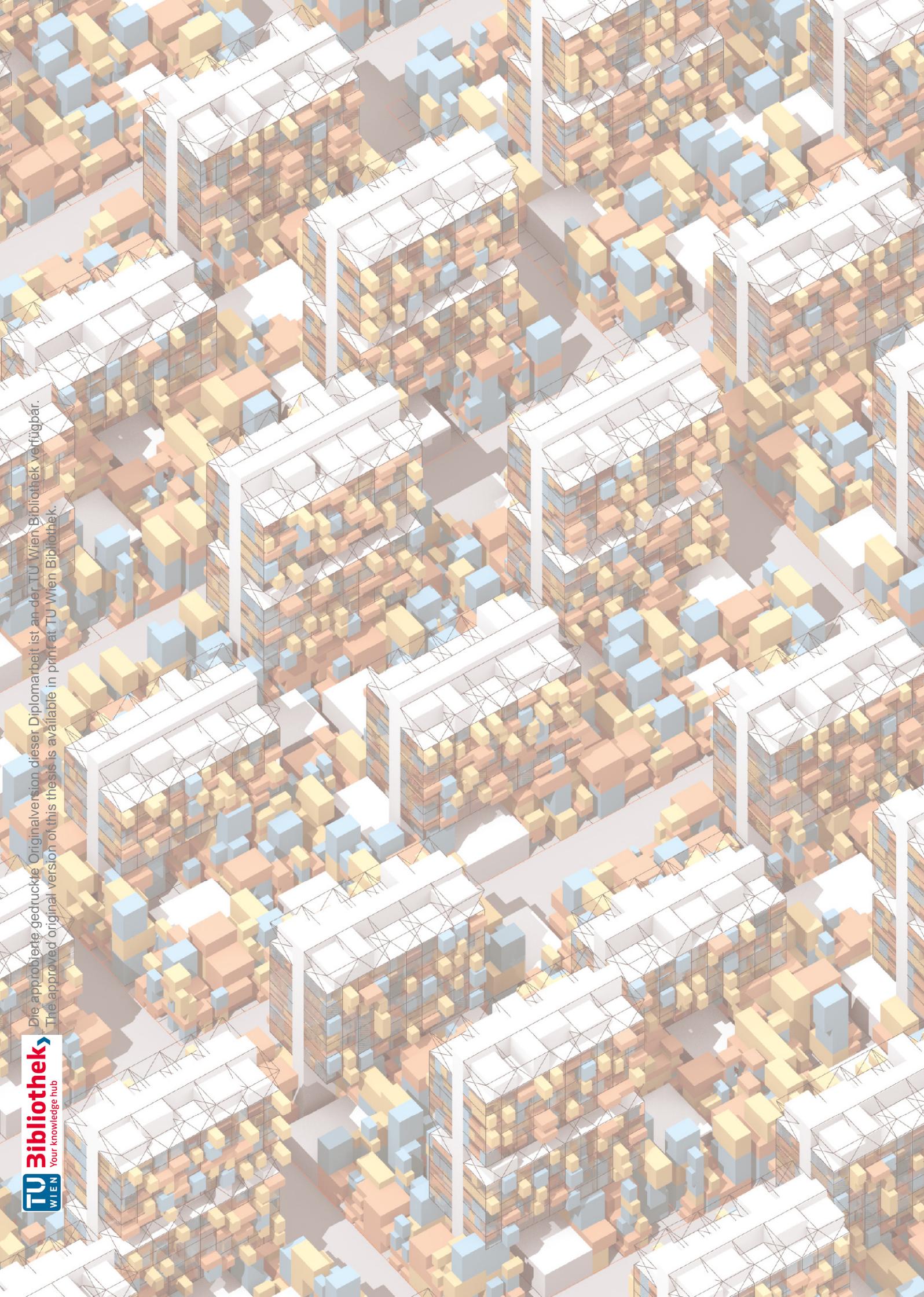
## Abb. 32: Rudolph, Paul. Lower Manhattan Expressway. 1967

Foto bearbeitet, <https://www.designboom.com/architecture/paul-rudolph-unbuilt-proposal-lomex-11-24-2018/> [aufgerufen am 15.02.2019] 53

## Silhouetten

designd by macrovector / Freepik





Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.