



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.



Diplomarbeit

JAKOMINI PARK QUARTIER

Entwurf einer Aufstockung aus Holz unter Aspekten der
urbanen, sozialen und baulichen Nachhaltigkeit

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

Associate Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Alireza Fadai

E259-02 Forschungsbereich Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau
Institut für Architekturwissenschaften

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

Josef Nezmahen
01006427



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.

ERKLÄRUNG

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters an Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur genannt habe.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die vorgelegte Arbeit mit geeigneten und dem derzeitigen Stand der Technik entsprechenden Mitteln (Plagiat-Erkennungssoftware) elektronischtechnisch überprüft wird.

Dies stellt einerseits sicher, dass bei der Erstellung der vorgelegten Arbeit die hohen Qualitätsvorgaben im Rahmen der ausgegebenen an der TU Wien geltenden Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis – "Code of Conduct" – eingehalten werden. Zum Anderen werden durch einen Abgleich mit anderen studentischen Abschlussarbeiten Verletzungen meines persönlichen Urheberrechts vermieden.

Wien, am 24.5.2021

ABSTRAKT

DE

Österreichs Städte wachsen. Immer mehr Menschen ziehen vom Land in die Stadt. Geeigneten Wohnraum für die neuen BewohnerInnen zu schaffen, ist eine der großen Herausforderungen für ArchitektInnen und StadtplanerInnen. Es gilt unter anderem, die grundlegende Entscheidung zu treffen, ob man innerstädtisch bestehende Quartiere erweitern oder im suburbanen Raum neu bauen möchte. Damit einher geht eine Abwägung zwischen fortschreitender Bodenversiegelung und Verbauung von Freiflächen innerhalb der Stadt, die in Zeiten der Klimakrise besser als Frei- und Grünräume genutzt werden könnten, und dem Zurückgreifen auf baulichen Bestand. *Das Bauen auf der grünen Wiese* ist hier oft die einfachere Alternative.

Ziel der Forschungsarbeit ist es, die Vorzüge der innerstädtischen, vertikalen Nachverdichtung gegenüber der vorherrschenden Abriss- und Neubau-Politik anhand des Entwurfs einer Umnutzung und Aufstockung einer 120 Jahre alten Autolackiererei in Graz darzustellen.

Um zu einem schlüssigen Ergebnis zu kommen, gilt es, sich zunächst mit theoretischen Aspekten einer solchen Nachverdichtung auseinanderzusetzen. In diesem Kontext werden drei unterschiedliche Arten der Nachhaltigkeit definiert, die zu berücksichtigen sind: die urbane Nachhaltigkeit, die soziale Nachhaltigkeit und die bauliche Nachhaltigkeit.

Hauptteil der Arbeit bildet der anschließende Praxisteil in Form des Entwurfs, der die zuvor behandelten Themen in einer Gestalt vereint.

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.

ABSTRACT

EN

Austria's cities are growing. More and more people are moving from the countryside to the cities. Creating suitable living space for these new residents is one of today's great challenges for architects and urban planners. Among other things, the fundamental decision must be made as to whether we want to expand existing quarters in the city center or build new ones in the suburban area. This goes hand in hand with a trade-off between the progressing of soil sealing and the loss of open and green spaces within cities, which are becoming increasingly important in the context of our climate crisis, and the decision of working with existing buildings. Building on an open green field is often the simpler alternative.

The aim of this research paper is to show the advantages of inner-city, vertical densification by comparison with the prevailing idea of demolition and new construction, demonstrated through the design of the conversion and expansion of a 120-year-old car paint shop in Graz.

In order to arrive at a conclusive result, it is first necessary to deal with the theoretical aspects of such redensification. In this context, three different types of sustainability are defined that need to be considered: urban sustainability, social sustainability, and structural sustainability.

The core of the thesis is the subsequent practical part focusing on the actual design that unites the previously elaborated types of sustainability in one form.

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.

INHALTSVERZEICHNIS

Abstrakt / Abstract

Danksagung

1.	Forschungsfrage und Hypothese	- 11
2.	Urbane Nachhaltigkeit	- 12
	2.1. Einleitung	
	2.2. Begriffsdefinitionen	
	2.3. Strategien	
	2.4. Methoden	
3.	Soziale Nachhaltigkeit	- 28
	3.1. Einleitung	
	3.2. Leistbares Wohnen	
	3.3. Vorausschauendes Planen	
4.	Bauliche Nachhaltigkeit	- 30
	4.1. Einleitung	
	4.2. Holzbau	
	4.3. Holzwirtschaft	
	4.4. Holzschutz	
	4.5. Vorfertigung	
	4.6. Erneuerbare Energien	
	4.7. Bauwerksbegrünung	
5.	Kontext Graz	- 38
	5.1. Stadt- und Baugeschichte	
	5.2. Die Grazer Dachlandschaft	
	5.3. Die Stadt in der Stadt: Reininghausgründe	
	5.4. Der Traum vom eigenen Dach	
6.	Kontext Jakomini	- 52
	6.1. Bevölkerung	
	6.2. Messequadrant	
	6.3. Jakomini Park	
7.	Der Bestand Obere Bahnstraße 61/63	- 60
8.	Die Erweiterung Jakomini Park Quartier	- 80
9.	Diskussion und Outlook	- 140
10.	Conclusio	- 142

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

DANKSAGUNG

Allen voran bedanke ich mich bei meinen Eltern Jasmin und Seppi für ihre Geduld und ihre langjährige – nicht nur finanzielle, sondern auch emotionale – Unterstützung während meiner Studienzzeit sowie für die inhaltliche Bereicherung der Diplomarbeit durch Fotos und Erläuterung der Baugeschichte.

Für die immer wertschätzende und ausgezeichnete Betreuung, vor allem unter Berücksichtigung der schwierigen Umstände einer *Corona-Diplomarbeit*, möchte ich mich bei Herrn Professor Fadai bedanken. Ebenfalls bedanke ich mich bei Frau Professor Stieldorf für die Ko-Betreuung.

Vielen Dank an meine KomilitonInnen Andreas, Anna, Mariam und Robert, die mir mit unzähligen zoom meetings und Textnachrichten zur Seite gestanden sind und mir so das Gefühl eines normalen Unialltags abseits der *homeuni* vermitteln konnten. Ebenso bedanke ich mich herzlich bei meinen KorrekturleserInnen Dimi und Elise.

Danke an meine Tante Christa für die Hilfe beim Aufarbeiten der Baugeschichte und an meinen Cousin Wolfgang für die Bereitstellung der Unterlagen.

Ohne die emotionale Unterstützung meiner besten Freunde Jassi, Jojo, Julie und Lissi und meiner Schwester Ruth wäre die Arbeit nicht zustande gekommen: Vielen Dank!

1. FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESE

Wie sieht eine Alternative zur vorherrschenden Abriss- und Neubaupolitik aus, die unter Berücksichtigung des historisch gewachsenen Bestands sowie Aspekten urbaner, sozialer und baulicher Nachhaltigkeit entworfen wird?

Am Beispiel einer vergleichsweise wenig dicht besiedelten Stadt wie Graz, die gleichzeitig die am schnellsten wachsende Stadt Österreichs ist, lassen sich alternative Formen zur Schaffung neuen Wohnraums aufzeigen. Vertikale, innerstädtische Nachverdichtung kann einen großen Beitrag zur Beseitigung sowohl herrschender als auch zukünftiger Wohnungsnot leisten und gleichzeitig den gebauten Bestand, die Erhaltung bestehender Freiflächen und eine ökologisch nachhaltige Zukunft berücksichtigen.

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. URBANE NACHHALTIGKEIT

2.1. Einleitung

Der Prozess des Bauens ist so wandelhaft wie die Gesellschaft selbst. Früher war Bauen ein langwieriger und kostspieliger Prozess. Gebäude wurden für eine lange Lebensdauer errichtet und mit ihrem Bestand wurde sorgfältig umgegangen, oft über Generationen hinweg. Im Zuge der Industrialisierung änderte sich auch das Bauwesen vollständig. Prozesse, die zuvor langwierig und kostspielig waren, konnten wesentlich schneller und billiger abgewickelt werden. Im Zuge dieses Prozesses ging die Bedeutung baulichen Bestands langsam verloren. Heute ist es beispielsweise ökonomisch rentabler, ein Gründerzeithaus, das seit mehr als 100 Jahren steht und mit etwas Pflege noch weitere 100 Jahre stehen würde, abzureißen und ein neues Gebäude zu errichten. Geht man hier von Gebäuden als einer schätzenswerten Ressource aus, so hat diese in den letzten Jahrzehnten an Wert verloren. Demgegenüber bietet die Arbeit mit dem Bestand ökologische, soziale sowie urbanistische Vorteile, die die ökonomischen Vorteile eines Abbruchs und Neubaus übertreffen.¹

Unter *urbaner Nachhaltigkeit* wird in diesem Zusammenhang ein wertschätzender Umgang mit dem baulichen Erbe und gleichzeitig ein vorausschauender Blick auf die Zukunft der Stadt verstanden.

2.2. Begriffsdefinition Nachverdichtung und Dichte

Dichte

Mit dem Begriff der Dichte kann entweder die *Bebauungs-* oder die *Einwohnerdichte* gemeint sein. In der Stadtplanung wird die Bebauungsdichte als das Verhältnis von bebauter zu unbebauter Fläche gemessen. Im Flächenwidmungsplan wird eine maximale Bebauungsdichte unter Angabe der maximalen zulässigen Geschosshöhen und bebaubaren Fläche vorgeschrieben. Hingegen gibt die Einwohnerdichte die mittlere Anzahl der BewohnerInnen pro Fläche an, meist pro km². Dichte steht immer auch im Verhältnis zur Wirtschaftlichkeit. Je höher eine mögliche Einwohnerdichte auf einer bestimmten Grundfläche ist, desto höher sind die Gewinnerträge von Mieteinnahmen.²

Hans Gangoly spricht in der Einleitung des Buchs *Dense Cities* vom Begriff der *qualitativen Dichte*, deren Schaffung er als jene Aufgabe der Architektur bezeichnet, die sie von der reinen Errichtung von Gebäuden nach wirtschaftlichen, gesetzlichen und technischen Maßnahmen unterscheidet, indem sie stattdessen nach sozialen, ästhetischen und nachhaltigen Kriterien gestaltet wird.³

¹ Vgl. Müller, Petra Lea, *Urbane Ressourcen – aufstocken, verdichten, umnutzen*. Köln 2015. S. 5-7

² Vgl. Gruber, Ernst, Raimund Gutmann, Margarete Huber, Lukas Oberhuemer, *Leistbaren Wohnraum schaffen – Stadt weiterbauen – Potenziale der Nachverdichtung einer wachsenden Stadt: Herausforderungen und Bausteine einer sozialverträglichen Umsetzung*. Wien 2018. S. 1-5

³ Vgl. Gangoly, Hans, Andreas Lechner, Markus Bogensberger, Ida Pirstinger, *Dense Cities – Materialien zu Schwerpunkten am Institut für Gebäudelehre*. Graz 2013. S. 13

Dichte schafft Naheverhältnisse, Begegnungen und Möglichkeiten. In diesem Kontext spricht man auch von sozialer Dichte. Diese ergibt sich aus einer Ereignis- und Begegnungsdichte, d.h. wie oft man bspw. eine andere Person im öffentlichen Raum trifft, wie oft "etwas passiert". Erst durch eine hohe soziale Dichte kann eine spürbare Urbanität entstehen. Je weiter man sich von einem dicht besiedelten Stadtzentrum und der umgebenden gründerzeitlichen Stadt entfernt, desto geringer wird die soziale Dichte und desto weniger nimmt man seine Umgebung noch als urbanen Raum wahr. Die Stadt wird als öffentlicher Raum der Anonymität und einer Beliebigkeit der Kontaktaufnahmen verstanden, während der aufgelockerte, vorstädtische und ländliche Raum als Ort der Bekanntheit und einer gewissen Ereignislosigkeit verstanden wird. Mitteleuropäische Städte entwickelten sich aus mittelalterlichen Marktplätzen, die geschäftige Orte mit viel Interaktionen waren. Dies sind Qualitäten, die wir immer noch in unseren Städten suchen und die erst mit einer ausreichenden Dichte erreicht werden können.⁴

Nachverdichtung

Nachverdichtung ist ein Prozess mit dem Ziel, eine höhere Dichte im Vergleich zu jener des Ausgangszustands zu erreichen. Der Begriff definiert also einen Vorgang, wobei die genauen Methoden offen gehalten werden. Ein entgegengesetzter Prozess wäre das Einfrieren dieses Vorgangs und damit ein Konservieren des Ausgangszustands. Anders als bauliche Prozesse *auf der grünen Wiese* stehen die baulichen Prozesse der Nachverdichtung am Stadtrand oder auf großen Brachflächen ehemaliger Industrie-, Verkehrs- und Gewerbeflächen. Bei der Nachverdichtung sind durch die Nähe zur Veränderung unmittelbare Effekte auf eine weit größere Personenzahl zu erwarten als bei einer baulichen Veränderung auf der grünen Wiese. Nachverdichtung wirkt hier unter anderem der zunehmenden Zersiedelung im Land entgegen.

2.3. Strategien der Nachverdichtung

Mit dem Bestand arbeiten

Durch das Nachverdichten soll der qualitativ hochwertige Bestand, meist in der Nähe des Stadtzentrums, erhalten, optimiert und ausgebaut werden. Im Zuge dieser Veränderung soll ein Ausbau und eine Modernisierung im Sinne heutiger soziodemografischer Anforderungen und anstehender Entwicklungen erfolgen. Durch die Ausgestaltung von Wohnungsgrundrissen für spezielle Zielgruppen, z.B. Personen mit niedrigerem Einkommen, können diese Bestandsgebäude in guten Lagen speziellen Gruppen zugänglich gemacht werden, die sich durch steigende Mieten eine solche Lage in den letzten Jahren nicht mehr leisten konnten. Durch gezieltes Nachverdichten kann somit eine Durchmischung alteingesessener Strukturen erzielt und dem Prozess der sogenannten Gentrifizierung entgegen gewirkt

⁴ Vgl. Gangoly, Lechner, Bogensberger, Pirstinger, 2013, S. 25

werden. Das argumentiert auch der Verfassungsgerichtshof im November 2016 in seiner Entscheidung zum Lagezuschlagsverbot in Gründerzeitvierteln, indem er bestimmt, dass zentrumsnahes Wohnen für Menschen mit niedrigem Einkommen leistbar sein muss.

Den Bestand ergänzen

Dabei geht es nicht nur um die Ergänzung einzelner Objekte mit einer zeitgemäßen Wärmedämmung, Leitungsführung, Energieversorgung usw., sondern auch um größere, städtebauliche Ergänzungen im Zuge einer Nachverdichtung. Mitteleuropäische Gründerzeitquartiere bringen viele Vorteile mit sich, sind aber auch oft von Defiziten in Form eines Mangels an Nahversorgung, kulturellen und sozialen Einrichtungen, Zugang zu Freiräumen, Gemeinschaftsräumen u.a. gekennzeichnet. Ein großer Vorteil neugeschaffener Wohnbauten ist eine diverse und flexible Anzahl an Wohnungen. Ebenso verschiedene Wohnungsgrößen, die oft für die Mieter adaptierbar und so länger zukunftsfähig sind. Neue Wohnformen wie generationenübergreifende WGs oder betreutes Wohnen können hier speziell integriert werden. Solche Typologien gilt es auch im Bestand zu etablieren. Räumlichkeiten im Erdgeschoss bieten sich bspw. oft für soziale oder kulturelle Umnutzungen an.

Den Bestand sichern

Der historisch gewachsene Bestand ist nicht nur ein architektonisch historisches Denkmal, das erhalten werden muss. Das allein würde als Argument seiner Bewahrung nicht ausreichen. Er bildet auch die Identität einer Stadt aus, mit der sich deren EinwohnerInnen identifizieren. Gewisse räumliche Qualitäten wie die Großzügigkeit der Deckenhöhen im Gründerzeitbau wird es in dem früheren Ausmaß wegen deren Unwirtschaftlichkeit vermutlich nie mehr geben. Relevant ist aber auch der Umstand, dass der Bestand heute noch ein wesentlicher Beitrag für den leistbaren Wohnraum ist, da der Mietpreis vieler Wohnungen noch vertraglich geschützt ist, sei es in alten Gründerzeitwohnungen oder Gemeindebauten. Diese sozioökonomische Qualität muss genauso gesichert werden wie die gebaute Realität. Übertragungen von Mietwohnungen in privates Eigentum sowie der Abbruch und Neubau sorgen für das verstärkte Verschwinden leistbarer Wohnungen. Der Bestand an mietpreisgeschützten Wohnungen, besonders auch Gemeindefwohnungen, muss erhalten werden.⁵

Dichte in der Stadt

Verdichtung kann und soll nicht überall in der Stadt gleich sein. Der Prozess einer völligen Verdichtung der Stadt führt sogar insgesamt zu einer geringeren Dichte, da mit einer höheren baulichen Dichte eine höhere soziale Dichte einhergeht und damit eine Verdichtung des ganzen Stadtgebiets eine Entdichtung des

⁵ Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 92-95

Zentrums bedeuten würde. *“Eigentlich ist überall irgendetwas los, aber nirgendwo so richtig”*,⁶ schreibt Much Untertrifaller diesbezüglich im Buch *Dense Cities*. Es gilt demnach abzuwägen, welche Gebiete eine höhere Dichte benötigen. Hierfür bieten sich besonders die Zwischenzonen zwischen gewachsener Stadt und den monofunktionalen Vorstadtquartieren an. Dort kann in einer solchen Weise verdichtet werden, dass die bauliche und soziale Dichte zunimmt ohne dass dem Zentrum gleichzeitig die Attraktivität genommen wird. Diese Gefahr besteht bei Neubesiedelungen auf der grünen Wiese wie den Reininghausgründen, wo gezielt ein neues Zentrum geschaffen werden soll.⁷

Partizipation

Nachverdichtung ist das Gegenteil des *Bauens auf der grünen Wiese* und ist somit geprägt durch innerstädtische Reibungen einerseits mit dem baulichen Bestand und andererseits mit seinen BewohnerInnen und AnrainerInnen. So stoßen die Begriffe *Dichte* und *Nachverdichtung* bei Laien in der Bevölkerung oft auf Abneigung und werden assoziiert mit weniger Licht, weniger PKW-Stellplätzen, mehr Lärm und mehr Fremden in der Umgebung. Um diesen Ängsten entgegenzuwirken, ist ein früher und ehrlicher Austausch mit den Betroffenen wichtig.

Partizipation ist als kontinuierlicher Prozess von Beginn der Planung bis zu deren Abschluss und darüber hinaus bis zur Nutzung und Instandhaltung zu sehen. Im Vordergrund steht die Vermittlung zwischen unterschiedlicher beteiligter Parteien und deren Interessen. Ein ehestmöglicher Beginn der Kommunikation bei Bauvorhaben hilft Unsicherheiten aufzuklären, Gerüchten entgegenzuwirken und Vertrauen zu schaffen. Die Kommunikation muss transparent, kontinuierlich und dialog-offen sein. Die persönliche Vermittlung wichtiger Informationen, direkt von den Personen hinter den Ideen, hilft, Akzeptanz zu schaffen und Vorurteile zu bekämpfen. Weiters gibt es Personen, die nicht nur auf dem neuesten Stand aller Bauvorhaben gehalten werden möchten, sondern sich aktiv an den Prozessen beteiligen möchten und dabei eine wichtige Ressource an Hintergrundinformationen und Wissen über die unmittelbare Gegend sowie die Bedürfnisse der bestehenden BewohnerInnen sein können. Diesem Prozess der direkten Partizipation sollte von Anfang an ein angemessener Rahmen geschaffen werden. Hilfreich sind hier permanente Räume vor Ort; das können angemietete, leerstehende Räumlichkeiten in der Nähe oder ein eigener Baucontainer sein, wo regelmäßige Treffen stattfinden.

⁶ Vgl. Gangoly, Lechner, Bogensberger, Pirstinger, 2013, S. 28

⁷ Vgl. Gangoly, Lechner, Bogensberger, Pirstinger, 2013, S. 28

2.4. Methoden der Nachverdichtung

Petra Lea Müller spricht in ihrem Buch über die Thematik des Aufstockens, Verdichtens und Umnutzens von sogenannten *urbanen Ressourcen*, die jede Stadt mit sich bringt und deren Erhaltung und Verbesserung Priorität jedes Planers und jeder Planerin sein sollte. Solche Ressourcen können einerseits physischer Natur sein – wie eine bereits vorhandene Versorgung mit Strom, Gas und Wasser oder ein funktionierendes Verkehrsnetz- und Straßennetz – und andererseits sozialer Natur wie bspw. die Verfügbarkeit von kultureller und wirtschaftlicher Infrastruktur. Mit diesen urbanen Ressourcen muss schonend und nachhaltig umgegangen werden, um aus ihnen wiederum etwas Neues zu entwickeln. Die Schaffung von zeitgemäßem und leistbarem Wohnraum unter Einbeziehung des vorhandenen Bestands ist ein wichtiger Baustein in der Entwicklung der Städte. Zukünftige BewohnerInnen kommen so in den Genuss eines qualitativ hochwertigen Wohnraums, während die innerstädtischen Strukturen gleichzeitig erhalten, gestärkt und aufgewertet werden.⁸

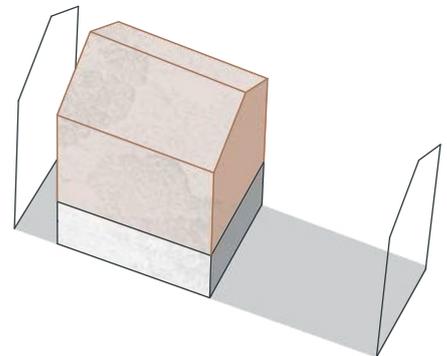
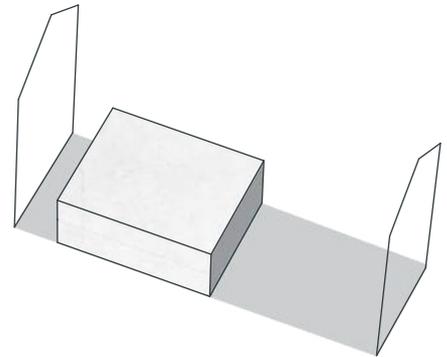
Gängige und bereits etablierte Methoden einer solchen Nachverdichtung sind die vertikale Verdichtung, die horizontale Verdichtung und die Umnutzung. Spezielle Methoden der Nachverdichtung sind der Ersatz, die Erweiterung und die Neuverteilung.

Vertikale Verdichtung

Bei der *vertikalen Verdichtung* handelt es sich um die Aufstockung bestehender Gebäude oder den Ausbau eines Dachstuhls. Vorteile dabei sind:

- keine zusätzliche Versiegelung von Freiflächen
- Nutzung bereits vorhandener Straßen und Wege
- bereits vorhandene Versorgungsinfrastruktur
- Stärkung und Durchmischung der sozialen Struktur

Im Zuge einer Aufstockung oder eines Ausbaus ergibt sich oft auch eine Generalsanierung des Bestandes. In die Jahre gekommene Leitungen und Heizungen können ausgetauscht werden, nicht ausreichende Dämmfähigkeit der Mauern kann ertüchtigt werden und anstehende Dacheindeckungsarbeiten können vom Ausbau übernommen werden. In Gründerzeithäusern fehlt heute noch oft eine Lifterschließung, die im Zuge des Umbaus nachgeliefert werden kann, wodurch ein barrierefreier Zugang in die Wohnungen ermöglicht wird. Dadurch ergeben sich nicht nur für neue BewohnerInnen, sondern auch für die BewohnerInnen im Bestand Vorteile. Wird eine Aufstockung gut organisiert, kann sie überwiegend im bewohnten Zustand des Bestandsgebäudes absolviert werden.



Neben den vielen Vorteilen bringt eine Aufstockung oder ein Dachausbau auch Herausforderungen mit sich:

- Sicherstellung der Tragfähigkeit des Bestandsgebäudes
- Zugang zur Baustelle im bereits dicht verbauten urbanen Raum
- mögliche, zusätzliche Verschattung der AnrainerInnen

Ergibt eine Analyse des bestehenden Tragwerks keine ausreichende Tragfähigkeit, muss die Bestandskonstruktion ertüchtigt werden oder zusätzliche Tragelemente müssen eingebaut werden, bevor eine Aufstockung erfolgen kann. Bei der Wahl der Materialien einer Aufstockung ist also auch auf deren Leichtigkeit zu achten. Eine Aufstockung in einer Holzrahmenbauweise bietet sich idealerweise an.⁹

Horizontale Verdichtung

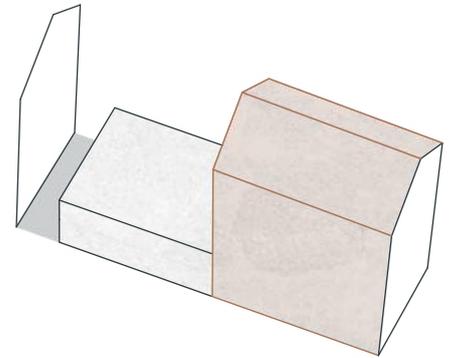
Bei der *horizontalen Verdichtung* handelt es sich um Neubauten auf innerstädtischen Freiflächen. Im Vergleich zur vertikalen Verdichtung bringt sie den Nachteil von mehr versiegelten Flächen mit sich und sollte somit nur nach einer maximalen Ausnutzung und Berücksichtigung der Potenziale der vertikalen Verdichtung erfolgen. Vorteile einer horizontalen Verdichtung sind unter anderem:

- Geringere Flächenversiegelung als bei einem Neubau am Stadtrand
- bereits vorhandene Versorgungsinfrastruktur
- Stärkung und Durchmischung der sozialen Struktur

Demgegenüber sind die Nachteile der horizontalen Verdichtung:

- weitere Versiegelung von Freiflächen
- mögliche Verschattung der AnrainerInnen

Bei der Nutzung von vorhandenen städtischen Brachflächen ehemaliger Gewerbe- oder Industriebetriebe ist eine horizontale Verdichtung unter Berücksichtigung der Schaffung von ausreichend Freiraum zu begrüßen. Horizontale Nachverdichtung bietet sich auch oft in innenstadtnahen Siedlungsgebieten aus den 1950er bis 1970er Jahren an, in denen blockhafte Bebauung meist mit großzügigem Abstandsgrün zwischen den Baukörpern stattgefunden hat.¹⁰



⁹ Vgl. Müller, 2015. S. 41
¹⁰ Vgl. Müller, 2015. S. 69-71

Umnutzung

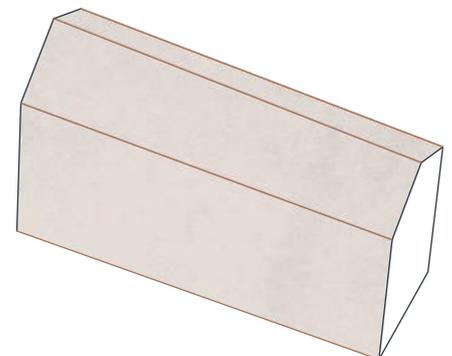
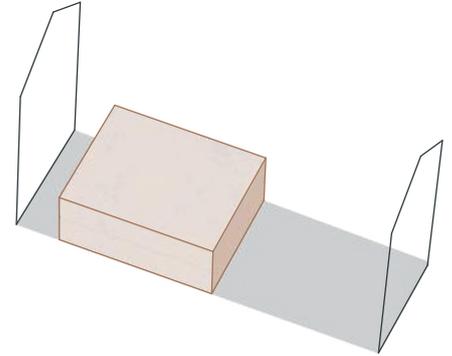
Die dritte gängige Methode der städtischen Nachverdichtung ist die *Umnutzung*. Dabei werden ursprünglich nicht für Wohnzwecke errichtete Gebäude für eine Wohnnutzung umgebaut. Vorteile davon sind:

- keine zusätzliche Versiegelung von Freiflächen
- vollständiges Vorhandensein der Infrastruktur
- meist nur geringfügige Umbauten nötig
- nahezu vollständige Bewahrung des Bestands

Nachteile gibt es bei der Umnutzung kaum. Es ist darauf zu achten, dass das ausgesuchte Gebäude den statischen und räumlichen Voraussetzungen entspricht, um einen Umbau nicht zu aufwendig zu gestalten. Für Umnutzungen solcher Art bieten sich oftmals ehemalige Gewerbe- und Industriebetriebe an. In Gründerzeitquartieren bestand oft eine Symbiose von Wohnen und Arbeiten in einem Gebäude. Bei den Betrieben und Fabriken handelte es sich um eher kleinere – von Webereien, Zimmerereien und Schlossereien zu Bäckereien und Autolackierereien. Diese Betriebe waren/sind oft zentral gelegen im Erdgeschoss, während die dazugehörigen Wohnräume der BetreiberInnen darüber liegen. Im Zuge der postindustriellen Gesellschaft änderten sich in den 1970er Jahren die Anforderungen an innerstädtische Betriebe, weshalb viele von ihnen in die Peripherie abwandern mussten. Dadurch entstanden die heute höchst problematischen Speckgürtel mit monofunktionaler Nutzung an den Stadträndern. Die frei werdenden Räumlichkeiten in der Innenstadt konnten und können leicht zu Wohnzwecken umgenutzt werden. Die Lage im Erdgeschoss bietet sich oft aber auch für öffentlichere Nutzungen wie Kulturbetriebe oder Gastronomie an. Zusätzlich zur Nicht-Versiegelung bestehender Flächen kann es zu einer Entsiegelung von ehemaligen Hof- und Lagerflächen kommen, die als Gärten und Freiräume genutzt werden können. Es ist ebenfalls anzumerken, dass ehemalige Betriebe wie Bäckereien oder Schreinereien oft noch stark im Bewusstsein der Bevölkerung verankert sind. Durch eine Umnutzung kann eine Wertschätzung dieser bestehenden Strukturen zu einer höheren Identifikation der AnwohnerInnen mit dem Projekt und zu einer Stärkung der städtischen Identität führen.¹¹

Ersatz

Bei der ersten speziellen Methode, dem *Ersatz*, wird ein Bestandsgebäude abgerissen und an dessen Stelle ein Neubau errichtet. Er stellt damit eine Mischung aus vertikaler und horizontaler Verdichtung dar, ist aber aufgrund des totalen Abrisses des Bestandsgebäudes zu vermeiden. Die Notwendigkeit eines Abbruchs eines Bestandsgebäudes kann aufgrund der Lage, Ausgestaltung und etwaigen



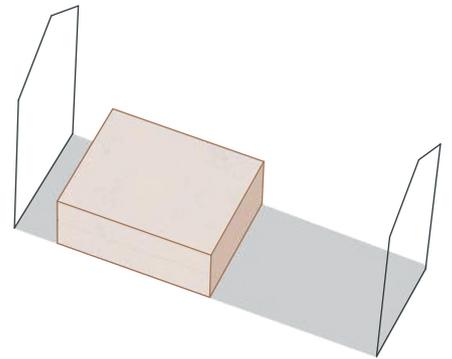
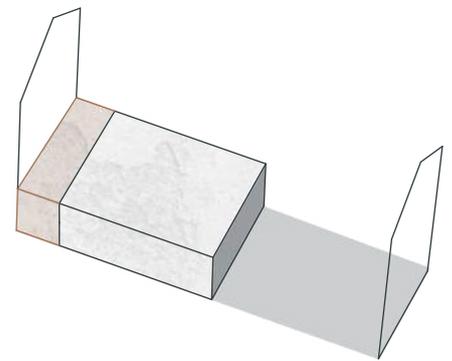
Besonderheiten des Bestandsobjekts oder aufgrund seines bautechnischen Zustands gegeben sein. Meist geht es dabei aber um privatwirtschaftliche Interessen an einer Gewinnsteigerung durch zusätzliche Mieteinnahmen an der höheren Dichte des Neubaus. Gründerzeithäuser unterliegen dem Mietrechtsgesetz und beherbergen oft Wohnungen mit alten Mietverträgen und unbefristeten Verhältnissen, an denen EigentümerInnen weniger verdienen. Privatwirtschaftliche Interessen stehen hier im Konflikt mit einem Grundrecht auf Wohnen und den Bestrebungen eines Erhalts von Bestandsobjekten. Durch die höheren Mieten im Neubau kommt es zu einer Homogenisierung von Bevölkerungsschichten und damit einer Entmischung von Vierteln, zusammenfassbar unter dem Begriff der "Gentrifizierung".¹²

Erweiterung

Bei einer *Erweiterung* wird ein an ein bestehendes Gebäude angedockt oder in dessen direktem Umfeld ein Neubau errichtet. Es handelt sich dabei um eine abgeschwächte Form der horizontalen Verdichtung. Diese Methode wird oft bei Großwohnsiedlungen der 1950er und 1960er angewendet, deren Sanierung bereits überfällig ist. Im Zuge der Sanierung kann der Bestand erweitert werden, umgebende Grünflächen können besser nutzbar gemacht werden und neue Gemeinschaftsräume für alle MieterInnen können geschaffen werden. Bei bestehenden MieterInnen ist eine solche Veränderung oft mit Angst vor Lärmbelästigung, Verbauung der Aussicht und dem Zuzug neuer, unbekannter Personen assoziiert. Hier wird empfohlen, die aktuellen BewohnerInnen schon früh in den Planungsprozess miteinzubeziehen, um Akzeptanz zu schaffen.¹³

Neuverteilung

Die *Neuverteilung* ist eine Variante der Umnutzung, in der es innerhalb des bestehenden (Wohn)Gebäudes zu einer Erhöhung der Bewohnerdichte und Nutzungsintensität kommt, während die bauliche Dichte gleich bleibt. Dabei werden Wohnungsgrößen verändert oder Räume neu zugeteilt. Damit kann eine intensivere Nutzung des Wohnraums insgesamt einhergehen. Hierbei ist es essenziell, den bestehenden MieterInnen genügend Auswahl- und Umzugsmöglichkeiten zu bieten. Eine Bereitschaft zu einem Umzug muss bei den BestandsbewohnerInnen gegeben sein. Durch das Angebot von besser aufgeteilten, belichteten und billigeren Wohnungen kann so ein Umzug attraktiv gestaltet werden. Dies führt zu einer Reduktion individuellen Flächenkonsums und zu einer Neuverteilung der Nutzflächen. Im Sinne einer sozialen Verträglichkeit sollten mehrere kleine Wohnungen nicht zu einer neuen, großen Wohneinheit zusammen gelegt werden, sondern zu WGs oder mehreren Wohneinheiten mit geteilten Aufenthaltsräumen.¹⁴



¹² Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 32-33

¹³ Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 35-45

¹⁴ Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 51-53

REFERENZ

Vertikale Verdichtung

Projekt	Stadthaus Lederergasse
Architektur	mia2 Architektur ZT GmbH
Bauwerk	Aufstockung und Sanierung
Ort	Linz
Jahr	2020

Mit dem Stadthaus in der Lederergasse versuchen die ArchitektInnen von mia2 Architektur zukunftsweisende Praktiken des Sanierens und des Umgangs mit dem Bestand aufzuzeigen. Dadurch, dass sie selbst als Bauherren, Entwickler, Bauleiter und Handwerker auftraten, hatten sie eine besondere Freiheit im Entwickeln der Bauaufgabe. So wird der gewonnene Lehm aus dem Aushub in Form von vorfabrizierten Stampflehmwänden wieder im Gebäude verwendet. Geländer, die bei einem anderen Bauvorhaben als Abfall weggeworfen wurden, kommen bei der Laubengängerschließung wieder zum Einsatz. Eine Spindeltreppe, die die ArchitektInnen als eigenes Betonfertigteile entwickelten, verbindet die fünf Geschosse miteinander.

Die Aufstockung um drei Geschosse erfolgt aus Holz, wobei bestehende, historische Holzdecken erhalten bleiben. Ein leichtes Netz aus Maschendraht nimmt der Spindeltreppe aus Beton seine Massigkeit und dient als Absturzsicherung.¹⁵

- + keine neue Flächenversiegelung
- + Wiederverwertung von Abbruchmaterialien
- + Holzkonstruktion
- + schonender Umgang mit Bestand
- Betonstiegenhaus



Abb. 2.1. Stadthaus Lederergasse Straßenfassade

¹⁵ Vgl. <https://www.austria-architects.com/de/architecture-news/bau-der-woche/ein-stadthaus-als-experimentierfeld> (abgerufen am 20.03.2021)

REFERENZ Umnutzung

Projekt	Wohngebäude ehem. Stadtmühle
Architektur	Hans Gangoly
Bauwerk	Wohnbau
Ort	Graz
Jahr	1991

1880 wurde die Stadtmühle hier als Überbauung des Mühlgangs auf beiden Seiten errichtet. 1930 wurde das Gebäude stillgelegt; seit 1995 steht es, aufgrund seiner fünfgeschossigen Holzkonstruktion, unter Denkmalschutz. Der Architekt plante die bei der Umnutzung entstehenden 22 Wohnungen um die Holzkonstruktion herum, die dabei in den Hintergrund treten. Die Wohnungen sind loftartig mit großen, offenen, undefinierten Räumen gehalten. Nur der Sanitätskern gibt eine fixe Funktion vor. Durch den Einsatz von Sichtbeton, Glas und verzinktem Eisen hebt sich die neue Konstruktion von der alten, denkmalgeschützten ab.¹⁶

- + keine neue Flächenversiegelung
- + offene Grundrisse
- + Kontrast zum Bestand durch Materialwahl



Abb. 2.2. Ehemalige Stadtmühle Erschließungskern

16

Vgl. Wagner Anselm, Walk Sophia, *Architekturführer Graz*. Berlin 2019. S. 181

3. SOZIALE NACHHALTIGKEIT

3.1. Einleitung

“You don´t have to live in these apartments to love Vienna“ steht 2011 auf einem Baustellenetz zum Umbau zweier Gebäude in Luxusimmobilien in Wien (siehe Abb. 3.1.). Otto Kapfinger schreibt darüber: *“Ein in Kürze und Offenherzigkeit nicht überbietbares statement zum Zustand der Planungshoheit in der Stadt. Die Immobilienspekulation regiert, ‘unrentable’ Mieter oder Eigentümer werden asugekauft, verdrängt, hochwertiger Stadtraum dem global rotierenden Kapital zur Anlage angedient usw.“*¹

In Österreich gibt es einen Trend der steigenden Wohnkosten. 2018 stiegen die Wohnungsmieten um 3,9 %, während die allgemeine Teuerung nur bei 1,3 % lag.²

Bei der sozialen Nachhaltigkeit geht es um das Bereitstellen und Sicherstellen geeigneten Wohnraums für Menschen aller Einkommensschichten. Die letzten Jahre brachten einen Trend steigender Mieten und Wohnkosten mit sich, während Einkommen vergleichsweise niedrig blieben.

Damit einher geht die Gentrifizierung von Gegenden und ganzen Bezirken. Gentrifizierung bedeutet die Verdrängung der ursprünglichen BezirksbewohnerInnen mit niedrigerem Einkommen durch einkommensstärkere Neuzugänge. Durch Investitionen in die bestehenden Wohnungen und die Infrastruktur des Bezirks, steigen die Mieten, die sich die ursprünglichen BewohnerInnen nicht mehr leisten können. Eine soziale Nachhaltigkeit versucht dem gegenüber leistbaren Wohnraum für alle mit einer gleichzeitigen Aufwertung der Stadt und der allgemeinen Lebensbedingungen zu verbinden. Eine Stadt ist nur dann lebenswert und lebendig, wenn sie durchmischt ist. Die Coronakrise hat dieses Problem, wie viele andere, noch mehr verdeutlicht. Viele Menschen, die in Substandardwohnungen leben, waren durch die Lockdowns oder den Verlust der Arbeit dazu gezwungen, mehr Zeit in ihren Wohnungen zu verbringen. Diese sind oft geplagt durch schlechte Belichtung und Belüftung, sind nicht ausreichend gedämmt und zu klein. Andere verbrachten mehr Zeit zuhause, weil sie im Homeoffice arbeiteten, ein Trend, der wohl auch nach der Krise nicht verschwinden wird.

Das europäische Parlament sieht große Versäumnisse beim Bereitstellen leistbaren Wohnraums in den Mitgliedsstaaten. Es definiert leistbaren Wohnraum über das Verhältnis zwischen Wohnimmobilienpreisen und Einkommen und beklagt ein Auseinanderdriften der Beiden. 10 % der gesamten EU-Bevölkerung haben zwischen 2010 und 2018 mehr als 40 % ihres Einkommens für Wohnraum ausgegeben, obwohl Wohnen ein Grundbedürfnis und kein Luxus ist. Als Ursache des Problems sieht das

¹ Vgl. diachron, Gabriele Kaiser, Claudia Mazanek, Eva Guttmann (Hrsgg.), *Otto Kapfinger: Architektur im Sprachraum. Essays, Reden, Kritiken zum Planen und Bauen in Österreich*. Zürich 2014, S. 65

² Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 1



Abb.3.1. Baustelle Hoher Markt 2011

EU-Parlament die Umwandlung von Wohnraum in finanzielle Vermögenswerte.³ Zweitwohnungen werden als Kapitalanlage erworben oder als Airbnb-Wohnungen vermietet, um zusätzliches Einkommen zu generieren. Ausländische Investitionen führen zu leerstehenden Wohnungen, vor allem in den Stadtzentren.⁴

3.2. Leistbares Wohnen

In Österreich gibt es seit den 1920er Jahren Bestrebungen zur Schaffung von leistbarem Wohnraum in Form von sozialer Wohnbaupolitik und kommunaler Wohnbautätigkeit. Die Wiener Wohnbauförderung gilt als zentrales Instrument und ist Vorbild für viele andere Städte weltweit. Mit den Gemeindewohnungen schafft die Stadt Wohnraum, mit dem keine Gewinne erzielt werden dürfen. Die Mietpreissteigerung ist geregelt und beschränkt, für die Wohnungsvergabe müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden, darunter ein begründeter Wohnbedarf.

Ein anderer Bereich des geförderten Wohnbaus ist die Genossenschaftswohnung. Dabei dürfen die gemeinnützigen Bauvereinigungen nur einen beschränkten Gewinn erzielen, der wiederum in Wohnbaumaßnahmen investiert werden muss. Finanziert wird dieses System über einen Finanzierungsbeitrag, der einmalig bei Vertragsabschluss geleistet werden muss. Er wird anteilhaft auf alle MieterInnen errechnet und setzt sich aus 12,5 % der Baukosten und 100 % der Grundkosten zusammen.⁵

Der Bestand in Form von Gründerzeithäusern, Gemeindebauten und mietkostenregulierten Wohnungen bildet einen wichtigen Sockel an leistbaren Wohnungen. Diesen Bestand gilt es zu erhalten und zu verbessern – nicht nur baulich, sondern auch in Form von Eigentümerstrukturen. Gemeinwohlorientierte und einheitliche Eigentümerstrukturen mit langfristigen Mietpreisbindungen sind Eigentumswohnungen als reine Anleger- und Vorsorgewohnungen vorzuziehen. Im Zuge von Renovierungen oder Umgestaltungen von Gründerzeithäusern ist auf eine größere typologische Diversität zu achten, um Anreize für möglichst viele Personen zu schaffen. Die Grundrisse wurden hier absichtlich frei und großzügig gestaltet, um möglichst vielen Menschen Platz zu bieten. Unsere Ansprüche an das Wohnen haben sich aber stark verändert und wir wohnen heute statistisch eher alleine oder in einer Partnerschaft als in einer Großfamilie. Dafür sind Gründerzeitwohnungen heute oft zu groß und dementsprechend nicht leistbar. Hier gilt es, mit kleineren und flexibleren Grundrissen Abhilfe zu schaffen. Oft passiert Gegenteiliges und einzelne Mietwohnungen im Altbau werden zu einer größeren Wohneinheit zusammengelegt und in ein Eigentumsverhältnis gebracht.

³ Vgl. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20210114STO95643/parlament-fordert-losungen-fur-die-wohnungsnot> (abgerufen am 10.4.2021)

⁴ Vgl. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20210114STO95643/parlament-fordert-losungen-fur-die-wohnungsnot> (abgerufen am 10.04.2021)

⁵ Vgl. Pozsgai, Patricia, *Zum leistbaren Wohnen in Holzmichbauweise*. Diplomarbeit TU Wien 2020. S.18-19

Eine weitere Form kann eine Umnutzung zugunsten von gemeinschaftlichen Wohnformen sein. Generell ist eine soziale Durchmischung zu fördern, die durch weitere öffentliche Angebote im Umfeld des Wohnhauses erzielt werden kann. Ein weiteres Werkzeug zur Garantie von leistbarem Wohnraum können Kooperationen mit sozialen Diensten und Wohlfahrtsträgern sein, die unter anderem innovative Wohnformen wie Generationenwohnen und betreutes Wohnen organisieren und fördern.⁶

3.3. Vorausschauende Planung

Vorausschauende Planung entspricht kostengünstiger Planung, die wiederum einen Beitrag zum leistbaren Wohnen liefern kann. Die Kosten der Errichtung des Wohnraums sind so niedrig wie möglich zu halten, um die finanzielle Belastung des Bauherrn zu reduzieren, die sich auf die finanzielle Belastung der späteren BewohnerInnen auswirkt.

Die Bauzeit ist ein wichtiger Kostenfaktor bei der Errichtung eines Gebäudes. Um sie kurz zu halten, gibt es einige Methoden, die wichtigste darunter ist die Vorfabrikation. Alle Bauteile, die in einem Werk vorgefertigt werden und auf der Baustelle nur mehr montiert werden müssen, sparen Zeit. Hier ist auf die Wahl der Materialien sowie der Tragstruktur zu achten, da nicht jede Bauweise für eine Vorfabrikation in Frage kommt. Sehr einfach lassen sich Betonfertigteile im Werk herstellen, die aber einen größeren ökologischen Fußabdruck hinterlassen als z. B. vorgefertigte Holzelemente. Entscheidet man sich für eine Holzbauweise, so ist auf die Wahl der Tragstruktur zu achten, da sich eine Skelettbauweise nicht vorfertigen lässt, während sich Rahmenbauweise oder Holzmassivbauweise gut vorfertigen lassen. Das höchste Maß der Vorfertigung wird in einer Modulbauweise erreicht, in der bereits ganze Raumzellen, z. B. Badezimmer, inklusive aller Installationen und Leitungen, vorgefertigt werden und auf der Baustelle nur mehr, mittels Kran, montiert werden müssen. Mittlerweile wird österreichweit ein Viertel des gesamten Bauvolumens in Holz ausgeführt. In der Steiermark gibt es im geförderten Wohnbau die Verpflichtung, 25 % der Projekte aus Holz auszuführen.⁷

Zusätzlich zur Reduzierung der Baukosten ist beim vorausschauenden Planen auch auf die Reduzierung der laufenden Kosten während der Nutzung zu achten. Diese entstehen vor allem über den Energieverbrauch und Wartungskosten. Beim Energieverbrauch muss auf die klimatischen Bedingungen des Bauplatzes sowie auf die bevorstehenden Veränderungen in unserem Klima geachtet werden. Konstruktiver Schutz vor Sonne, Hitze und Kälte ist mitzudenken in Form von z. B. Verschattungselementen und Auskragungen, um einer sommerlichen Überhitzung vorbeugen zu können. Die Möglichkeit der Querlüftung ist im

⁶ Vgl. Gruber, Gutmann, Huber, Oberhuemer, 2018. S. 92-95

⁷ Vgl. <https://www.holzstgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/> (abgerufen am 11.11.2020)

Sommer ausschlaggebend, um in der Nacht kühle Luft in den Wohnraum zu bekommen. Wenn sich eine Überhitzung bereits rein konstruktiv verhindern lässt, kann wiederum der Energieaufwand für eine mechanische Kühlung eingespart werden. Ähnlich der Überhitzung im Sommer ist dem Auskühlen im Winter mit einer entsprechenden Wärmedämmung entgegenzuwirken. Hier gilt es, als PlanerIn bei der Dimensionierung zwischen den Kosten der Errichtung und der späteren Einsparung bei der Nutzung abzuwägen. Bei einer Erweiterung eines Bestandsgebäudes ist hier nicht auf die Sanierung des Bestands zu vergessen, welche unter anderem vom Land Steiermark in Form der Wohnbauförderung gefördert ist.⁸

Eine weitere Möglichkeit, den Energieverbrauch des Gebäudes zu reduzieren, ist die Gewinnung eigener Energie über Solar- oder Geothermie; diese Energie kann je nach Leistung dem Gebäude zugeführt werden. Das Land Steiermark fördert den Einbau von solarthermischen Anlagen mit 30 % der anrechenbaren Investitionskosten mit 150 €/m² bei bis zu 10 m² und jedem zusätzlichen m² mit 100 €/m².⁹

REFERENZ

Leistbares Wohnen

Projekt	Wohnbau Max-Mell-Allee
Architektur	Nussmüller Architekten
Bauwerk	Mehrgeschossiger Wohnbau
Ort	Graz
Jahr	2018

Der Wohnbau aus Holzmassivbauweise steht mitten in der noblen Gegend Rosenhain im Grazer Bezirk Geidorf, wo sich rundherum hauptsächlich Einfamilienhäuser und Villen befinden. Er bietet Platz für 38 Wohnungen mit möglichst kompakten Grundrissen, darunter Fünf-Zimmer-Wohnungen mit nur 85 m². Hier wurde unter anderem ein Fokus auf einkommensschwache Familien mit vielen Kindern gelegt, denen kleinere, dafür abgeschlossene Räume wichtiger sind als großzügige Wohnzimmer. Das Grundstück und die Anlage liegen im Eigentum der Stadt Graz, die hier mit einem Mietpreis inklusive Betriebskosten, Umsatzsteuer und eingebauter Küchenzeile von 7,85 pro m² für leistbares Wohnen sorgt.

Decken und tragende Innenwände sind in Massivbauweise ausgeführt, während die Außenwände in einer Riegelbauweise und mit innenliegender Wärmedämmung ausgeführt wurden. Durch den dünnen Wandaufbau konnten insgesamt ca. 50 m² mehr Nutzfläche im ganzen Gebäude im Vergleich zu konventionellen Wandaufbauten geschaffen werden. Die Erschließung der Wohnungen erfolgt über den gemeinsamen Innenhof und Laubengänge, die großzügig gestaltet wurden und somit einen Ort der sozialen Interaktion darstellen. Für große Familien mit geringem Einkommen – oft Familien mit Migrationshintergrund – ist die Lage in Rosenhain aber nicht unbedingt von Vorteil, da sie weit entfernt von der für sie wichtigen Infrastruktur wie Geschäften und Lokalen sind.¹⁰

- + soziale Durchmischung
- + kompakte Grundrisse
- + leistbares Wohnen
- + großzügige Erschließung
- neue Flächenversiegelung

¹⁰ Vgl. <https://www.nextroom.at/building.php?id=39248&inc=artikel&sid=44199> (abgerufen am 09.11.2020)

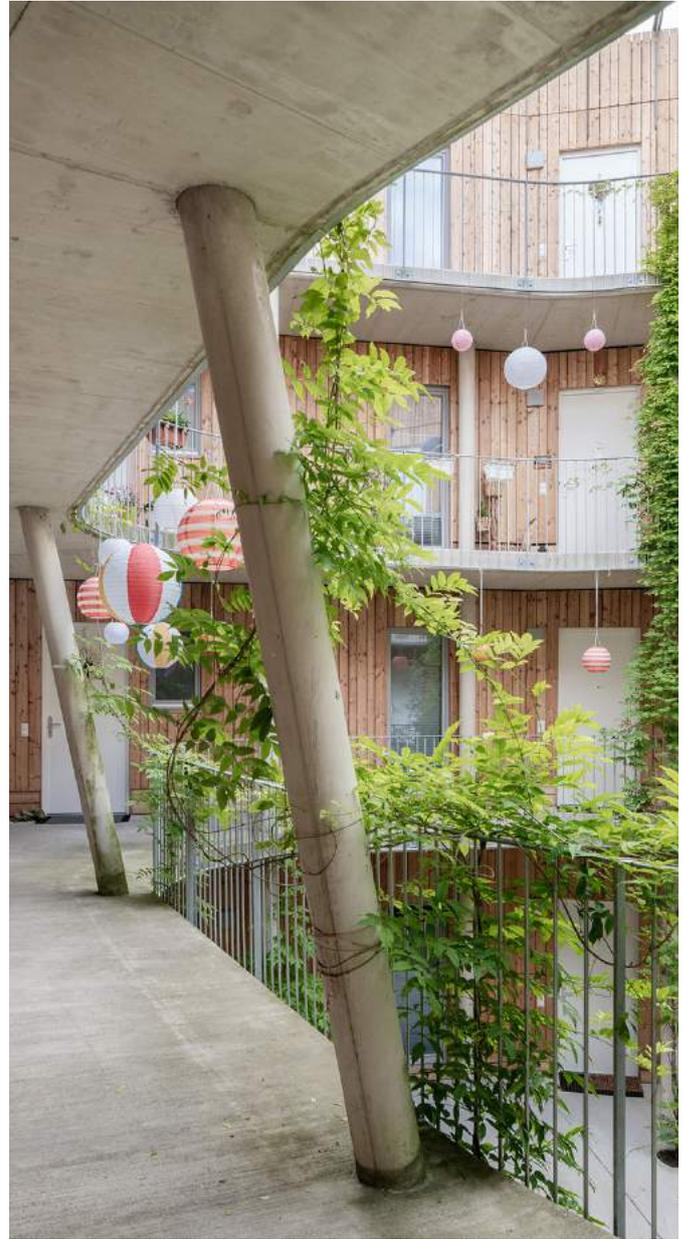


Abb. 3.2. Wohnbau Max-Mell-Allee Laubengang Erschließung

4. BAULICHE NACHHALTIGKEIT

4.1. Einleitung

Durch Bau und Betrieb von Gebäuden werden weltweit ca. 33 % der CO₂-Emissionen, 30-40 % des Energie und 40-50 % des Rohstoffverbrauchs verursacht. 40 % des gesamten EU-Energieverbrauchs und ca. 35 % der EU Treibgasemissionen werden von Gebäuden verursacht. Bis 2050 sieht die EU einen nahezu CO₂-neutralen Gebäudesektor vor.

Die Verwendung von umweltfreundlichen, lokalen Materialien (nachwachsende, pflanzliche und tierische Baustoffe) reduziert die Umweltbelastung eines Gebäudes auf das Minimum. Dabei ist der Einfluss der Materialien während der Erzeugung, der Nutzungsphase und im Falle eines Abrisses zu berücksichtigen – ebenso der Energieverbrauch bei der Herstellung und beim Transport des Materials.¹

Ebenso wichtig wie die Auswahl geeigneter Materialien ist der Einsatz von erneuerbarer Energie im Gebäude sowie das Sicherstellen eines optimalen Energiehaushaltes. Gebäude werden hier in Kategorien eingeteilt. Eingerechnet wird die Energie, die zum Betrieb des Hauses genutzt wird, die Energie, die durch erneuerbare Ressourcen selbst hergestellt wird, sowie graue Energie, die für Transport und Herstellungskosten aufgewendet wurde. Ein Plus-Energie-Haus erzeugt dabei mehr Energie als es verbraucht und kann die zusätzliche Energie an das Netz abgeben, während ein Null-Energie-Haus gleich viel Energie herstellt wie es verbraucht. Ein Passivhaus nähert sich dem Null-Energie-Haus an, während ein Niedrig-Energie-Haus um ca. die Hälfte weniger Energie verbraucht als ein konventionell gebautes Haus.

Die Ökobilanz eines Gebäudes wird über die Summe aller Energie im Gebäude berechnet, von der Herstellung bis zum Abriss. Ein Material, das eine positive Ökobilanz (so gut wie) garantiert, ist Holz. Unter dem Begriff *bauliche Nachhaltigkeit* werden hier konstruktive, technische und architektonische Lösungsansätze zum schonenden Umgang mit Energie und Ressourcen zusammengefasst.

4.2. Holzbau

Ganz Österreich hat eine lange Tradition im Holzbau, so auch die Steiermark. Vor allem im ländlichen Bereich waren die meisten Gebäude historisch aus Holz errichtet. Im 20. Jh. zeichnet sich ein Bruch mit dieser Tradition ab, nach dem speziell am Land außerhalb von Wirtschafts- und Nebengebäuden kaum mehr mit Holz gebaut wurde. Die Menschen hatten das Vertrauen in den Baustoff verloren und wollten weg von seiner *Stadl*-Ästhetik. Seit wenigen Jahrzehnten gibt es einen wachsenden Trend zur Rückkehr zum Holzbau. Ökologische Aspekte, neue Verarbeitungsmethoden und Erkenntnisse zu Bauphysik und Statik schaffen ein

¹ Vgl. Korjenic, Azra, *Vorlesung Einführung/Gesundes, umweltfreundliches und attraktives Bauen*. TU Wien 29.10.2020

neues Vertrauen in den Baustoff, das es in der Bevölkerung noch zu stärken gilt. Kurze Bauzeiten und höhere Genauigkeit durch Vorfabrikation sind nur zwei der Vorteile einer Holzbauweise. Zu finden ist der Holzbau heute noch vornehmlich in öffentlichen, kulturellen Gebäuden, sowie Einfamilienhäusern. Im innerstädtischen Geschosswohnbau ist der Holzbau heute noch eine Rarität, obwohl spätestens erfolgreiche Projekte wie das Hoho in der Seestadt Aspern dessen Eignung dazu beweisen.²

Die Steiermark spielte teilweise eine Vorreiterrolle im Holzbau, unter anderem mit einem eindeutigen politischen Bekenntnis zum Werkstoff in Form der Landesausstellung zum Thema Holz im Jahr 1995. Es folgten Änderungen der steirischen Bauordnung, die drei Geschosse im Holzwohnbau zuließen. Erst daraus wurden österreichweite Pilotprojekte wie der mehrgeschossige Wohnbau in Trofaiach von Hubert Rieß möglich. 1991 wird außerdem der erste Holzbaulehrstuhl, das heutige Institut für Holzbau und Holztechnologie, in Österreich an der Technischen Universität Graz gegründet.³

Mittlerweile wird österreichweit ein Viertel des gesamten Bauvolumens in Holz ausgeführt. In der Steiermark gibt es im geförderten Wohnbau die Verpflichtung, 25 % der Projekte aus Holz auszuführen.⁴

2016 wurde die Bautechnikverordnung des Landes verändert, die mit 1. Jänner Holzbauten mit bis zu sechs Geschossen sowie eine gelockerte Brandschutzwiderstandszahl von 60 zulässt; das entspricht einer garantierten tragenden Wirkung der Bauteile von 60 Minuten im Falle eines Brandes.⁵ Obwohl viele bei Holzbau zuerst an eine erhöhte Brandgefahr denken, ist der Baustoff beim Brandschutz ähnlich sicher wie andere Baustoffe. Im Falle eines Brandes bildet sich eine verkohlte Schicht an der Außenseite des Holzes, die die Brandgeschwindigkeit reduziert. Unter dieser verkohlten Schicht bleibt die Tragfähigkeit des Bauteils für eine gewisse Zeit erhalten. Diese Zeit lässt sich sehr genau berechnen, weshalb die lastabtragenden Bauteile dementsprechend dimensioniert werden können.

Abgesehen von seinen ökologischen Vorteilen weist der Baustoff Holz eine hohe Tragfähigkeit auf, während er selbst ein sehr geringes Eigengewicht hat. Bei der innerstädtischen Nachverdichtung ist das ein entscheidender Vorteil gegenüber vergleichbaren Baustoffen wie Ziegel, Stahl oder Beton. Beim Einsatz bei bestehenden Gebäuden ist die Last auf den Bestand reduziert und bei einem Neubau oder einer horizontalen Verdichtung können die Fundamente vergleichsweise kleiner ausgeführt werden, da sie weniger Lasten aufnehmen müssen.

² Vgl. Pierer, Helmut, *Holzbau in der Steiermark*, Graz 2002. S. 3

³ Vgl. 25 Jahre (pro) Holz, in: *Zuschnitt 60*. Graz 2015. S. 12-14

⁴ Vgl. <https://www.holzistgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/> (abgerufen am 11.11.2020)

⁵ Vgl. <https://www.holzistgenial.at/blog/holzwohnbau-hummelkaserne-graz/> (abgerufen am 11.11.2020)

4.3. Holzwirtschaft

In Österreich wächst mehr Holz nach als geerntet wird. Das bedeutet, dass mehr Kohlenstoffspeicher nachwächst als verbraucht wird. Beim Wachsen entziehen Bäume der Luft das Treibhausgas CO₂. Österreichs Wälder binden derzeit 3.600 Millionen Tonnen CO₂, das in etwa der 45-fachen Menge des jährlichen CO₂-Ausstoßes Österreichs beträgt. Während naturbelassende Wälder CO₂-neutral sind, da tote Bäume verrotten und während dieses Prozesses das in ihnen gespeicherte CO₂ wieder an die Atmosphäre abgeben, binden bewirtschaftete Wälder mehr CO₂ als sie wieder abgeben. Das kommt daher, dass bei bewirtschafteten Wäldern der Baum, bevor er abstirbt, geerntet wird und somit das in ihm gebundene CO₂ nicht (sofort) wieder in die Atmosphäre gelangt. Angenommen, der geerntete Baum wird als Baumaterial verarbeitet, so bleibt das in ihm gespeicherte CO₂ solange gebunden, wie das Gebäude steht. Im Falle eines Abrisses können Bauteile aus Holz gut wiederverwendet werden, und wenn sie nicht mehr gebraucht werden können, verrotten sie natürlicherweise. Anstelle des geernteten Baumes wird ein neuer gepflanzt, der wiederum während seines Wachstums CO₂ bindet. Die Holzwirtschaft trägt in dieser Form unmittelbar zum Kampf gegen den Klimawandel bei.⁶

Zusätzlich zu seinen technischen und klimaschonenden Eigenschaften schafft Holz eine angenehme Raumatmosphäre. Als natürlicher Baustoff atmet Holz und kann Luftfeuchtigkeit aufnehmen und wieder abgeben, womit er das Raumklima natürlich reguliert. Im Gegensatz zu Beton, Putzmauerwerk oder Stahl wird Holz als warmer Baustoff wahrgenommen.⁷

4.4. Holzschutz

Als organisches Material ist beim Einsatz von Holz besonders auf dessen Schutz vor Schädlingen, Wasser, Pilzen und Verwitterung zu achten. Je länger das Material so vor einem Verfall geschützt werden kann, desto länger lässt sich ein Austausch vermeiden. Ein konstruktiver Schutz in Form von Auskragungen, Hinterlüftungen und Dampfbremsen z. B. hat das Ziel, die mittlere Fasersättigung unter 20 % zu halten. Bei den meisten Hölzern tritt ab einer mittleren Fasersättigung von 30 % Pilz- und Schimmelbefall auf. Ein funktionierender, konstruktiver Holzschutz beugt einem chemischen Holzschutz vor, der sich in der Vergangenheit als unwirksam und gesundheitsschädigend herausgestellt hat.⁸

Eine altbewährte Methode, die vor allem in Japan und Finnland verwendet wurde, erfährt gerade neue Beliebtheit: das flächige Ankohlen des Holzes. Im Japanischen heißt diese Methode "Shou Sugi Ban" oder "Yaksugi". Dabei wird als erster Schritt

6 Vgl. <https://www.holzistgenial.at/blog/bester-beitrag-fuers-klima-1/> (abgerufen am 25.03.2021)

7 Vgl. <https://www.holzistgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/> (abgerufen am 25.03.2021)

8 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/holz/fachwissen/holzschutz/allgemeines-zum-konstruktiven-holzschutz-6967790> (abgerufen am 25.03.2021)

das Holz an der Oberfläche verkohlt, dann abgekühlt, gereinigt und mit einem Öl veredelt. Durch diesen Prozess verdichten sich die Holzzellen und schützen das Material dadurch vor allen vorher genannten Gefahren. Geschätzt wird, dass das Holz so bis zu 80-100 Jahre wartungsfrei bleiben kann.⁹

Je nach Holzart und Stärke der Verkohlung entsteht eine anders anmutende Oberfläche. Rein ästhetisch birgt diese Methode den Vorteil, dass die Oberfläche des Holzes homogen wirkt. Unbehandelt ändert eine Holzfassade ihr Erscheinungsbild unregelmäßig, je nach Ausrichtung, Sonneneinfall, Feuchtigkeit und Alter. Auch wenn dieser Effekt oft gewünscht ist, ist das Abflämmen des Holzes eine Möglichkeit, um dieser Unregelmäßigkeit vorzubeugen.¹⁰

4.5. Vorfertigung

Aufgrund ihrer einfachen Bearbeitbarkeit, Fügbarkeit und des geringen Eigengewichts eignen sich Holzkonstruktionen besonders gut für eine Vorfertigung im Werk. Während viele mit vorgefertigten Bauweisen noch automatisch den Plattenbau ehemaliger sozialistischer Staaten in Europa und Asien verbinden, haben deren vorgefertigte Betonkonstruktionen mit dem vorgefertigten Holzbau wenig zu tun. Während der Vorteil der vorgefertigten Betonelemente war, dass die verwendeten Schalungen immer wieder verwendet werden konnten und so immer dasselbe statische System zum Einsatz kam, ist der Vorteil der vorgefertigten Holzelemente ihre Wandelbarkeit. Durch den Einsatz heutiger Technologien wie digital gesteuerten CNC-Fräsen und Software, die die Abbunddaten selbst komplexer Gebäude automatisiert generieren kann, ist man nicht auf die immer selben Formen angewiesen, sondern kann variieren. In der Praxis stellt diese kreative Freiheit derzeit ein größeres Problem als die Standardisierung der Konstruktionen dar. Die meisten Anwendungen werden als Detaillösungen für spezielle Gebäude erarbeitet, obwohl stärker standardisierte Lösungen zu mehr Effizienz führen könnten.

Eine Vorfertigung im Werk bringt große Vorteile mit sich, darunter die Unabhängigkeit von den Witterungsverhältnissen auf der Baustelle, die besseren Arbeitsbedingungen im Werk, die höhere Genauigkeit, eine kürzere Bauzeit und andere. Die kürzere Bauzeit führt allerdings nicht unbedingt zu einer gesamt kürzeren Planungs- und Ausführungszeit, da die Vorlaufzeit länger und intensiver ist. Die kürzere Bauzeit trägt aber maßgeblich zu einer Kostenreduktion bei. Durch bessere Kontrolle der Ausführung im Werk erhöht sich die Qualität der Produkte. Ein Anpassen an der Baustelle kann dementsprechend aufwendiger und kostspieliger werden, weshalb die genaue und intensive Planungsphase entscheidend ist. Durch die computergesteuerte Vorfertigung ergibt sich eine materialsparendere Produktion im Vergleich zur Fertigung auf der Baustelle.

⁹ Vgl. <https://deavita.com/wohnen/architektur/shou-sugi-ban-fassade-holz-ankohlen.html> (abgerufen am 25.03.2021)

¹⁰ Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/fassade/tipps/news-produkte/silbrig-schwarz-schimmernde-holzbretter-fuer-die-fassade-3528553> (abgerufen am 24.03.2021)

Es gibt verschiedene Grade der Vorfertigung. Unterschieden wird zwischen linearen Elementen (Stäbe), flächigen Elementen (Wände, Decken) und Raumzellen (ganze Module). Bei der Vorfertigung linearer Elemente ist der Vorfertigungsgrad vergleichsweise gering; sie kommen bei der Skelettbauweise zum Einsatz. Bei flächigen Elementen ist der Vorfertigungsgrad fortgeschritten, ohne zu viel Einfluss auf die Planung und den Entwurf zu nehmen. Ganze Wände inklusive Türen und Fenster können im Werk hergestellt werden und auf der Baustelle mit der Decke verbunden werden. Bei der Modulbauweise werden ganze Räume vorgefertigt, transportiert und auf der Baustelle miteinander verbunden. Der Entwurf orientiert sich hier stark an den möglichen Dimensionen und Aufbauten der Module und es bleibt wenig Gestaltungsspielraum. Besonders sinnvoll ist so eine Bauweise bei Gebäuden mit sich wiederholenden Grundrissen wie einem Hotel oder Pflegeheim. Eine Kombination verschiedener Bauweisen kann zielführend sein; so ist eine Mischung aus Modulbauweise für Sanitärräume und vorgefertigter Rahmenbauweise für das restliche Tragwerk üblich.¹¹

4.6. Erneuerbare Energie

Es gibt verschiedene Arten erneuerbarer Energie, die aktiv oder passiv von einem Gebäude genutzt werden können. Die am häufigsten genutzte Art ist die Solarenergie. Hier wird zwischen einer aktiven und passiven Nutzung unterschieden.

Passiven Nutzen erfährt das Gebäude vor allem im Winter, wenn die Sonnenstrahlen flachereinfallen als im Sommer. Durch eine optimierte Orientierung des Gebäudes und seiner Glasfläche nach Süden können die Sonnenstrahlen in die Räume eindringen und dort Wände, Decken und Böden direkt erwärmen. Abhängig vom Material und der jeweiligen Speichermasse kann dadurch ein herkömmliches Heizsystem entlastet werden. Die höchste Speicherfähigkeit haben hier Steinfußböden, freiliegende Betondecken und massive Innendecken, während abgehängte Decken, Hohlräume und Gipskartonwände die Speicherfähigkeit mindern. Wesentlich für die Speicherfähigkeit sind die Größe der Oberfläche, eine hohe Wärmekapazität, eine gute Wärmeleitfähigkeit und möglichst direkte Besonnung in Kombination mit dunkler Farbe. Da die Sonnenstrahlen im Sommer steiler einfallen, können sie durch auskragende Balkone, Geschossdecken oder außenliegende Verschattungselemente daran gehindert werden, die dahinterliegenden Räume zu überhitzen.¹²

Bei der aktiven Nutzung von Solarenergie wird zwischen Solarthermie und Photovoltaik unterschieden. Unte Solarthermie versteht man die Nutzung der Sonnenenergie zur Erwärmung von Wasser. Einfallende Sonnenstrahlen werden von einem Solarkollektor (am besten am Dach oder in der Fassade, nach Süden ausgerichtet) gefangen und erwärmen eine Solarflüssigkeit. Diese Flüssigkeit wird

¹¹ Vgl. Huß, Wolfgang, Vorfertigung, in: Hermann Kaufmann, Stefan Krötsch, Stefan Winter (Hrsgg.), *Holzbauatlas Mehrgeschosiger Wohnbau*. München 2018. S.142-149

¹² Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/glossar/s/solararchitektur-664218> (abgerufen am 10.04.2021)

abtransportiert und erwärmt das Wasser in einem Speicher. Die Flüssigkeit kühlt sich wieder ab und wird wieder zum Solarkollektor gebracht. Das erwärmte Wasser wird als Trinkwasser zum Duschen, Baden und Abspülen verwendet. An bewölkten Tagen kann eine konventionelle Warmwasserheizung die Erhitzung ergänzen. Unter Photovoltaik hingegen versteht man die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrischen Strom. So gewonnene Energie kann für den Stromverbrauch des Gebäudes verwendet werden. Überschüssige Energie wird dem Netz zugeführt und vergütet.¹³

Eine andere Art der erneuerbaren Energie, die vom Gebäude genutzt werden kann, ist die Geothermie, die sich der Erdwärme zum Kühlen oder Heizen bedient. Zwei Arten werden grundlegend unterschieden: die oberflächennahe und die tiefe Geothermie. 100 m in den Erdboden ist die Temperatur konstant bei ungefähr 10 Grad Celsius, danach um 3 Grad wärmer alle 100 m. Die oberflächennahe Geothermie nutzt Bohrungen bis zu einer Tiefe von 400 m. Um die Erdwärme zu nutzen, werden vertikale Sonden mit einem Durchmesser von 15-25 cm eingeführt, die eine zirkulierende Wärmeträgerflüssigkeit beinhalten. Diese wird in der Tiefe erwärmt und an der Oberfläche in eine Wärmepumpe gespeist sowie im Gebäude verteilt. Die Wärmepumpe erhöht die gewonnene Temperatur durch einen Kompressor, sodass sie zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung genutzt werden kann. Die tiefe Geothermie bedient sich der Wärme aus Thermalwassern und wird großflächig genutzt, um ganze Stadtteile oder Ortschaften mit Wärme zu versorgen.¹⁴

4.5. Bauwerksbegrünung

Städte stellen Hitzeinseln in ihrer Umgebung dar. Fortschreitende Versiegelung und Verbauung des Bodens intensiviert diesen Effekt. So nehmen Asphalt und Beton sowie gebaute Volumina Hitze am Tag auf und speichern diese lange, bis sie in der Nacht wieder abgegeben wird. Dieser Effekt hat in Kombination mit den globalen Klimaveränderungen teilweise fatale Folgen. So starben im Rekordsommer 2018 etwa um ein Viertel mehr Menschen in Österreich an Folgen der Hitze als im Jahr davor.¹⁵

Eine Möglichkeit, der Überhitzung in Städten entgegenzuwirken, sind Bauwerksbegrünungen, die viele Vorteile mit sich bringen. Sie

- reduzieren Heiz- und Kühlenergiebedarf des Gebäudes
- absorbieren CO₂ in der Luft
- absorbieren Schall, reduzieren Lärm

¹³ Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/gebauedetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/photovoltaik-2459165> (abgerufen am 10.04.2021)

¹⁴ Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/gebauedetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/geothermie-2459383> (abgerufen am 10.04.2021)

¹⁵ Vgl. <https://www.derstandard.at/story/2000097567574/sommerhitze-2018in-oesterreich-gab-es-766-tote-durch> (abgerufen am 07.04.2021)

- binden Staub, erhöhen die Luftqualität
- fördern die Nachtabkühlung.

Kurz gesagt tragen Bauwerksbegrünungen dazu bei, das Mikroklima in der Stadt zu regulieren und zu verbessern. Begrünungen an der Fassade können den Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudewand um bis zu 25 % im Vergleich zu einer unbegrünten Fassade verbessern. Die im Sommer üblichen Temperaturspitzen zu Mittag können mittels einer Fassadenbegrünung entschärft werden, ebenso die Auskühlung der Wand im Winter.¹⁶

Zusätzlich zu den energetischen Vorteilen einer Bauwerksbegrünung kann sie als wichtiger Ersatz für den verloren gegangenen Grünraum am Boden gesehen werden. Durch gezielte Bepflanzung kann ein extensives Gründach als dringend benötigter Lebensraum für Insekten und Vögel dienen. Vögeln, Schmetterlingen und Bienen kann ein begrüntes Dach als Nahrungshabitat, Nistplatz und Rastplatz dienen. Insekten wie Heuschrecken, Käfern sowie auch Spinnen u. ä. dient es sogar als Dauerlebensraum. Begrünte Dächer tragen so einen großen Beitrag zur Biodiversität in der Stadt bei. Für eine wirksame Bepflanzung ist von einer Vegetationsschicht von mindestens 12 cm auszugehen. Ziel ist ein sich selbst erhaltendes System, das ohne zusätzliche Bewässerung und Pflege auskommt.

REFERENZ

Konstruktiver Holzschutz

Projekt	Naruse House
Architektur	MDS
Bauwerk	Einfamilienhaus
Ort	Tokio
Jahr	2011

Das Naruse House befindet sich an der Kreuzung dreier Straßen im Bezirk Machida in Tokio. Ein niedriges Dach überspannt das eingeschossige Gebäude, um sich in die Umgebung besser einzubinden. Als erstes fällt die schwarz-silbrige Fassade auf, die je nach Tageszeit und Lichteinfall anders anmutet. Sie besteht aus Zedernholz, das nach der japanischen Praxis des Yaksugi (s. Kapitel 4.4) behandelt wurde. Auch ins Innere zieht sich dieses Material, wo die ArchitektInnen es in Kontrast zu weiß verputzten Wänden setzen, sowie außen zu einem hellen Betonsockel. Das Dach krägt dabei über die Fassade aus und schützt das Holz zusätzlich vor Feuchtigkeit.¹⁷

- + konstruktiver Holzschutz Yaksugi
- + auskragendes Dach
- + Kontrast der Materialität
- neue Flächenversiegelung

¹⁷ Vgl. <https://www.dezeen.com/2014/09/19/mds-naruse-house-tokyo-japan/> (abgerufen am 26.03.2021)



Abb. 4.1. Naruse House Eingangssituation

REFERENZ

Holzbau, Energieeffizienz

Projekt	Hummelkaserne
Architektur	sps architekten
Bauwerk	Wohnbau
Ort	Graz
Jahr	2016

Der erste sechsgeschossige Holzwohnbau in der Steiermark befindet sich am Areal der ehemaligen Reininghausgründe. In Massivholzbauweise errichtet, erreichen die vier Wohntürme Passivhausstandard. Jede der 92 Wohnungen verfügt über einen eigenen Balkon, eine Terrasse oder einen privaten Garten. Weiters gibt es gemeinsame Freiräume im Erdgeschoss sowie Gemeinschaftsräume und Fahrradwerkstätten. Eine Photovoltaik-Anlage am Dach sowie E-Ladestationen für PKW runden das nachhaltige Energiekonzept ab.¹⁸

Die Bauzeit war mit vier Tagen pro Geschoss sehr kurz, Lift- und Stiegenhauskerne wurden betoniert, Wände und Decken aus vorgefertigten Brettsperrholzelementen errichtet. Die Deckenträger wurden in Baubuche ausgeführt, die Fassadenverkleidung in Lärche. Die Baukosten blieben im Rahmen der Wohnbauförderung und führen so zu leistbarem Wohnraum.¹⁹

- + hoher Vorfertigungsgrad
- + großzügige Gemeinschaftsräume
- + Photovoltaik-Anlagen
- neue Flächenversiegelung
- eintönig Fassaden

¹⁸ Vgl. <https://www.nextroom.at/building.php?id=38303&inc=datenblatt>
(abgerufen am 11.11.2020)

¹⁹ Vgl. <https://www.holzigstgenial.at/blog/holzwohnbau-hummelkaserne-graz/>
(abgerufen am 11.11.2020)

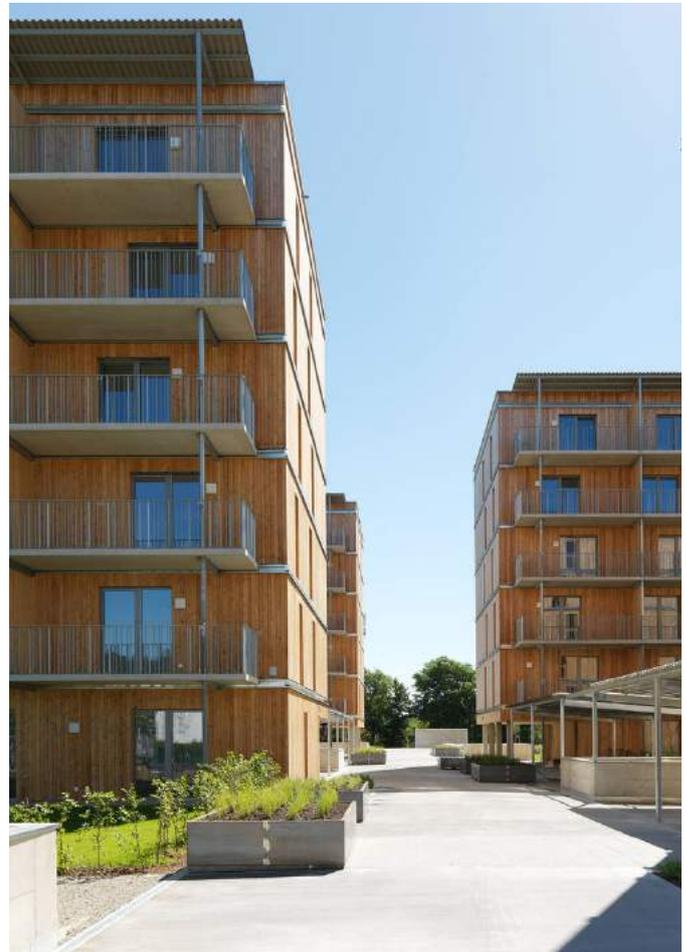


Abb. 4.2. Hummelkaserne, vorgefertigte Fassaden

REFERENZ

Energieeffizienz, Sanierung

Projekt	Mariahilferstraße 182
Architektur	Trimmel Wall Architekten
Bauwerk	Wohnbau
Ort	Wien
Jahr	2017

Nach einer Gasexplosion wurde ein Gründerzeit-Eckhaus teilweise rekonstruiert und im Zuge dessen saniert. Bei den Teilen der Fassade, die rekonstruiert werden mussten, kam eine Hanfdämmung zum Einsatz; bei den Fassaden, die bestehen blieben, entschied man sich hingegen für einen hochwärmedämmenden mineralischen Aerogelputz, der den Vorteil eines platzsparenden Einsatzes hat. So entsprechen 5 cm eines Aerogelputzes einem herkömmlichen Dämmmaterial mit einer Dicke von 15 cm.²⁰

- + Sanierung
- + keine neuen Flächenversiegelungen
- + kein Abriss
- + platzsparende Wärmedämmung



Abb. 4.3. Mariahilferstraße 182, Stadien des Wiederaufbaus

²⁰

Vgl. <https://www.nextroom.at/building.php?id=39330> (abgerufen am 06.04.2021)

5. KONTEXT GRAZ

- I. Altstadt Schutzzone
- II. Reininghausgründe
- III. Bezirk Jakomini





Die architektonische Gestaltung der Bibliothek ist ein Ergebnis der Zusammenarbeit mit der TU Wien. Die architektonische Gestaltung der Bibliothek ist ein Ergebnis der Zusammenarbeit mit der TU Wien.

Bibliothek
Your knowledge hub

TU WIEN

5.1. Einleitung

Um dem darauffolgenden Entwurf seinen Rahmen zu geben und ihn in seiner Umgebung zu verankern, gilt es, sich zunächst mit der Baugeschichte der Stadt Graz auseinanderzusetzen; der Fokus liegt hierbei auf dem Bezirk Jakomini, der UNESCO-geschützten Dachlandschaft sowie derzeitigen und zukünftigen Stadtentwicklungsgebieten wie der Reininghausgründe und Messequadranten.

5.2. Stadt- und Baugeschichte

„Mich hat immer schon fasziniert, dass in Graz das alte und neue Bauen nahtlos und harmonisch ineinander gleitet. Ich denke, das liegt in der Seele dieser Stadt begründet, die aufgrund ihrer Identität offenbar keinen Widerspruch darin sieht, einen historischen Roman zu lesen und im selben Moment in einem Sachbuch über die Zukunft unserer Gesellschaft zu schmökern.“¹ W. Tschapeller

Die heutige Stadt Graz befindet sich in der damaligen römischen Provinz Noricum. Mit dem Ende des Weströmischen Reichs 476 ziehen viele BewohnerInnen der Region in den Süden nach Italien und Südtirol und verringern so die Bevölkerungsdichte der Region stark. Das damals schon dünn besiedelte Noricum wird zu einer Art Niemandsland. Dieses Vakuum füllen einwandernde Stämme der Slawen, darunter die Awaren. Die Slawen nennen das von ihnen geschaffene Fürstentum Karantanien und geben der Siedlung im Bereich des heutigen Graz den Namen *gradec*, „die kleine Burg“.

Gradec befindet sich an einer strategisch wichtigen Stelle in der Region, an einer von Norden nach Süden verlaufenden ehemaligen Römerstraße, von der eine Verbindung nach Osten in die pannonische Tiefebene abzweigt. Eine erste Befestigung des Schloßberges dürfte auf die Zeit zwischen 772 und 828 zurückgehen, als sich die Stadt unter bayerischer Herrschaft befindet.²

Richtige Bedeutung erlangt die Stadt Graz erst im Laufe des Mittelalters. Aus archäologischen Funden ist zu schließen, dass sich aus einer zuerst einfachen Siedlung am Fuße des heutigen Schloßberges und der sich auf ihm befindenden Burg die spätere Stadt Graz entwickelte, die 1128 erstmals urkundlich erwähnt wird. Die ersten Nachweise einer Ummauerung, die maßgeblich für die spätere Stadtentwicklung war, gehen auf das Jahr 1233 zurück.

Bekannt ist, wie die Bebauung der Stadt zu dieser Zeit ausgesehen hat. Am Fuße des Schloßberges wurden Vorgängerbauten zu den späteren Hofstätten gegründet.

¹ Vgl. Czaja, Wojciech, Ein Geheimnis namens Graz, in: *Welterbestädte weiterbauen, 20 Jahre UNESCO-Welterbe Graz*. Graz 2019, S. 38

² Vgl. Brunner, Walter, Lebensraum, Verfassung und Verwaltung von den Anfängen bis 1784/1848 in: Walter Brunner (Hrsg.), *Geschichte der Stadt Graz, Band 1: Lebensraum – Stadt – Verwaltung*. Graz 2003, S. 63-66

Dabei handelte es sich um landwirtschaftliche Gebäude, die nach vorne zum Platz aus einem Wohnhaus bestanden und hinten mit Ackerflächen versehen waren. Diese schmalen, langgezogenen Ackerparzellen lassen sich noch heute am Grazer Stadtbild ablesen. Direkt vor dem Haus wurden die erarbeiteten Produkte am Markt zum Verkauf angeboten.

Mit der steigenden Bevölkerungszahl kam es zu einer ersten Verdichtung der Stadt, indem die freien Ackerflächen verbaut wurden. Dabei wurde das Vorderhaus um eine Durchfahrt sowie ein schmales Mittelhaus und ein Hinterhaus ergänzt. Das Mittelhaus diente als Erweiterung der Wohn- und Arbeitsräume, während das Hinterhaus als Stallung genutzt wurde. Alle Gebäudeteile waren um einen Hof herum angelegt und bildeten somit die sogenannten *Hofstätten*. Diese Hofstätten-Gebäude sind heute noch in der Altstadt zu finden. Die Fassade zur Straßen- oder Platzseite hin ist meist prunkvoll geschmückt, durch ihre besondere Lage in der Stadt aber auch sehr schmal. Diese Hofstättengrundrisse lassen auf eine Ackerbürgerschaft schließen, die im Mittelalter häufig vorkam. Dabei ist anzunehmen, dass die Bürger der Stadt eine eigene Landwirtschaft betrieben; so lagen bis ins 13. Jahrhundert zwischen den Hofstätten noch Ackerstreifen zum Bewirtschaften. Diese Parzellierung ist heute noch am Stadtplan ablesbar.³

An diesen *Hofstätten* lässt sich bereits die historisch gängige Durchmischung von Wohnen und Arbeiten erkennen, die im Laufe der Jahrhunderte in den Hintergrund getreten ist, aber essenziell für eine Lebendigkeit in der Stadt ist.

Diese unterschiedlichen Strukturen bilden die Grundlage für die besonders ausgeprägte Grazer Dachlandschaft, die sich aus steilen Sattel-, Walm- und Pultdächern zusammensetzt und heute zum UNESCO-Welterbe zählt. In der weiteren Umgebung der Hofstätten entstanden Holz- und Fachwerksbauten für die Bürger der mittelalterlichen Stadt. Durch archäologische Ausgrabungen im Zuge der Umgestaltung des Hauptplatzes konnten einige Informationen über diese frühe, mittelalterliche Bebauung zu Tage befördert werden. Dabei handelte es sich um rechteckige Gebäude mit lang gestreckten Grundrissen mit einem Obergeschoß. Die Dächer waren vermutlich als Satteldächer mit Dreiecksgiebel ausgestattet. Waren die Gebäude der älteren Bebauung noch als Pfostenbauten ausgeführt, so waren die späteren als Ständerbauten auf einem horizontalen Rahmen aus Schwellbalken ausgeführt. Um das Jahr 1200 wird vermutet, dass diese Holzbauten langsam durch massive Giebelhäuser aus Stein ersetzt wurden. Es wird angenommen, dass es damit zu einer sehr regulierten und einheitlichen Bauweise kam. Die einheitliche Ausrichtung der ausgegrabenen Häuser auf einer Nord-Süd-Achse lässt auf eine vorangegangene Parzellierung schließen. Für die Errichtung der Gebäude gab es strenge Vorschriften wie das Einhalten einer Fluchtlinie entlang der Straßen und

³ Vgl. Androschin, Birgit, Hofstätten und Gassenmärkte, in: Anselm Wagner, Sophia Walk (Hrsgg.), *Architekturführer Graz*. Graz 2018. S. 41

maximale Höhen. Dabei wird für Holzgebäude von einer maximalen Höhe von 12 Metern und für Steingebäude von 15 Metern ausgegangen.

Als nächste Bauphase in der Stadt wird von einer massiven, steinernen Bebauung ausgegangen, die sich streifenförmig von Osten nach Westen orientierte. Diese Streifenhäuser waren im Durchschnitt 5-6 m breit und 30 m lang.⁴

In der frühen Neuzeit, zur Zeit der Türkenkriege, erfährt Graz eine neue Bedeutung als wichtige Festungsstadt im Südosten des Reichs. Es erfolgt ein Ausbau der Festungen nach dem italienischen Bastionärssystem, das zu einer einzigartigen Vermischung der bisherigen Bauform von deutschen *Hofstätten* und italienischer Renaissance-Architektur führt. Beispiele dafür sind der Landhaushof sowie das Jesuitenkolleg. Trotz der Verlegung der habsburgischen Residenz von Graz nach Wien 1619 kam es zu einem Aufschwung bürgerlicher und adeliger Baukultur in Graz in Form von Stadtpalais, wie dem Palais Attems.⁵

Hier kommt es zu einer ersten innerstädtischen Nachverdichtung, indem die bestehenden Hofstätten aufgestockt und deren Fassaden dem Zeitstil angepasst wurden. Arkadengänge mit gemauerten Brüstungen und toskanischen Säulen ersetzen oft die vormals mittelalterlichen hölzernen Verbindungen zu den Hinterhäusern. Reiche Adelsfamilien legten mehrere nebeneinanderliegende Hofstätten zusammen, um größere Palais zu schaffen.⁶

Im Zuge der napoleonischen Kriege wird die Grazer Burg geschliffen, ohne je erobert worden zu sein. Die Bürgerschaft zahlt zusammen, um den Uhrturm und die Liesl freizukaufen und bewahrt dadurch die heutigen Wahrzeichen der Stadt vor der Zerstörung. 1782 hebt Josef II. den Status der Stadt als Festung auf und die bestehenden Mauern werden geschliffen. An Stelle des ehemaligen Glacis werden die Gründe zur Versteigerung freigegeben. Der ursprünglich aus Görtz stammende Caspar Andreas Edler von Jacomini schlägt zu und erwirbt einen Großteil der Gründe südlich des Eisernen Tores und begründet damit die neue Vorstadt Jakomini sowie den Jakominiplatz. Die Gründe östlich der Stadtmauer blieben im Eigentum der Stadt und wurden als Stadtpark unverbaut erhalten. Dazwischen entsteht der ehemalige Holzmarkt, der heute noch als Kaiser-Josef-Platz als Marktplatz erhalten ist.⁷

Im Zeitraum von 1850 bis 1910 stieg die Einwohnerzahl von 56.000 BewohnerInnen auf das mehr als Doppelte von 138.000 EinwohnerInnen. Es beginnt die sogenannte Gründerzeit, in der das Bürgertum zum stadtprägenden Organ wird, indem es sich eigene Zinshäuser, auch sogenannte Gründerzeithäuser, errichtet. Historisch geht

4 Vgl. Brunner, 2003. S. 77

5 Vgl. https://www.graz.at/cms/beitrag/10034480/7773129/Kleine_Stadtgeschichte.html (abgerufen am 12.05.2021)

6 Vgl. Androschin, 2018. S. 43

7 Vgl. Engele, Robert, *Damals in Graz – Eine Stadt erzählt ihre Geschichten*. Graz 2011. S. 44. u. 65-66

dieser Vorgang mit dem Wechsel von der höfischen zur bürgerlichen Gesellschaft einher sowie dem Entstehen einer neuen Gesellschaftsklasse: der Arbeiterklasse, für die es passenden Wohnraum zu schaffen gab. Hauptsächlich dienten diese Zinshäuser als Kapitalanlage und der Einhebung eines möglichst hohen Profits. Die zu vermietenden Räumlichkeiten wurden nicht einem Individuum angepasst, sondern mussten für so viele BewohnerInnen wie möglich attraktiv sein. In Graz war der Wachstumsdruck nicht in dem Ausmaß vorhanden wie in Wien. Die Bürger errichteten hier ihre Zinshäuser auch, um selbst darin zu wohnen, meist im piano nobile, dem ersten Obergeschoss. Deshalb kam es nicht zu einer horizontalen Verdichtung in solchem Ausmaß wie in Wien. In Graz blieben die Höfe der Gründerzeitbebauung als Freiräume erhalten. Die Geschosshöhen überschritten meist nicht zwei Geschosse. Die maximale Grundstücksausnutzung wurde zugunsten einer höheren Lebensqualität reduziert. Die Blockrandbebauung aus der Gründerzeit wies damals eine Durchmischung aus Wohnen und Arbeiten auf. Im Erdgeschoss in den Höfen gab es oft Werkstätten und straßenseitig Läden und Nahversorger, was zu einer hohen urbanen Dichte und einer lebendigen Stadt führte. Heute wirken viele Gründerzeitviertel wesentlich ruhiger und monofunktionaler als reine Wohngebiete. Das kommt daher, dass die Gründerzeithäuser zu Zeiten ihrer Errichtung wesentlich dichter bewohnt waren als heute noch. Wie bereits angesprochen, wurden die Grundrisse so gewählt, dass sie möglichst neutral möglichst viele Personen ansprechen. In Wohnungen, in denen heute zwei bis vier Personen leben, lebten damals oft mehr als doppelt so viele auf engem Raum. Die Räume wurden nicht dezidierten Funktionen zugeteilt und so flexibel wurden sie auch genutzt. Wohnen, Arbeiten, Schlafen, Essen, Spielen und Erholen fließen ineinander über.

Dieser Umstand trägt heute wesentlich zur Attraktivität der Altbauten bei. Für eine geringere Anzahl an Personen sind die Raumgrößen im gründerzeitlichen Altbau großzügig dimensioniert. Mit der historischen Reduzierung der EinwohnerInnen im Quartier kommt es auch zu einer Reduzierung der Läden und Lokale. Heute konzentrieren sich diese oft auf größere Verkehrsknoten und -achsen. Ein Großteil der gründerzeitlichen Blockrandverbauung prägt auch heute noch das Grazer Stadtbild. International – z. B. in Berlin, Wien und Paris – wird mit der gründerzeitlichen Blockrandbebauung ein Mangel an Grünraum und zu viel Straßenverkehr assoziiert, ein Umstand, der in Graz durch die Großzügigkeit der Höfe innerhalb der Blöcke nicht ganz so schwerwiegend ist. Diese sind keineswegs öffentliche Grünflächen, sondern meist zumindest einzelnen Häusern, manchmal aber auch einzelnen Haushalten vorbehalten, die ihren Anspruch auf den Grünraum oft mittels Zäunen oder Hecken beanspruchen. Innerhalb des Hauses gab es eine strenge Hierarchie, die sich in Form von Raumhöhen, Wohnungsgrößen und Ausstattung der Fassade sowie variierenden Fenstergrößen äußerte. Im Parterre waren Offiziersfamilien niedrigeren Ranges auf 80-90 m², im ersten und zweiten Stock höhere Ränge auf 150-220 m² und ganz oben einfache Beamte, Militärs, Alleinstehende, Studierende

und KünstlerInnen angesiedelt.⁸

Graz widerfährt im zweiten Weltkrieg die stärkste Bombardierung Österreichs. Die Bevölkerung flüchtet in die weitläufigen Stollen unter dem Schloßberg. Die Altstadt wird davon größtenteils verschont und in den folgenden Jahrzehnten entwickelt sich Graz zu einer kreativen Kulturhauptstadt. In den frühen 1960er Jahren entsteht an der TU Graz eine eigene Architekturrichtung, die sogenannte Grazer Schule rund um Günther Domenig, Eilfried Huth, Volker Giencke und Klaus Kada. 1968 wird der steirische Herbst gegründet und gilt als ältestes Festival für zeitgenössische Kunst europaweit. 1999 wird die Grazer Altstadt als Weltkulturerbe unter den Schutz der UNESCO gestellt. 2003 folgt wortwörtlich der Titel der Kulturhauptstadt Europas und 2011 der Titel UNESCO city of design gemeinsam mit 31 anderen Städten weltweit.⁹ Im selben Jahr wird auch das Schloss Eggenberg ins Weltkulturerbe der UNESCO aufgenommen. Mit dieser international anerkannten Auszeichnung gehen auch Pflichten einher:

1. Die baulichen Kulturgüter zu erhalten,
2. die Stadt weiterzuentwickeln und
3. auf die Nachhaltigkeit der Maßnahmen zu achten.

Dem Nachkommen dieser Pflichten hat sich das Grazer Altstadterhaltungsgesetz (GAEG) verschrieben. 5 % des Stadtgebiets fällt unter den Schutz des Gesetzes. Die Gesetzesziele sind festgelegt zur "Erhaltung der Altstadt von Graz in ihrem Erscheinungsbild, ihrer Baustruktur und Bausubstanz sowie der Aktivierung ihrer vielfältigen urbanen Qualitäten."

In den vergangenen Jahrzehnten haben die Grazer Mut im Umgang mit ihrer Dachlandschaft und dem Weltkulturerbe bewiesen. Das Schild der UNESCO hängt nicht wie eine schützende Käseglocke über der Stadt; stattdessen wird das architektonische Erbe in Kontrast zu moderner Architektur und modernen Materialien gesetzt und dadurch noch betont. Weltweite Anerkennung fand das Grazer Kunsthaus von Cook und Fournier, das als markanter Fremdkörper das gewohnte Bild der roten und orangen Ziegeldächer durchbricht. Unzählige weitere Beispiele sind in den letzten Jahren entstanden.

Graz wächst weiter stark. Während im Jahr 2005 noch 131.000 Wohnungen im Stadtgebiet gezählt wurden, waren es 2015 bereits 152.000, was einer Steigerung von 15 % entspricht. In der Kernzone, die die denkmalgeschützte Altstadt umfasst, kam es zu einer Steigerung von 13 % um 293 Wohnungen, im Bezirk Jakomini kam es mit 2.866 neuen Wohnungen zu einer Steigerung um 17 %.¹⁰

8 Vgl. Pirstinger, Ida, *Gründerzeitstadt 2.1*. Dissertation TU Graz. Graz 2013. S. 12-15 u. 24-37

9 Vgl. Czaja, 2019. S. 28-29

10 Vgl. Rupprecht, Manfred, *Stärkung der urbanen Funktionen*, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015. S. 60-63

5.3. Die Grazer Dachlandschaft

Als besonderes Merkmal der Grazer Altstadt gilt deren Dachlandschaft. Durch die Lage des Schlossbergs im Zentrum der Stadt ist der Blick auf die Dächer allgegenwärtig und die Bevölkerung identifiziert sich stark damit. Die charakteristischen *Hofstätten*-Gebäude tragen zur Vielfalt der Dachformen bei. BesucherInnen des Schlossbergs, die auf die Stadt blicken, bietet sich ein Panorama aus geraden und krummen, aus steilen und flachen Dächern, aus Walm-, Pult- und Satteldächern und vielem mehr (siehe Abb. 5.1.). In der Barockzeit wurden die alten Taschenziegel langsam durch Biberschwanzziegel ersetzt. Nicht nur durch die Form, sondern auch durch das Alter und damit einhergehenden Verfärbungen unterscheiden sich die Dachziegel voneinander und lassen die Dachlandschaft dadurch lebendig erscheinen. Die Unregelmäßigkeit dieses Erscheinungsbilds ist ein heute noch besonders schützenswerter Faktor der Grazer Dachlandschaft.

Ursprünglich waren die Dachräume als Leerräume konzipiert, die zur trockenen Lagerung von Getreide, Holz, Heu und Stroh sowie Winterfester im Sommer genutzt wurden. 1596 werden Kammern unter dem Dach erstmals als Raumreserven zur Unterbringung von Hausbediensteten erwähnt – zu jener Zeit meist noch unbeheizt und unbelichtet. 1856 entstand die erste Bauordnung der Stadt Graz, die Mindeststandards für Wohnungen festlegte und im Zuge derer Keller- und Dachgeschosswohnungen verboten wurden. In der Gründerzeit entstehen aufgrund dieser Raumordnung die typische Blockrandbebauung, die lange Hausfronten und gleiche Traufhöhen aufweist, sowie relativ flache Dächer, die vom Straßenraum aus kaum wahrnehmbar sind. In der Raumordnung von 1867 wurde die Errichtung von Dachwohnungen für die Unterbringung der einkommensschwachen Bevölkerung wieder erlaubt. Diese Wohnungen standen in starkem Kontrast zu den großzügigen bürgerlichen Etagen des Hauses. Bei einer Volkszählung von 1880 hatte Graz mit einem Prozentanteil von 10,9 % in der gesamten Monarchie den höchsten Anteil an Dachgeschosswohnungen nach Reichenberg. In der Spätgründerzeit ändert sich der Baustil hin zu höheren Satteldächern und Mansarddächern; in Kombination mit breiten Gaupen, Giebeln und Lukarnen ergeben sich daraus im Dachraum mehr gerade Wände und eine Verbesserung der Wohnqualität. Das Deckungsmaterial wird bunter durch Verwendung von Naturschiefer, Asbestzementplatten und glasierten Ziegeln.¹¹

Untersuchungen an Grazer Dachziegeln ergaben bei zahlreichen Dachziegeln ein Alter von über 400 Jahren. Die ältesten wiesen sogar ein Alter von 600 Jahren auf. In der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts waren die Dächer entweder mit Stroh oder mit Holzschindeln eingedeckt. 1799 bis 1870 waren für Dachziegel ausschließlich zirkelrunde Biberschwanzziegel zugelassen, ab 1870 dann auch in Taschenform.

¹¹ Vgl. Resch, Wiltraud, Strempl-Ledl Gertraud, Zur Problematik von Dachgeschossausbauten, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015. S. 12-16

Seltenere Materialien in der Dachdeckung sind Kupferblechplatten. Solche lassen sich am Grazer Mausoleum finden. 2002 wurde das Dach renoviert und im Zuge dessen einige Ziegel mit vorpatiniertem Kupferblech ausgetauscht und ergänzt. Vereinzelt finden sich Naturschieferdeckungen bei Gebäuden aus dem Historismus wie an der Alten Technischen Universität und dem Hauptgebäude der Karl-Franzens-Universität.¹²

Nach 1900 entstehen gründerzeitliche Gebäude, deren straßenseitige Dächer als steile Pultdächer ausgeführt sind, während die komplizierte Konstruktion hofseitig zugunsten einer wenig geneigten blechgedeckten Flachdachkonstruktion weicht. Hofseitig entsteht hier die Möglichkeit, ein vollwertiges Geschoss einzufügen, während straßenseitig die Illusion eines kompletten Steildaches entsteht. Hier lässt sich bereits der später entflammende Streit zwischen Traditionalisten und Modernisten, zwischen Flachdach und Steildach, erahnen.

Nach dem zweiten Weltkrieg wird die Großzahl der beschädigten oder zerstörten Dächer in ihrer historischen Form rekonstruiert, wenngleich dabei oft ein oder zwei Geschosse noch eingefügt werden. Bis in die 1990er Jahre blieb der Grazer Zugang zum Dach ein praktischer und historisch-bewahrender. Erst mit neuen Techniken der thermischen Isolierung und dem Entdecken der spektakulären Aussichten wird der Dachraum zum begehrten Wohnraum. Leerstehende Dachböden wurden zur begehrten Immobilie und zum Werkzeug der vertikalen Verdichtung. Es entsteht unter anderem eine Fülle wenig qualitätsvoller Eingriffe, die mehr nach dem Prinzip der maximalen Renditen und weniger nach architektonischen Qualitäten konzipiert wurden. Es folgt teilweise ein Rückschritt in das 19. Jahrhundert, indem die Dachwohnungen bis auf eine schöne Aussicht raumqualitativ wenig zu bieten haben, da so viele Geschosse wie möglich in dem begrenzten Dachraum untergebracht werden.¹³

12 Vgl. Walle, Robert, Das Dach als Teil des Denkmals, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015. S. 28-33

13 Vgl. Resch, Strempl-Ledl, 2015. S. 16-21



Abb. 5.1. Graz, Blick vom Schlossberg auf die Hofstätten und Dachlandschaft

5.4. Stadt in der Stadt: Die Reininghausgründe

Als Besonderheit in der Grazer Stadtentwicklung sind die Reininghausgründe hervorzuheben. Die Brüder Johann Peter und Julius Reininghaus kaufen 1853 eine kleine Brauerei in Eggenberg bei Graz. Um 1900 stellen sie bereits 700 Arbeiter und Angestellte an und liefern Bier in die ganze Welt. Johann Peter v. Reininghaus wird 1883 in den Adelsstand erhoben, aufgrund seiner wirtschaftlichen Leistungen für die Stadt, aber auch aufgrund seines sozialen Engagements. Im Areal der Brauerei gab es eigene Werkwohnungen, ein Spital, ein Altersheim, sowie eine Witwen- und Waisenstiftung. (siehe Abb. 5.2.)

Mit dem Exil des letzten Brauindustriellen der Familie, Dr. Peter v. Reininghaus durch die Nationalsozialisten, wegen der jüdischen Herkunft seiner Frau, endet die Erfolgsgeschichte der Reininghausgründe. Nach Ende des Krieges übernimmt er zwar wieder die Brauereien, 1977 kommt es aber zu einem Zusammenschluss mit der Steirerbrau und 1997 mit der Österreichischen Brauunion. 2003 kommt die Zusammenlegung mit Heineken und die Produktion wandert nach Puntigam ab.¹⁴

Was von der Brauerei bleibt, ist ein großzügiger Bestand an historischen Gebäuden, wovon einige denkmalgeschützt erhalten werden müssen, darunter die Villa Keil, der Silospeicher, die Malztenne sowie der Hauptbrunnen der Brauerei. Nicht denkmalgeschützt, aber erhaltenswert ist die hölzerne Konstruktion der Fasshalle¹⁵ (siehe Abb. 5.3.).

In den vergangenen Jahren haben die Reininghausgründe als größtes städtebauliches Entwicklungsgebiet der Stadt wieder aufhören lassen. Am Areal der ehemaligen Brauerei entstehen unter anderem 1400 neue Wohnungen. Anhand dieser Entwicklung kann man wahrlich vom *Bauen auf der grünen Wiese* sprechen, da hier vor allem ehemals landwirtschaftlich genutzter Boden verbaut wird. Mit dieser Art der Stadtentwicklung gehen auch einige negative Aspekte einher. So ist in dem Gebiet kaum Grundversorgung vorhanden. Öffi-Verbindungen, Supermärkte, Schulen, Kindergärten, Arbeitsplätze und Dienstleistungen müssen zusätzlich zum Wohnraum neu geschaffen werden, um einer drohenden Monofunktionalität entgegenzuwirken. Ein anderer Umgang mit einer freiwerdenden Grünfläche in einer Stadt ist denkbar. Ein Beispiel hierfür ist der Umgang mit dem Tempelhofer Feld in Berlin, wo von einer neuen Bebauung zugunsten einer großen öffentlichen Grünfläche für die Bevölkerung abgesehen wurde. 10 % der neuen Quartiersfläche der Reininghausgründe sind für Parks vorgesehen, darunter der 3 ha große Reininghauspark¹⁶ (siehe Abb. 5.4.).

¹⁴ Vgl. Kubinzky, Karl A., *Historisches aus Graz – Als gestern noch heute war*. Graz 2016. S. 87-91

¹⁵ Vgl. https://www.grazwiki.at/Reininghausstra%C3%9Ffe_1_-_7 (abgerufen am 23.03.2021)

¹⁶ Vgl. <https://reininghausgrunde.at/> (abgerufen am 23.03.2021)

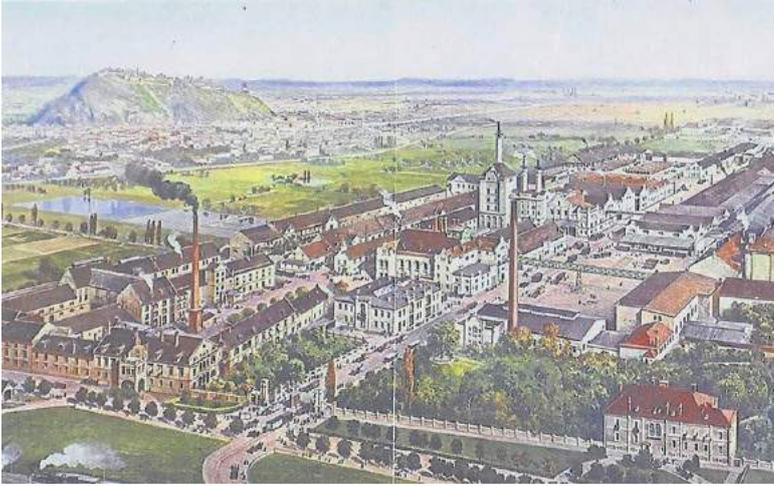


Abb. 5.2. Reininghausgründe 1908



Abb. 5.3. Reininghausgründe 1990



Abb. 5.4. Reininghausgründe 2022...

5.5. Exkurs: Der Traum vom eigenen Dach

Wie bereits erwähnt, war der Dachraum als Wohnraum zuallererst vor allem den Unterprivilegierten der Gesellschaft vorbehalten. Dienstboten, Studierende, Prostituierte, Maler, Dichter und Musiker lebten unter dem Dach. Diese Räume unter dem Dach waren schlecht belichtet und belüftet, waren von diversem Ungeziefer befallen und waren vor der Erfindung des Lifts nur mit einiger Anstrengung überhaupt erst zu erreichen. Diesbezüglich standen sie in starkem Kontrast zur Beletage, in der die Hauseigentümer in Prunk und Reichtum lebten. Aus dem Typus der Unter-dem-Dach-Lebenden entstand eine romantisierende Version des Bohemian, wie er unter anderem in Puccinis Oper "La Boheme" und in Spitzwegers Gemälde "Der arme Poet" vorkommt (siehe Abb. 5.5.). Diese Bohemians waren zwar arm, aber nicht an die gesellschaftlichen Konventionen gebunden und frei. Die Dachkammern entwickelten sich zu den Bleiben der Künstler schlechthin und nahmen damit eine Entwicklung um Jahrhunderte vorweg, die wir erst heute seit wenigen Jahrzehnten erleben können: der Konzentration der Reichen und Kreativen, der (selbst ernannten) Freigeister in den Räumlichkeiten über der Stadt. Mit der Erfindung des Lifts erfährt der Raum, der am weitesten Weg vom Erdgeschoss und dem Lärm der Straße sowie am nächsten an Licht und Luft ist, eine völlige Aufwertung und Trendumkehr. Die Hierarchie in den Gebäuden dreht sich um, die Beletage ist jetzt im Penthouse, die billigen Plätze sind im Erdgeschoss und ersten Stock. Es gibt sozialistische und sozialdemokratische Bestrebungen, diesen neuen, positiven Raum den Massen zugänglich zu machen; man denke an Corbusiers Unité d'habitation oder an Harry Glücks Wohnpark in Alterlaa, doch flächendeckend bleibt der Platz über der Stadt den Reichen und Mächtigen vorbehalten. Entstehende Hitze im Sommer sowie Kälte im Winter wird in Kauf genommen für die Abgehobenheit über den anderen. Das Leben unter dem Dach wird als Leben im Einfamilienhaus in der Stadt empfunden. Die Dachschrägen geben ein Gefühl von Behaglichkeit und Einzigartigkeit, während die Nachbarn in den unteren Geschossen in ident und austauschbaren Wohnungen residieren müssen.

"Die Dachwohnung erfüllt damit die Bedürfnisse einer betont urbanen, über ein meist hohes kulturelles Kapital verfügendes Klientel, welches das Wohnen im suburbanen Raum als zu ländlich oder einfach spießbürgerlich ablehnt, sich aber zugleich nicht mit den Standards städtischen Massenwohnbaus zufrieden geben möchte, da dieser dem wachsenden Bedürfnis nach Individualität und Distinktion immer weniger gerecht zu werden vermag. Diese Klientel zeichnet sich durch einen Hang zur Romantik aus, wie er seit eineinhalb Jahrzehnten immer mehr um sich greift, und versteht sich vermutlich auch ein wenig als Erbe der Bohème, die nun in der Mitte der Gesellschaft angekommen ist, sich aber immer noch von dieser abheben möchte. Und sei es nur durch das erhebende Gefühl, dass die Nachbarn nicht über oder neben, sondern nur unter einem wohnen."¹⁷

¹⁷ Wagner, Anselm, Die Bohème im Penthouse, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015. S. 22-27



Abb. 5.5. Der arme Poet, Karl Spitzweg, 1808-1885

6. KONTEXT JAKOMINI

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 approved online Originalversion dieser Diplomarbeit ist jederzeit über die Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print and in Web Portal.



6.1. Bevölkerung

„Der Wille zur Großstadt ist unübersehbar“, schreibt Katharina Hohenwarter in ihrem Essay „Wo Graz times square sein will“ über den Jakominiplatz.¹ Dieser bildet sozusagen das Tor zum Bezirk Jakomini von der Altstadt her nach Süden kommend. Wie bereits in Kapitel 5.2. erwähnt, sind am Bezirk Jakomini die Gründerzeit und deren systematische Bebauung gut abzulesen. Die Erweiterung der Stadt geht einher mit der fortschreitenden Industrialisierung, die zu großem Zuzug führt. Viele EinwohnerInnen der Gebiete der ehemaligen K.u.K.-Monarchie ziehen von außerhalb in das Gebiet des heutigen Österreichs, nach Graz vor allem Slowenen, Kroaten und Ungarn. Platz finden sie in den neu gebauten Gründerzeitblöcken, wo Wohnen in den oberen Geschossen und Arbeiten im Erdgeschoss miteinander vereint sind.

Heute ist der Bezirk Jakomini mit 38.621 (Stand 01.01.2020) EinwohnerInnen der bevölkerungsstärkste Bezirk von Graz und mit 8.162 EinwohnerInnen/km² einer der dichtesten, nur knapp hinter den Bezirken Lend und Gries. 28,35 % der EinwohnerInnen kommen nicht aus Österreich, davon wiederum 55,16% aus EU-Staaten, 18,45 % aus Asien und 15,66 % aus europäischen Nicht-EU-Staaten. Mit 3,11 % kommen die meisten ausländischen EinwohnerInnen aus Rumänien, darauffolgend mit 2,61 % aus Bosnien und Herzegowina und 2,47 % aus Deutschland.²

Jakomini zählt mit einem Durchschnittsalter seiner BewohnerInnen von 38,0 Jahren zu den jüngeren Bezirken von Graz. Nur Lend mit 37,9 Jahren und Gries mit 37,2 Jahren weisen eine jüngere Bevölkerung im Durchschnitt auf. Im Jahr 2015 verzeichnete Jakomini mit 1018 Personen den größten Zuzug in der Landeshauptstadt in dem Jahr. Jakomini ist, gemeinsam mit Geidorf und Gries, einer der Bezirke, in denen sich, prozentuell gesehen, sowohl die meisten Single- als auch die meisten Großfamilien-Haushalte (fünf Personen und mehr) in der Stadt befinden.³

Die Stadt sieht in den Bezirken Jakomini, Lend und Gries ein hohes Defizit an öffentlichen Grünräumen und damit einen erhöhten Handlungsbedarf zu dessen Sicherung.⁴

Bei einer LQI (Lebensqualität Index)-Umfrage aus dem Jahr 2018 gaben 34 % der befragten BewohnerInnen von Jakomini an, dass sich ihre Lebensqualität in den letzten fünf Jahren verschlechtert hat, während nur 13,7 % angeben, dass sich ihre Lebensqualität verbessert hat. 40,4 % gaben an zu glauben, dass sich ihre

¹ Vgl. Hohenwarter Kapitel *Jakominiplatz: wo Graz Times Square sein will* in *Architekturführer Graz* Wagner, Walk. Graz 2018. S. 245

² Vgl. https://www.graz.at/cms/beitrag/10034466/7772565/Zahlen_Fakten_Bevölkerung_Bezirke_Wirtschaft.html (abgerufen am 13.10.2020)

³ Vgl. Rauscher, Barbara, Verena Ennemoser, *Stadtistik*. Graz 2019. S. 12-16

⁴ Vgl. https://www.graz.at/cms/beitrag/10257496/8029094/Gruenraumsicherung_und_Gruenraum_Offensive.html (abgerufen am 13.10.2020)

Lebensqualität in den kommenden fünf Jahren verschlechtern wird, während nur 16,8 % optimistisch in die Zukunft blicken. Gesamt gesehen leben aber 48,3 % der Befragten gerne in ihrem Stadtteil, während nur 7,4 % eher ungern in Jakomini leben.

Die Befragten sehen unter anderem Handlungsbedarf bei der Verfügbarkeit von barrierefrei ausgestatteten Wohnungen und Pflege- und Seniorenheimen sowie bei den steigenden Lebenserhaltungskosten. Besonders bei der Luftqualität, beim Lärmniveau und der Verfügbarkeit von Naturraum und Landschaft in ihrer Umgebung sind die Befragten mit dem aktuellen Status in Jakomini nicht zufrieden.⁵

6.2. Messequadrant

Besonders der Stadtteil Messequadrant wurde in den letzten Jahren und Jahrzehnten stark horizontal verdichtet. Heute beinhaltet er einige der modernsten, größten und höchsten Gebäude der Stadt, darunter die Stadthalle von Klaus Kada (siehe Abb. 6.1.), 2002 fertiggestellt, die Messehalle A von Riegler Rewe, 2008 fertiggestellt, und das Styria Media Center von Architektur Consult (siehe Abb. 6.2.), 2014 fertiggestellt. Gemeinsam mit dem 2020 fertig gestellten Merkur Campus entstand hier entlang der Conrad-von-Hötendorf-Straße ein modernes Bürozentrum der Stadt, das zu gewissen Anlässen, wenn Messe und Stadthalle bespielt werden, auch als Freizeit- und Veranstaltungszentrum fungiert. Der Bezirk entwickelt sich hier weg von der gründerzeitlichen Bebauung und deren Blockrand und Höhen und hin zu einem "downtown" Graz mit für die Stadt untypischen Gebäudehöhen von bis zu 60 Metern (Styria Media Center). Öffentliche Flächen in Form von Parks und Plätzen sind Mangelware. Soziale Treffpunkte in Form von Cafés, Restaurants, Museen, Galerien o. ä. gibt es kaum. Es bilden sich immer stärkere, monofunktionale Gebiete aus, in denen entweder gearbeitet oder gewohnt wird und ohne jegliche Durchmischung von Nutzungen.

6.3. Jakomini Park

Im Herzen des Bezirks und des Messequadranten befindet sich der Jakomini Park (siehe Abb. 6.3.), der gemeinsam mit dem Styria Center errichtet und 2014 fertiggestellt wurde. Der Wille zur Großstadt um jeden Preis wird im Umgang mit dem Park deutlich.

2006 wurde das ehemalige Areal des GSC Grazer Sportclub Straßenbahn, bereits damals einer der wenigen verbliebenen Frei- und Grünflächen in dem Areal, an die Styria Media AG verkauft. Dabei wurde vertraglich vereinbart, dass ein Teilareal des Grundstücks als Grün- und Parkanlage auszugestalten und für zehn Jahre zu erhalten ist, in welcher Zeit die Stadt das Areal pachtet. Dadurch entstand, parallel

⁵ Vgl. Magistrat Graz – Präsidiabteilung, LQI Umfrage 2018 Ergebnisse 6. Bezirk Jakomini. Graz 2018.

zur Errichtung des Styria Media Centers, ein neuer, öffentlicher Park im Herzen des Bezirks: der Jakomini Park, der heute die letzte öffentliche, freie Grün- und Parkanlage des Gebiets Messequadrant darstellt. Vier Jahre nach Fertigstellung des Parks und sieben Jahre vor Ablauf des Vertrags, im August 2018, kündigt die Styria Media AG den Bestandsvertrag auf und plant den Verkauf des Parkareals an einen privaten Wohnbauträger. Im September beschließt der Gemeinderat die Umwidmung des Bebauungsplans zur Wohnbebauung. Die Bezirksverwaltung unternimmt einige Versuche, um die Zerstörung des Parks zu verhindern, scheitert aber an der Stadtverwaltung. Da im Kaufvertrag festgehalten wird, dass *“die nicht verbauten Flächen, die nicht als Verkehrsflächen verwendet werden, als Grünflächen inkl. Bepflanzung gärtnerisch auszugestalten sind”*, dem eine Wohnbebauung nicht entsprechen würde, fordert die Bezirksverwaltung eine Rückabwicklung des Kaufvertrages. Sie schlägt eine Kompromissvariante vor, in der statt drei siebengeschossiger Baukörper (siehe Abb. 6.4.) ein acht- bis zwölfgeschossiger Körper (siehe Abb. 6.5.) vorgeschlagen wird, wobei eine Parkfläche von 3000 m² erhalten bleiben würde.⁶ Die aktuelle Fläche des Parks beträgt um die 8000 m².

Der aktuelle Stand (Mai 2021) ist, dass die Variante mit drei Baukörpern realisiert wird, womit keine durchgehende Parkfläche erhalten bleibt, obwohl sie vertraglich festgehalten war. Eine Bürgerbeteiligung versucht weiterhin, ein Bestehenbleiben des Parks zu erwirken.

Die Zerstörung der letzten öffentlichen Grünfläche im Messequadranten inmitten der Klimakrise zeigt eine Priorisierung privatwirtschaftlicher gegenüber allgemeiner sowie und zukunftsorientierter, nachhaltiger Interessen vonseiten der Stadt. Der Verlust dieser Fläche bedeutet eine unmittelbare Verminderung der Lebensqualität aller derzeitigen und zukünftigen BewohnerInnen und AnrainerInnen.

⁶ Vgl. <http://www.jakomini-basis.at/2019-09-17-jakomini-park-rueckkauf-oder-verbauung/> (abgerufen am 01.10.2020)



Abb. 6.3. Jakomini Park 2020



Abb. 6.4. Jakomini Park, geplante Verbauung: 3x 7 Geschosse

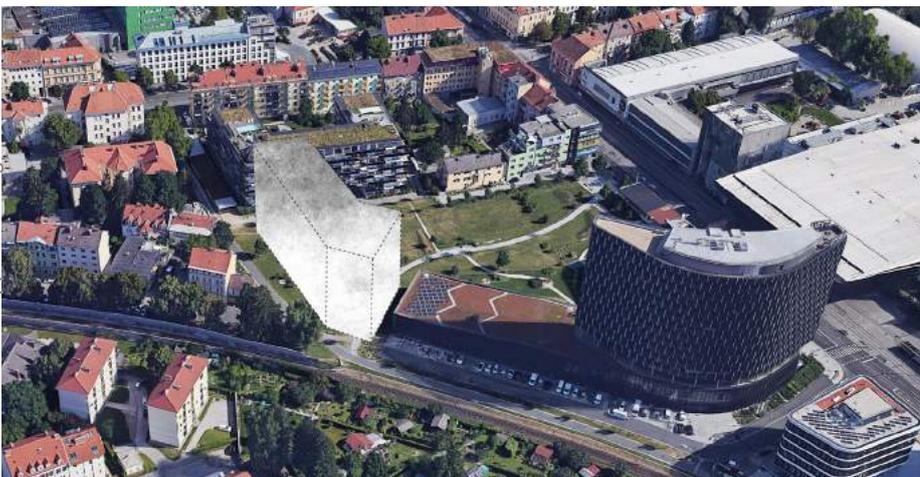


Abb. 6.5. Jakomini Park, alternative Verbauung: 1x 8-12 Geschosse

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.



Abb. 6.5. Jakomini Park mit geplanter Verbauung



Abb. 6.4. Jakomini Park 2020

7. OBERE BAHNSTRASSE 61/63

Das Objekt

Direkt angrenzend an den Jakomini Park befindet sich in der Oberen Bahnstraße 63 die Autolackiererei Nezmahen, die seit 1900 an dieser Stelle in Betrieb ist. Durch die direkte Nachbarschaft zum Jakomini Park bietet sich hier die Gelegenheit, zwei gegensätzliche Zugänge zur Stadtentwicklung und konträre Zukunftsperspektiven aufeinandertreffen zu lassen und miteinander zu vergleichen.

Geschichte

1900 gründet Josef Nezmahen I., aus dem kroatischen Krapina kommend, eine Wagenlackiererei in der Oberen Bahnstraße 63 (siehe Abb. 7.1.). In der benachbarten Adresse 61 befindet sich zu der Zeit eine Tischlerei. Beide Objekte haben gemeinsam, dass sich im EG der Betrieb befindet, während sich im oberen Geschoss die Wohnräume der Familie befinden, wie es in der Gründerzeit üblich war.

1929 wird der Betrieb zum Lackieren von Autos umgerüstet, womit er zur ersten Autospritzlackiererei in Graz wird. Während des zweiten Weltkriegs wurde der Betrieb als "kriegswichtig" eingestuft und die Produktion wurde auf Automobilen für den Kriegsbetrieb reduziert.

Durch die unmittelbare Nähe zu den Bahngleisen, aber auch zum Grazer Ostbahnhof, entstehen durch umliegende Bombeneinschläge Schäden an den Gebäuden und sie sind bis 1947 nicht bewohnbar bzw. benutzbar.

Ab 1947 übernehmen die Enkel des Gründers, Josef Nezmahen III. und Rudolf, den Wiederaufbau. 1955 erfolgt die erste große, bauliche Erweiterung, Anfang der 1960er Jahre folgt eine weitere. Die beiden Objekte 61 und 63 verschmelzen baulich immer stärker miteinander.

Ab 1988 wird der Betrieb von den Cousins und Urenkeln Josef IV. und Rudolf II. geführt. 1990 zerstört ein Brand einen Großteil der Firma. Im Zuge der Reperaturen wird der Betrieb modernisiert und umgebaut. Etwa zur selben Zeit erfolgt der Erwerb des Nachbarhauses Obere Bahnstraße 61, wo die Tischlerei den Betrieb eingestellt hat. 1993 erfolgt ein Umbau des Hauses zur Wohnnutzung.

Im Jahr 2000 feiert der Betrieb sein hundertjähriges Bestehen. 2010 trennen sich Eigentum der Firma in 63 und des Wohnhauses in 61. 2011 erfolgt die vorerst letzte (und nicht bewilligte) bauliche Erweiterung der Firma. 2020 geht der letzte Eigentümer mit dem Namen Nezmahen in Pension und übergibt die Firma an ehemalige Arbeiter. Eine weitere Nutzung als Lackiererei ist vorerst angedacht, aber dauerhaft unwahrscheinlich. Die Lage im Zentrum der Stadt ist als Betrieb nicht mehr zeitgemäß und geht mit starker Lärm- und Geruchsbelästigung für AnrainerInnen einher.

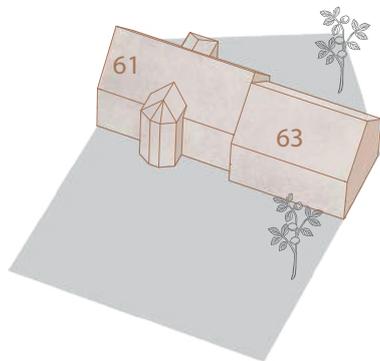


Abb. 7.1. Autolackiererei Nezmahen, 1900

OBERE BAHNSTRASSE 61/63

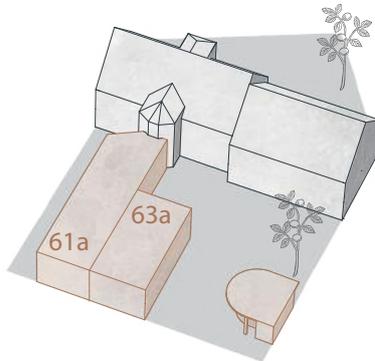
Baugeschichte

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.



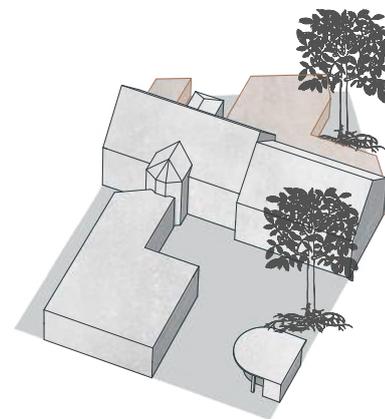
Errichtung der Gebäude Obere Bahnstraße 61 und 63 im historischen Stil der Gründerzeit mit jeweils einem Geschoss

Pflanzung zweier Nussbäume im Vorgarten und im Hinterhof



Erweiterung beider Betriebe auf dem Grundstück von 61 um einen eingeschossigen Zubau mit Werkshallen und Wohnräumen hin zur Straße

Neubau eines Kundenraums und Büros in Form eines Rundbaus mit auskragendem Dach straßenseitig



Erweiterung der Lackiererei um zwei Werkshallen nach Norden hin zum Hinterhof

Erweiterung des Wohnhauses 61 um eine Wohnung zum Hinterhof

1900

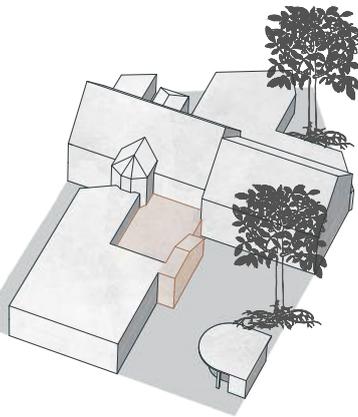
1931



1955

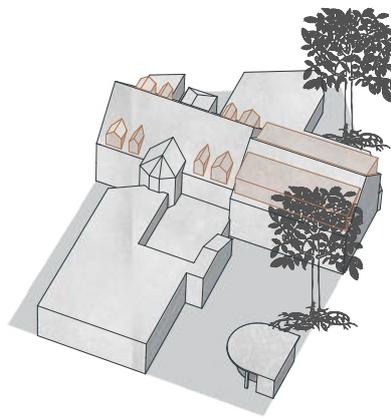


1960er



Überdachung der ehemals freiliegenden Werkshalle
 Schaffung einer Terrasse zwischen 63a und 61 und eines neuen Zugangs zu 63a

1980er



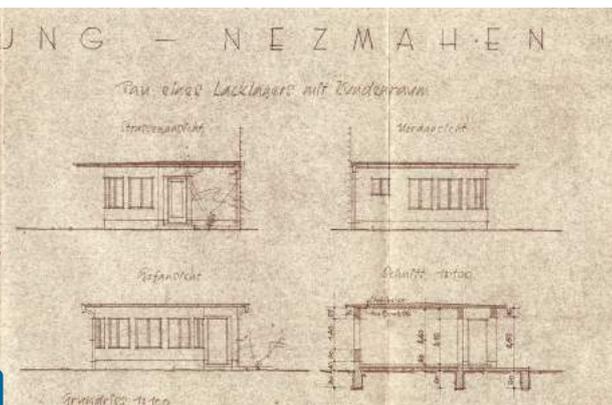
Ausbau der Dächer beider Liegenschaften zur Schaffung von mehr Wohnraum

1993



Fällen des 110 Jahre alten Nussbaums im Hinterhof
 Verbauung der freierwerdenden Fläche, ohne Bewilligung, in Form einer weiteren Werkshalle nach Norden

2011



OBERE BAHNSTRASSE 61/63

Lageplan 1_5000

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.

- I. Obere Bahnstraße 63/61
- II. Stadthalle
- III. Messehalle
- IV. Ostbahnhof
- V. Volksschule
- VI. Gymnasium
- VII. Ballsporthalle
- VIII. Freibad
- IX. Josefskirche
- X. Landesgericht
- XI. Technische Universität

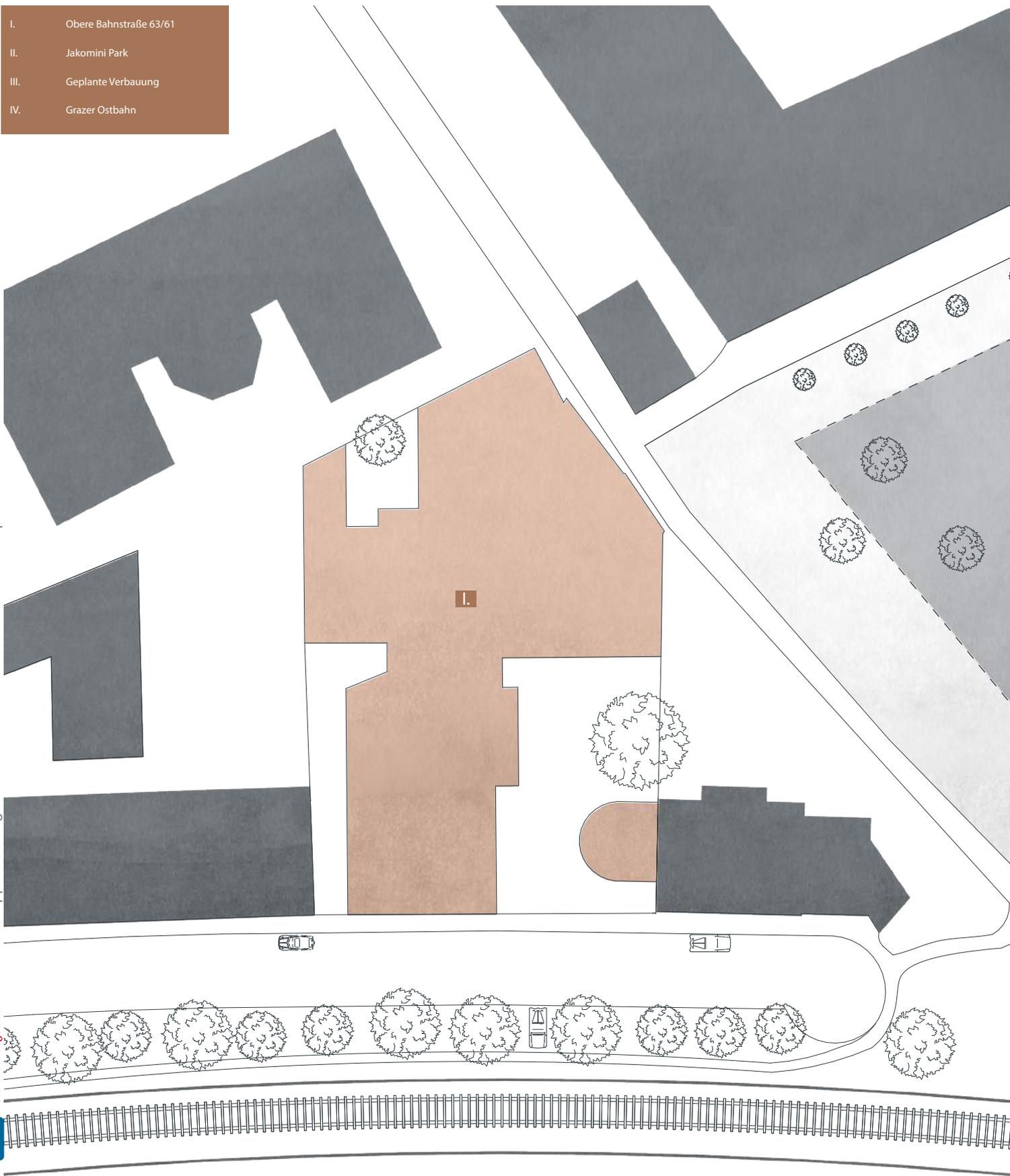


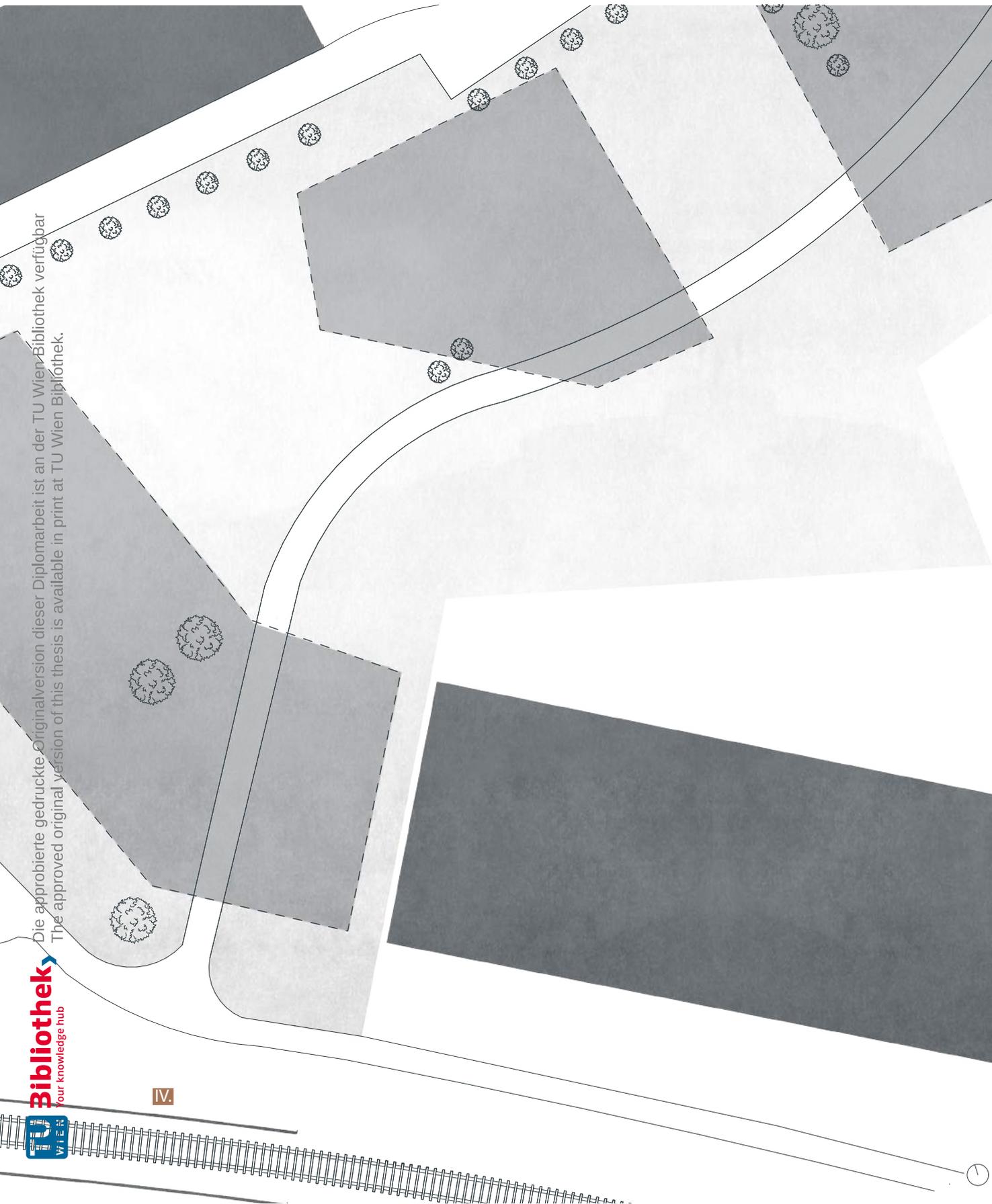
OBERE BAHNSTRASSE 61/63

Lageplan 1_500

- I. Obere Bahnstraße 63/61
- II. Jakomini Park
- III. Geplante Verbauung
- IV. Grazer Ostbahn

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.





OBERE BAHNSTRASSE 61/63 GRUNDRISS BESTAND

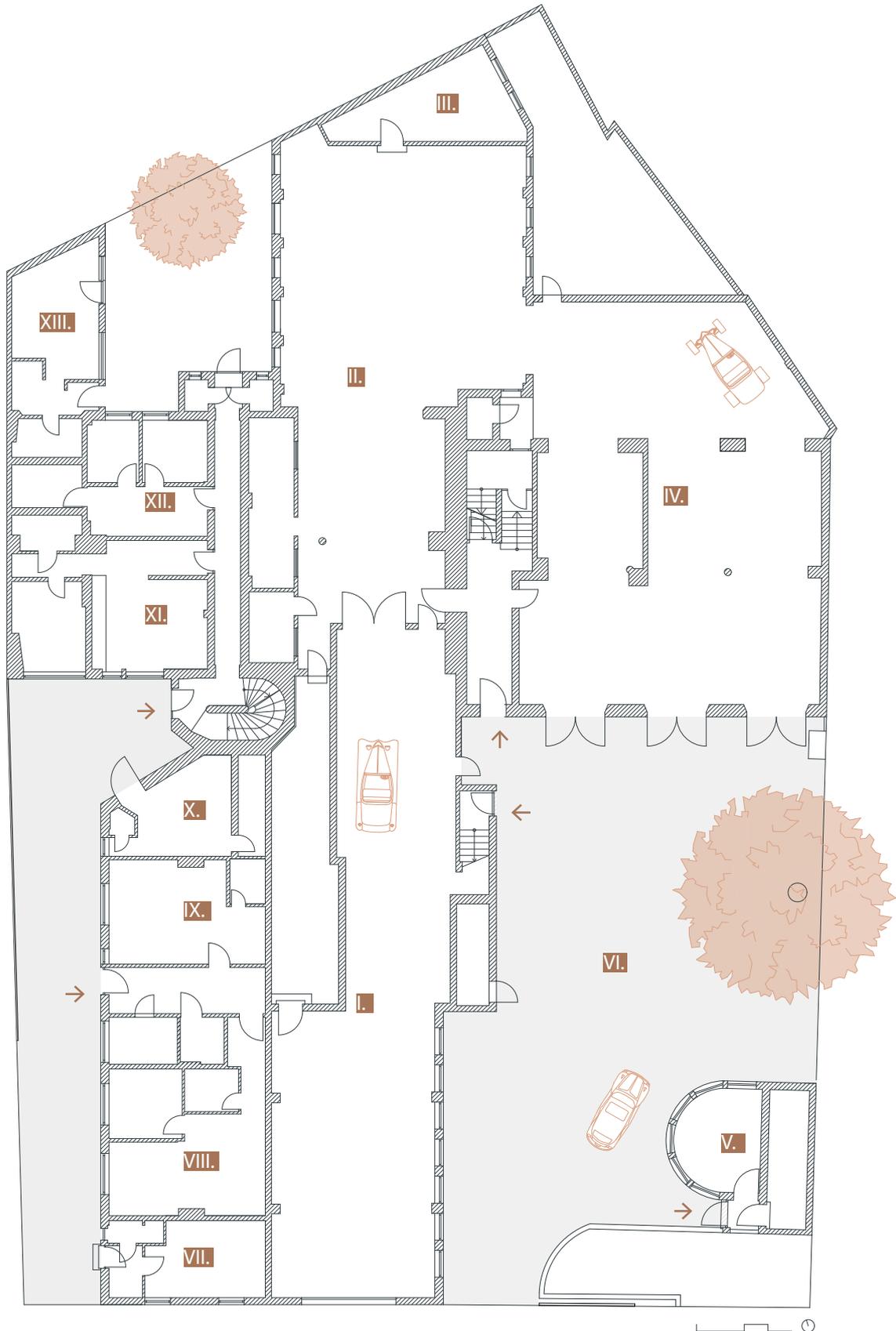
Im Bauteil 63 geht ein großes Rolltor auf den Gehsteig hinaus; dahinter befindet sich eine von drei Werkhallen – I. – der Autolackiererei. Von hier aus oder vom Hof erreicht man die weiteren Werkhallen II. und IV. Der Rundbau im vorderen Bereich des Hofes dient als Büro, Kundenraum und Lacklager: V. Der Eingang und die Erschließung zum Altbau befindet sich im hinteren Bereich des Hofes.

Im Bauteil 61a befinden sich im Erdgeschoss kleine Wohnungen VII. - IX., die nur in eine Richtung, nach Westen, hinausschauen, teilweise direkt auf die benachbarte Feuermauer. Die MieterInnen sind hier besonders Lärm und fremden Blicken ausgesetzt durch die unmittelbare Lage im Erdgeschoss und den Zugang zum hinteren Haus. Die Wohnungen bestehen meist nur aus einem Wohnschlafzimmer und einem separaten Bad. Im Altbau befinden sich ebenfalls kleine Wohnungen, die nur einseitig orientiert sind XI. - XIII., wobei eine Wohnung ebenerdig auf den Hinterhof hinausgeht, der privat genutzt werden kann.

I. Werkhalle 1	194 m ²
II. Werkhalle 2	192 m ²
III. Garderobe	20 m ²
IV. Werkhalle 3	203 m ²
V. Kundenraum	24 m ²
VI. Hof	225 m ²
VII. Top 1	21 m ²
VIII. Top 2	38,4 m ²
IX. Top 3	28,6 m ²
X. Büro	16 m ²
XI. Top 5	43 m ²
XII. Top 6	29 m ²
XIII. Top 7	28,5 m ²

OBERE BAHNSTRASSE 61/63
GRUNDRISS BESTAND EG 1_250

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.



OBERE BAHNSTRASSE 61/63 GRUNDRISS BESTAND

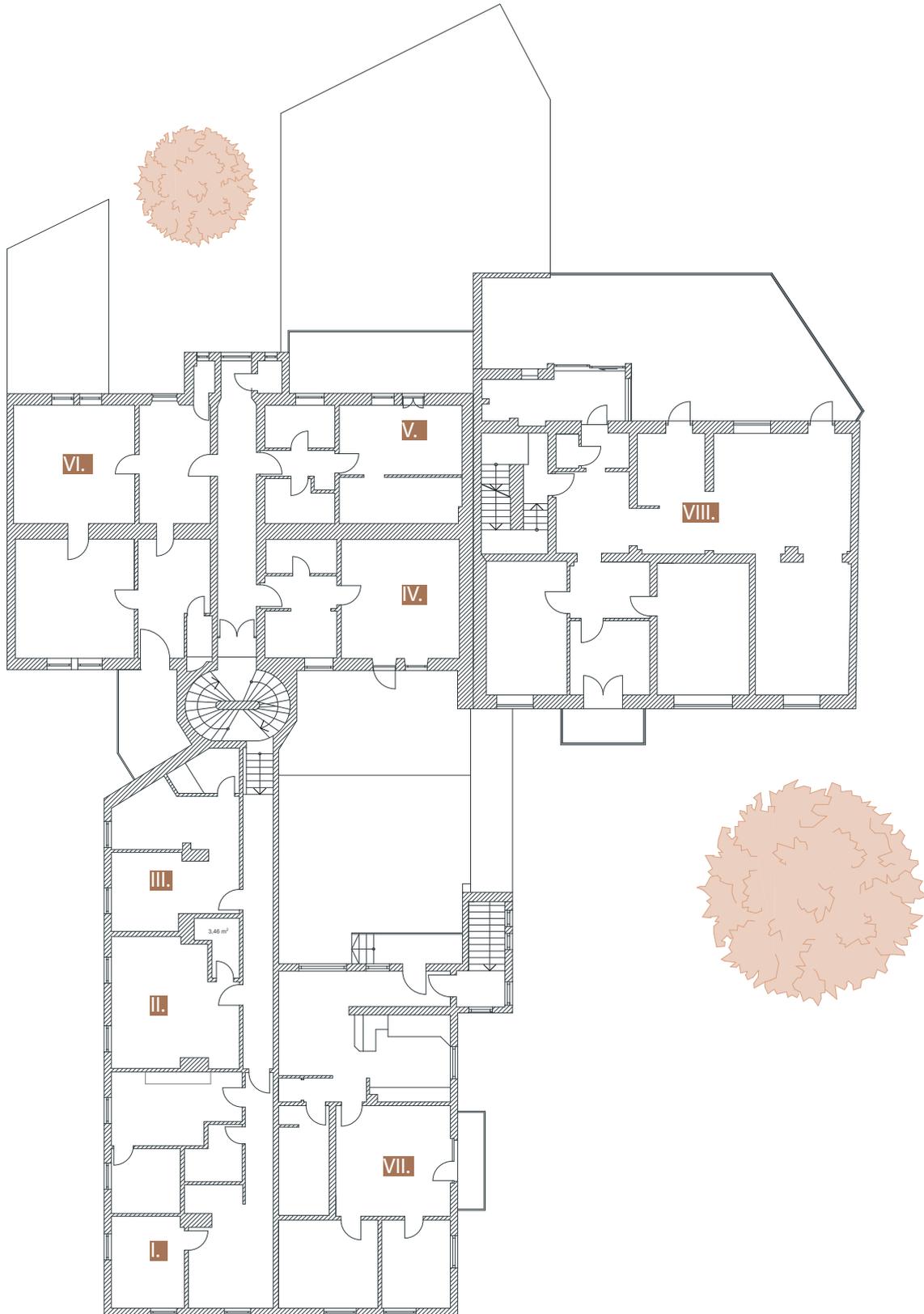
Im Bauteil 61a befinden sich im 1. OG hauptsächlich kleine Wohnungen II.-III., die, wie im EG. nur einseitig ausgerichtet sind, sowie eine größere Wohnung, die zweiseitig ausgerichtet ist: I. Diese Wohnungen bieten hier den Vorteil gegenüber den darunterliegenden, dass sie nicht auf Erdgeschosshöhe liegen. Trotzdem haben sie den Nachteil kleiner, schlecht organisierter Grundrisse. Im Altbau befindet sich eine große Wohnung VI., die durchgesteckt belichtet und belüftet werden kann, sowie zwei kleinere Wohnungen IV.-V., die nur nach Norden oder Süden ausgerichtet sind, wobei die südliche Wohnung im Sommer stark überhitzt und beide Wohnungen Zugang zu Terrassen haben.

Im Bauteil 61a befindet sich eine einzige Wohnung mit eigener Erschließung VII., was einen nicht nachhaltigen Nutzen von Erschließungsfläche darstellt. Im 1. OG des Altbaus 63 befindet sich eine große Wohnung mit großer privater Terrasse VIII., die aber, nach Fällen des Nussbaums im Hinterhof, von der Nachbarbebauung stark einsehbar ist.

I. Top 9	58,9 m ²
II. Top 10	28 m ²
III. Top 11	31,4 m ²
IV. Top 12	37,5 m ²
V. Top 13	37,5 m ³
VI. Top 14	74,6 m ²
VII. Top 15	89,5 m ²
VIII. Top 16	141 m ²

OBERE BAHNSTRASSE 61/63
GRUNDRISS BESTAND 1.OG 1_250

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.



OBERE BAHNSTRASSE 61/63

GRUNDRISS BESTAND 2.OG und 3.OG 1_250

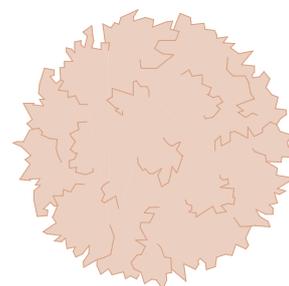
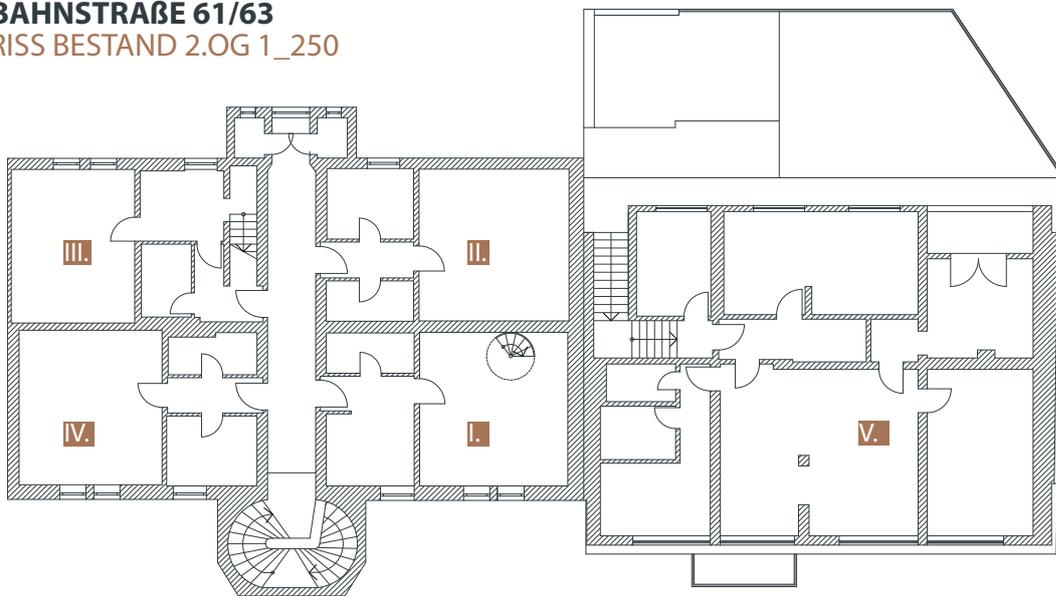
Im Bauteil 61 befinden sich im 2. OG zwei kleine Wohnungen mit getrenntem Bad und Küche II. und IV., einseitig ausgerichtet, sowie zwei Maisonettewohnungen I. und III. Das 3. OG befindet sich bereits unter dem Dach und leidet unter den Dachschrägen sowie einer Überhitzung im Sommer.

Im Bauteil 63 befindet sich eine große Wohnung, die sich ebenfalls bereits unter dem Dachstuhl befindet und im Sommer leicht überhitzt: V.

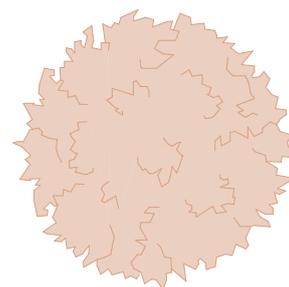
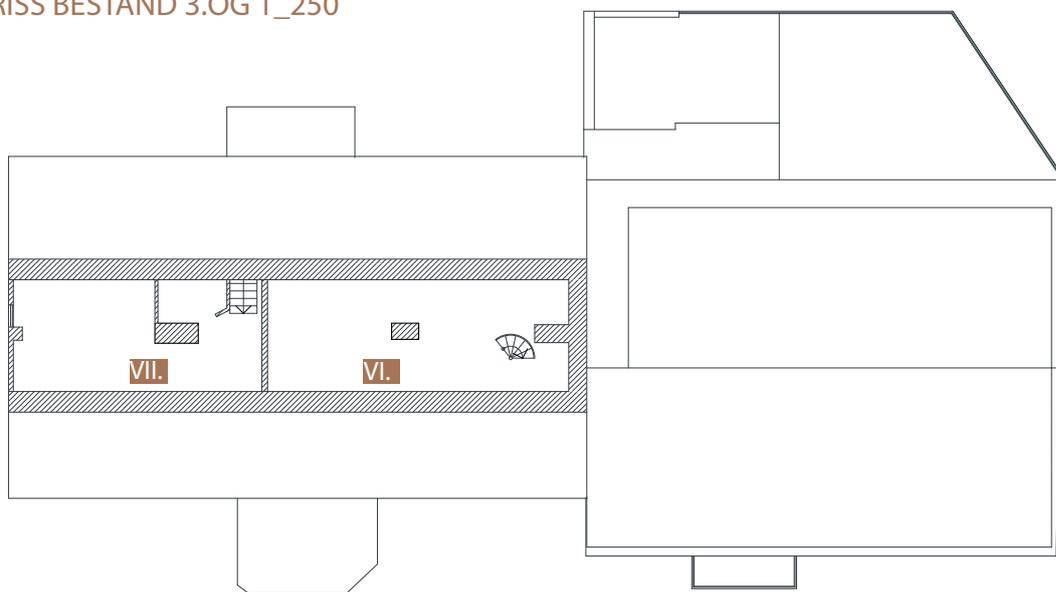
Im 3. OG befinden sich im Bauteil 61 die oberen Geschosse der Maisonettewohnungen, die sehr klein dimensioniert sind und durch die Dachschrägen noch mehr Quadratmeter verlieren: VI. und VII.

I. Top 17	37 m ²
II. Top 18	35,7 m ²
III. Top 19	34,2 m ²
IV. Top 20	32,2 m ²
V. Top 21	122 m ²
VI. Top 17	23 m ²
VII. Top 19	18 m ²

OBERE BAHNSTRASSE 61/63
GRUNDRISS BESTAND 2.OG 1_250



OBERE BAHNSTRASSE 61/63
GRUNDRISS BESTAND 3.OG 1_250



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.

OBERE BAHNSTRASSE 61/63
Fotos Bestand

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.



Abb. 7.2. Obere Bahnstraße 61/63, Zugang von Westen mit Styria Center im Hintergrund



Abb. 7.3. Obere Bahnstraße 61/63, Zugang von Osten



Abb. 7.4. Vorderhaus Obere Bahnstraße 61 und 63, Blick von Süden



Abb. 7.6. Obere Bahnstraße 63, Blick in den Hof mit Hinterhaus von Süden



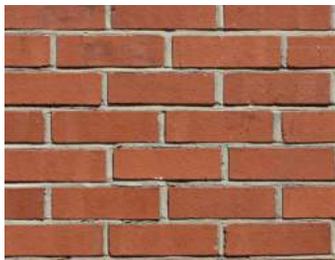
Abb. 7.8. Obere Bahnstraße 61 und 63, Blick von Norden



Abb. 8.8. Obere Bahnstraße 63, Blick aus dem Jakomini Park von Osten

OBERE BAHNSTRASSE 61/63

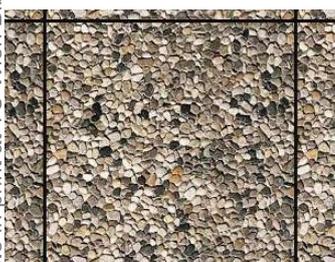
Materialien



Mauern
Ziegel



Bodenbelag Wohnungen
Parkett



Terrassenbelag
Waschbetonplatten



Dachschindeln
Terrakotta

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.



Decke Lackiererei
Beton



Fassade
Putz weiß/gelb



Höfe Bodenbelag
Asphalt

8. DIE ERWEITERUNG: JAKOMINI PARK QUARTIER

Die Bauaufgabe

Ziele des Entwurfs ist eine Erweiterung des Wohnraums am Grundstück, eine Umnutzung der Betriebsräumlichkeiten sowie eine Belebung der Erdgeschosszone in einem Gebiet in Graz, das unterversorgt ist an sozialen und kulturellen Einrichtungen. Dies soll unter Berücksichtigung der zuvor behandelte Aspekte der urbanen, sozialen und baulichen Nachhaltigkeit geschehen.

Durch die geringe bauliche Dichte auf dem Grundstück lassen sich die bestehenden Objekte um bis zu vier Geschosse in einer leichten Holzbauweise aufstocken. Die bestehenden Räumlichkeiten der Lackiererei zeichnen sich durch einen großen, offenen Grundriss aus und eignen sich gut für eine Umnutzung in halb-öffentliche bis öffentliche Nutzungen im Erdgeschoss.

Entsprechend der vertikalen Nachverdichtung und der Umnutzung (siehe Kapitel 2.4.) gelten als Rahmenbedingungen für den Entwurf die Gebote, keine neue Bodenversiegelung zu verursachen und versiegelten Boden wieder freizugeben sowie so wenig wie möglich vom Bestand abzureißen und allfällige Abfallprodukte wiederzuverwerten. Erkenntnisse aus der Auseinandersetzung mit den drei verschiedenen Themen der Nachhaltigkeit sind im Entwurf unterzubringen.

Entstehen soll ein neues, informelles Quartier im Bezirk als kultureller und sozialer Treffpunkt unter dem Namen JAKOMINI PARK QUARTIER.

Unabhängig davon, was mit dem Jakomini Park passieren wird, soll der Name des neuen Quartiers an dessen Existenz erinnern oder darauf hinweisen.

Das Jakomini Park Quartier setzt sich aus den öffentlichen Nutzungen JPQ Café und JPQ Events, den halb-öffentlichen JPQ Ateliers und JPQ Büros und den privaten Nutzungen als JPQ Wohnen zusammen. Um eine möglichst breite Akzeptanz unter den zukünftigen BewohnerInnen zu erzielen, ist der Entwurf unter Beteiligung einer Baugruppe zukünftiger BewohnerInnen angedacht, die gemeinsam mit den jetzigen MieterInnen in den Bestandswohnungen das Konzept erarbeiten.

Der Flächenwidmungsplan sieht für die Grundstücke (jeweils 61 und 63) eine maximale Dichte von 1,4 vor (siehe Abb. 8.1.). Das räumliche Leitbild sieht eine Blockrandverbauung vor, die jedoch durch die Realisierung umliegender Projekte in ihrer Konsequenz anzuzweifeln ist (siehe Abb. 8.2.).



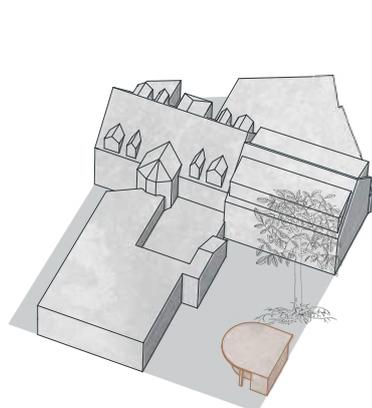
Abb. 8.1. Flächenwidmungsplan 4.0 sieht eine maximale Bebauungsdichte von 1,4 vor



Abb. 8.2. Räumliches Leitbild sieht eine Blockrandbebauung vor

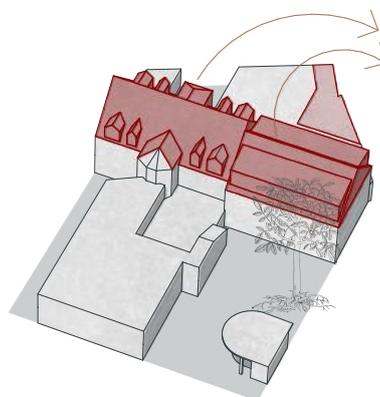
JAKOMINI PARK QUARTIER
Bauphase 1 Hinterhaus 61/63

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.



Einrichtung des Partizipationscafés im ehemaligen Kundenraum

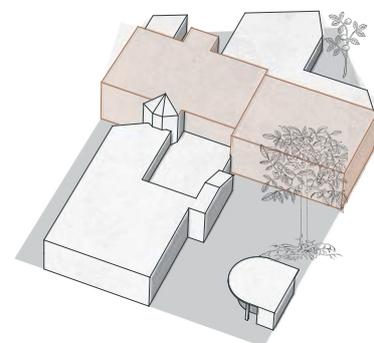
Schritt 1



Abtragung der Dachgeschosse, Recycling der Dachziegel

Abriss der zuletzt ohne Genehmigung errichteten Werkhalle zur besseren Belichtung des EGs und Schaffung eines neuen Eingangsbereiches im Norden

Schritt 2



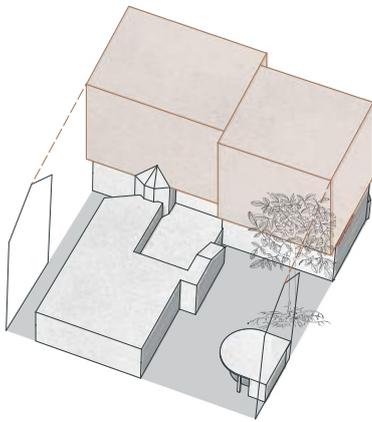
Thermische Sanierung des Bestandes

Statische Ertüchtigung der Decken

Pflanzung eines Nussbaums in der entsiegelten Fläche im Norden

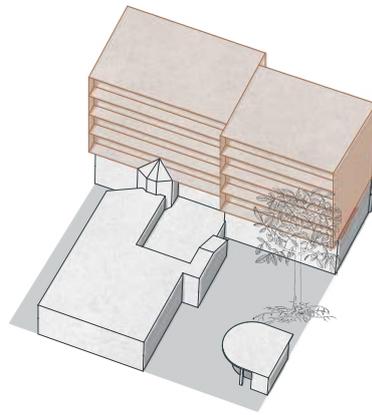
Schritt 3

Schritt 4



Aufstockung um vier vollwertige Geschosse, Höhe angepasst an die Firsthöhe der angrenzenden Gründerzeithäuser in Holzbauweise

Schritt 5



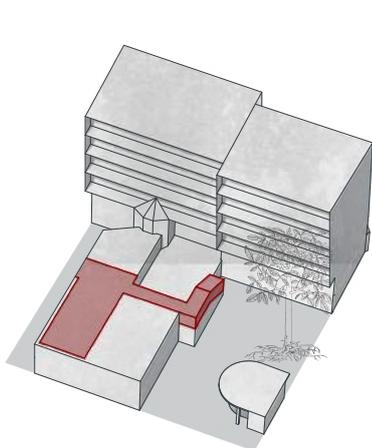
Loggias nach Süden hin orientiert, Auskragung als Verschattung

Flachdach zur maximalen Flächennutzung, Abweichung von gründerzeitlichen Formen nur im Hinterhof

JAKOMINI PARK QUARTIER

Bauphase 2 Vorderhaus 61a/63a

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.

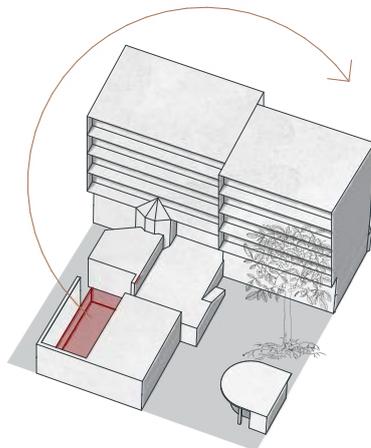


Teilweiser Abriss der Erschließung zu Obere Bahnstraße 63a

Entkernung von Obere Bahnstraße 61a

Umzug der BewohnerInnen in neue Wohnungen

Schritt 1



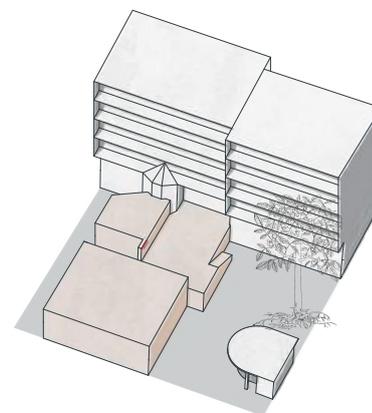
Grabung Kellergeschoss in Obere Bahnstraße 61a

Statische Ertüchtigung der Fundamente

Recycling des entnommenen Erdreiches zur Herstellung von Lehmputz

Installation Geothermie und Wärmepumpe

Schritt 2

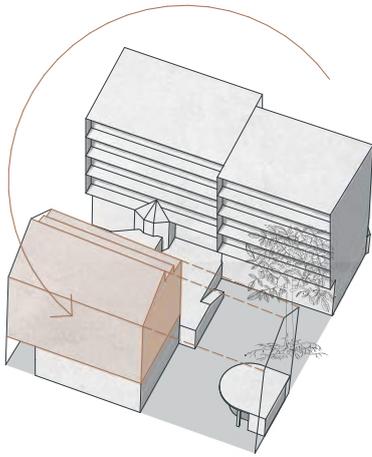


Thermische Sanierung des Bestandes

Statische Ertüchtigung der Decken

Schritt 3

Schritt 4

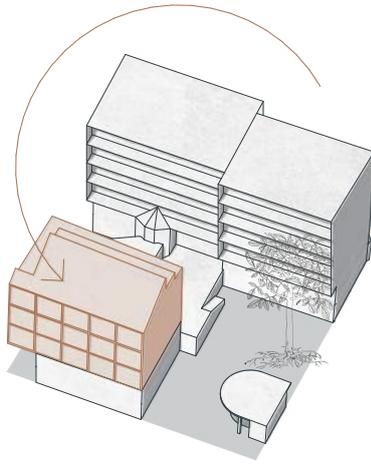


Aufstockung um drei vollwertige Geschosse nach Süden und vier Geschosse nach Norden

Anpassung des Volumens zur Straße an angrenzende Gründerzeitbebauung

Verwendung des entnommenen Lehms als Lehmputz im Innenraum

Schritt 5

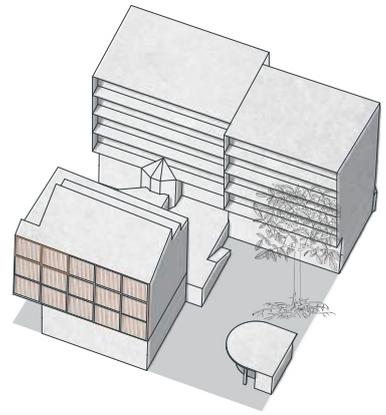


Französische Balkone nach Süden

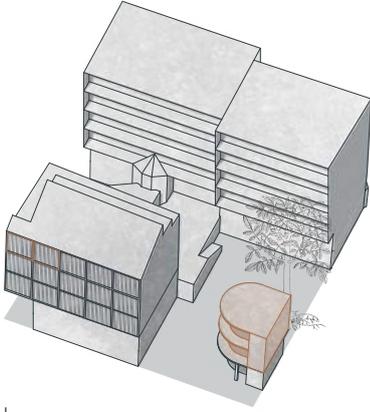
Dachterrasse im Westen

Wiederverwendung der alten Dachziegel

Schritt 6



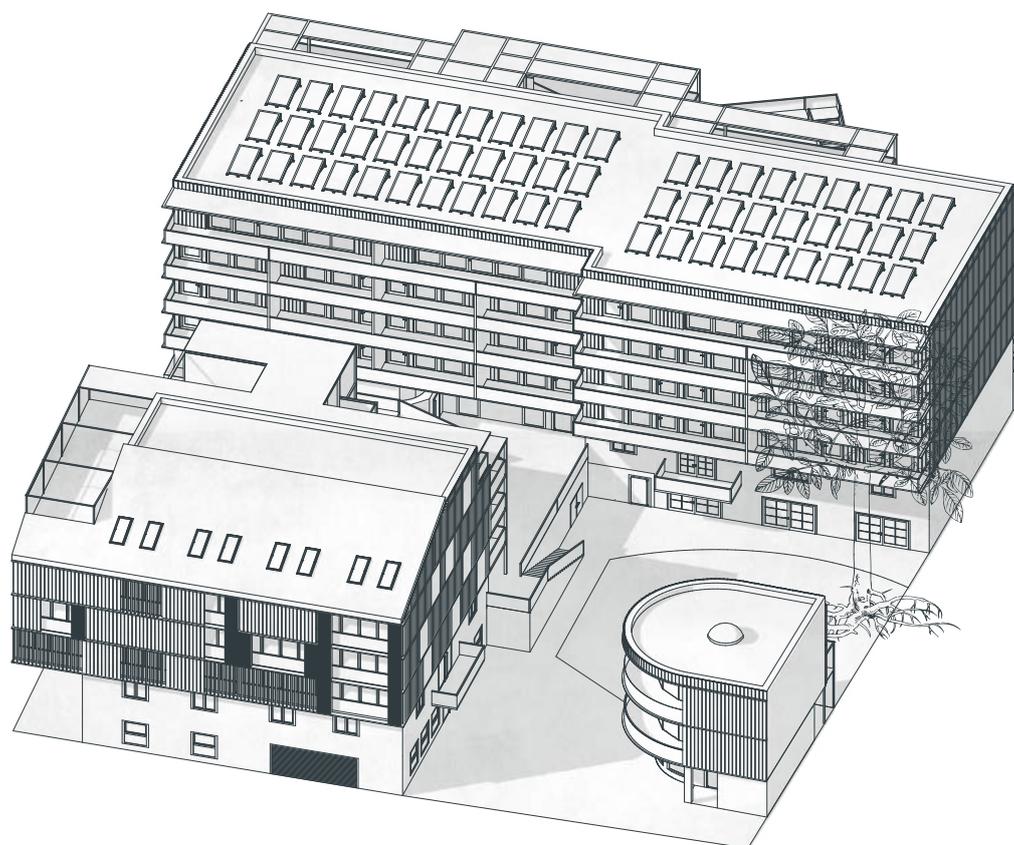
Öffenbare Verschattungselemente in Form der Fassadenschalung nach Süden



Umbau und Aufstockung des
Partizipationscafés mittels
Modulbauweise

Schritt 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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Konzept: Für alle

Ähnlich wie die mittelalterlichen Hofstätten, die in Kapitel 5.2. angesprochen wurden, umschließt das Jakomini Park Quartier mehrere Höfe mit einer vergleichbaren Vorder-, Mittel- und Hinterhausstruktur, die im Entwurf absichtlich beibehalten und forciert wurde. Die Fassade zur Straße hin – entsprechend den Vorderhäusern der Hofstätten – ist öffentlich und *repräsentativ* mit Einblicken in die Ateliers, den Veranstaltungssaal und das Café sowie dem öffentlichen Platz davor. Durch die raumhohen, offenbaren Verschattungselemente, die durch die Besonderheit des Materials aus geflämmtem Lärchenholz sowie ihrer Lebendigkeit Aufmerksamkeit erregen, bildet die Fassade ein Alleinstellungsmerkmal und einen Hingucker, der das Quartier in den Augen von PassantInnen von einem reinen Wohnbau abheben soll.

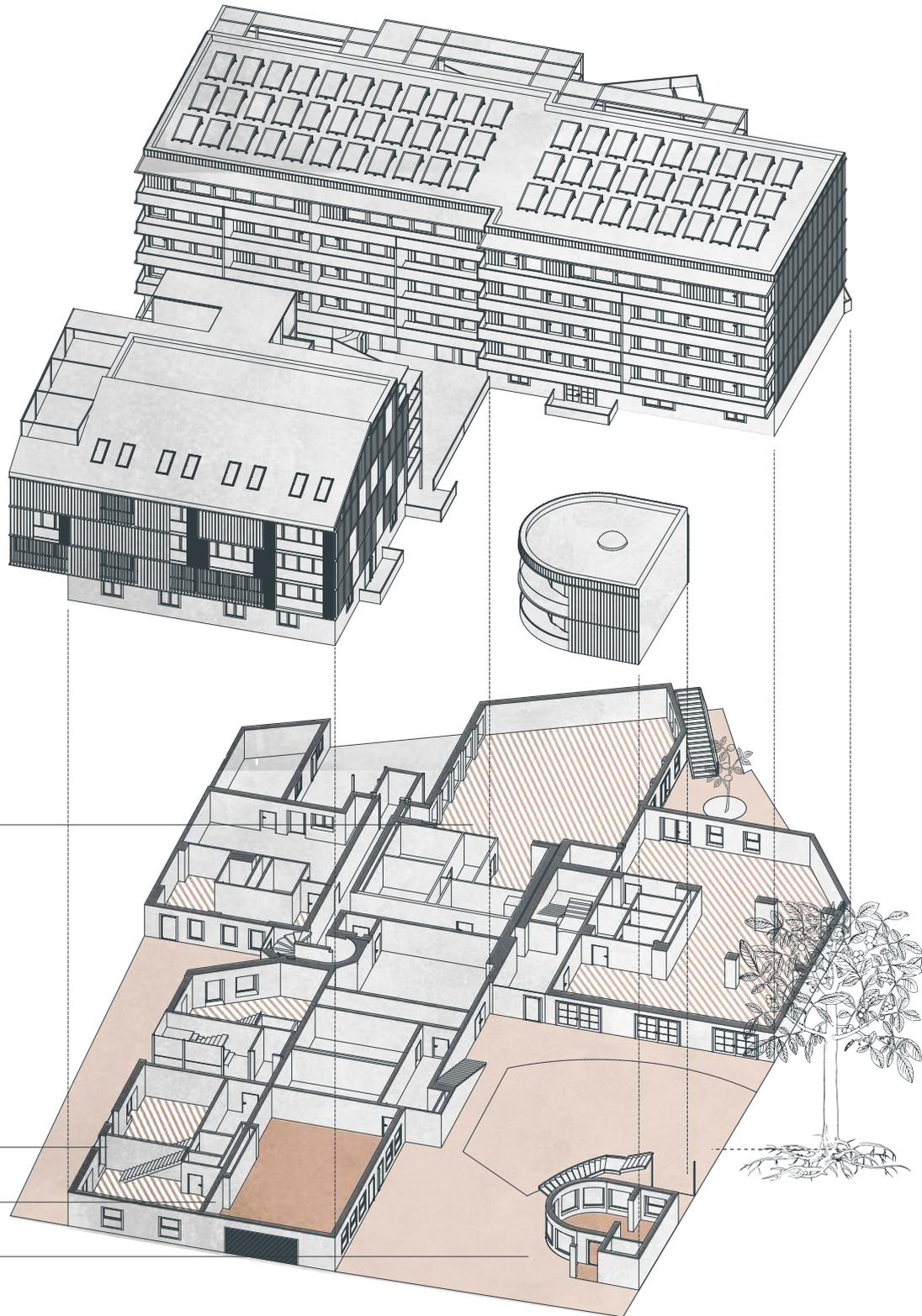
Dem Mittelhaus der Hofstätten entsprechend gibt es im Bauteil 61a/63a eine Mischung aus öffentlichen und halb-öffentlichen Nutzungen in Form der Ateliers und des Veranstaltungssaals, während im Hinterhaus im EG nur mehr halb-öffentliche Nutzungen in Form von Büro- und Atelierräumen vorgesehen sind. Das Café sowie der Platz davor soll als öffentlich nutzbarer Raum für alle fungieren. Durch den Verlust des Jakomini Parks soll hier in einem kleinen Maßstab der Verlust öffentlichen Freiraums kompensiert werden. Zu Zeiten, wenn der Veranstaltungsraum betrieben wird, kann das Café als Bar genutzt werden und der Platz dazwischen für die After Hour. Eine Nutzung im Sommer für Freiluftkino, Sommerfeste und andere Veranstaltungen ist angedacht.

Ebenfalls vergleichbar mit den Hofstätten ist die Kombination von Wohnen und Arbeiten an einem Standort. Das EG ist der Produktion, Arbeit und Kreativität im klassischen Sinn vorbehalten, die oberen Geschosse dem Wohnen. Heutzutage verschwimmen diese Nutzungen stetig, weshalb in den oberen Geschossen Gemeinschaftsräume eingerichtet sind, die unter anderem als gemeinschaftliches Homeoffice vorgesehen sind.

Die Höfe im Erdgeschoss sollen als lebendige Treffpunkte aktiviert werden und nicht mehr wie im Bestand als reine Erschließungsflächen dienen. Deshalb orientieren sich öffentliche Nutzungen wie Café und Veranstaltungsraum und halb-öffentliche Nutzungen wie Ateliers und Büros zu den Höfen hin.

JAKOMINI PARK QUARTIER
Öffentlich und halböffentlich

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.



JPO Büros

JPO Ateliers

JPO Events

JPO Café

JAKOMINI PARK QUARTIER

Konzept: Partizipation und Gemeinschaft

Wie in Kapitel 2.2. thematisiert, ist die Partizipation der Beteiligten ein wichtiger Pfeiler des Nachverdichtens. Durch das Bauen im Bestand sind unmittelbar mehr Personen betroffen als beim Bauen auf der grünen Wiese. Um eine höhere Akzeptanz bei BewohnerInnen des Bestands, aber auch bei NachbarInnen und AnrainerInnen zu erzielen, ist eine frühestmögliche Einbindung in den Planungsprozess anzuraten. Als erster Schritt in der Bauphase 1 wird deshalb im Rundbau des ehemaligen Kundenraums ein Partizipationscafé eingerichtet, das während der gesamten Planungs- und Bauzeit betrieben wird. Hier können sich nicht nur bestehende und zukünftige BewohnerInnen, sondern alle Interessierten informieren und einen Beitrag leisten, da das vorhandene Know-how der AnrainerInnen oft wertvoll ist im Bezug darauf, was im Bezirk noch fehlt und verbessert werden kann.

Um, wie in Kapitel 3.2. angesprochen, einer Gentrifizierung vorzubeugen, werden den BewohnerInnen des Bestands, deren Wohnungen aufgelöst werden, alternative, leistbare Wohnungen in der Aufstockung angeboten. Da während der Bauphase 2 die meisten Wohnungen verloren gehen, können die BewohnerInnen in der Zwischenzeit in die bereits errichteten Wohnungen der Bauphase 1 ziehen. Diese Wohnungen sind vergleichsweise größer und dementsprechend teurer; den BewohnerInnen bleibt überlassen, ob sie in diesen Wohnungen bleiben wollen oder nach Fertigstellung der Bauphase 2 in die kleineren, billigeren Wohnungen im Bereich des Vorderhauses 61a/63a ziehen wollen. All diese Entscheidungen können bereits im Partizipationscafé in Ruhe besprochen und getroffen werden. So können zum Beispiel auch die Zusammenlegungen von Wohnungen bereits frühzeitig beschlossen und in den Bauprozess inkludiert werden.

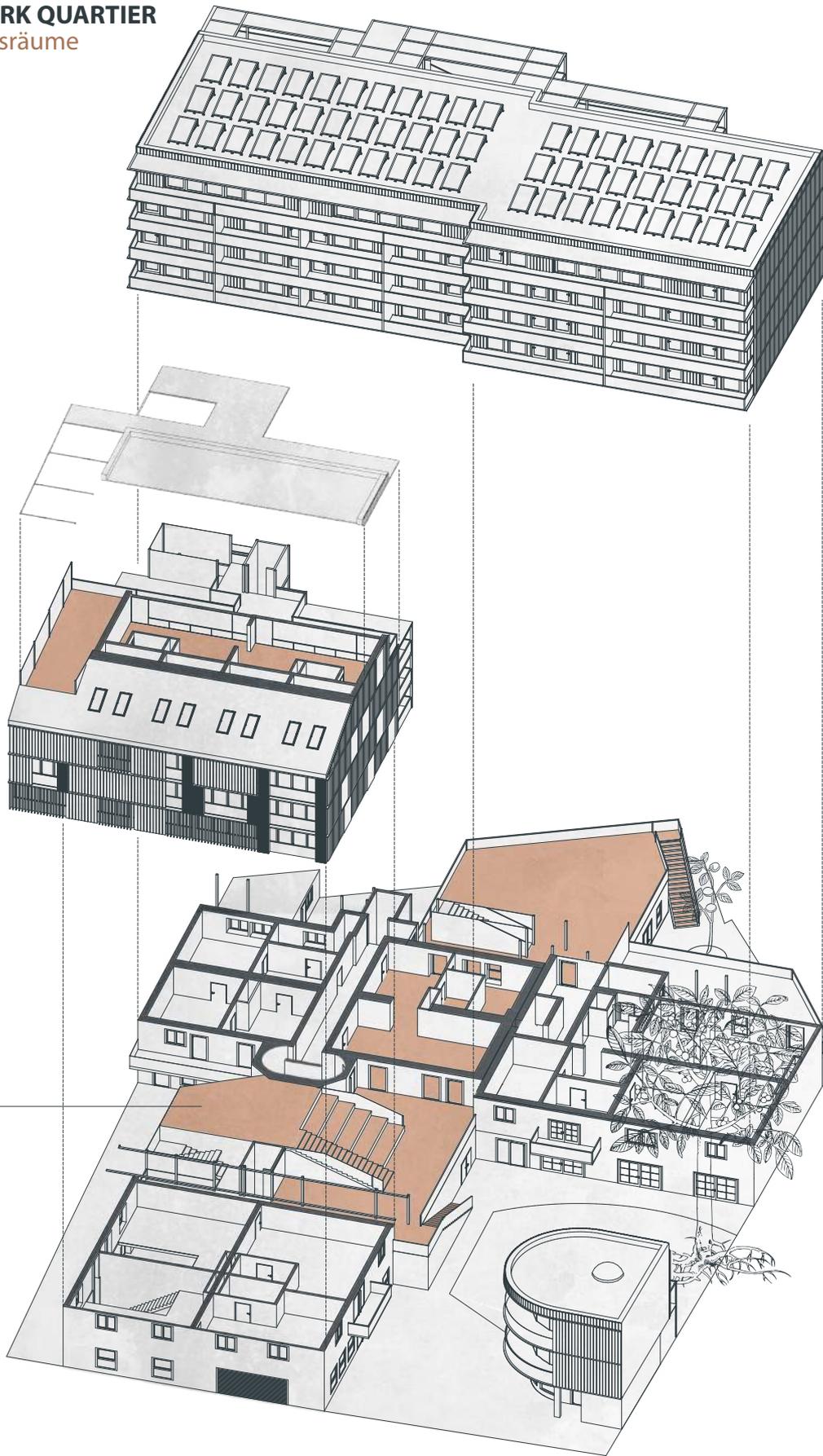
Als ein halb-öffentliches Quartier benötigt das Jakomini Park Quartier eine Art der Betreuung. Damit nicht nur das Gebäude, sondern auch dessen Betrieb von den BewohnerInnen bestmöglich angenommen wird, empfiehlt sich eine Verwaltung durch die BewohnerInnen, die als eine Art Baugruppe auch schon im Planungsprozess auftreten könnten. Gemeinschaftlich kann so über die Bespielung des Veranstaltungssaales und der Höfe entschieden sowie das Café betrieben werden. Alle Einkünfte können so wiederum dem ganzen Quartier und seinen BewohnerInnen zugute kommen. Dadurch kommt es zu weniger Konfliktpotenzial, wenn über Öffnungszeiten und geplante Veranstaltungen gemeinsam entschieden wird.

Für das Funktionieren einer solchen kommunalen Verwaltung ist eine intakte Hausgemeinschaft essenziell, weshalb im Entwurf ein Fokus auf Gemeinschaftsräume gelegt wurde. Im 1. OG erstrecken sich Gemeinschaftsflächen von der südlichen Terrasse mit Sitzstufen über einen Gemeinschaftsraum mit Küche und Waschküche bis zur nördlichen Terrasse mit Spielplatz; sie bilden somit eine Verbindung und ein Zentrum im Quartier. Im 5. OG des Vorderhauses befindet sich statt einer Penthouse-Wohnung ein Gemeinschaftsraum mit großer Verglasung hin zu einer Terrasse, die das Giebeldach von Norden nach Süden durchstößt. Der Platz, der normalerweise dem Penthouse vorbehalten ist, ist hier absichtlich für die Gemeinschaft gedacht (siehe Exkurs 5.5.).

JAKOMINI PARK QUARTIER

Gemeinschaftsräume

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Wohnungsschlüssel

Bestand		Neu	
Grundstück	1669 m ²	Grundstück	1669 m ²
BGF:	2068 m ²	BGF:	3535,6 m ²
Bebauungsdichte:	1,2	Bebauungsdichte:	2,1
< 30m ²	5x	< 30m ²	0x
30-40m ²	2x	30-40m ²	9x
40-50m ²	5x	40-50m ²	13x
60-70m ²	3x	60-70m ²	1x
70-80m ²	3x	70-80m ²	6x
90-100m ²	1x	90-100m ²	2x
>100m ²	2x	>100m ²	1x
Wohnungen:	19	Wohnungen:	40
Versiegelte Fläche:	1656 m ²	versiegelte Fläche:	1514,3 m ²
Arbeitsräume:	606 m ²	Arbeitsräume:	552 m ²
		Hausgemeinschaft:	140 m ²
		Gemeinschaftsfreiräume:	678,7 m ²
		Veranstaltungsraum:	175 m ²
		Gründach:	104 m ²
		Solkollektoren:	338 m ²

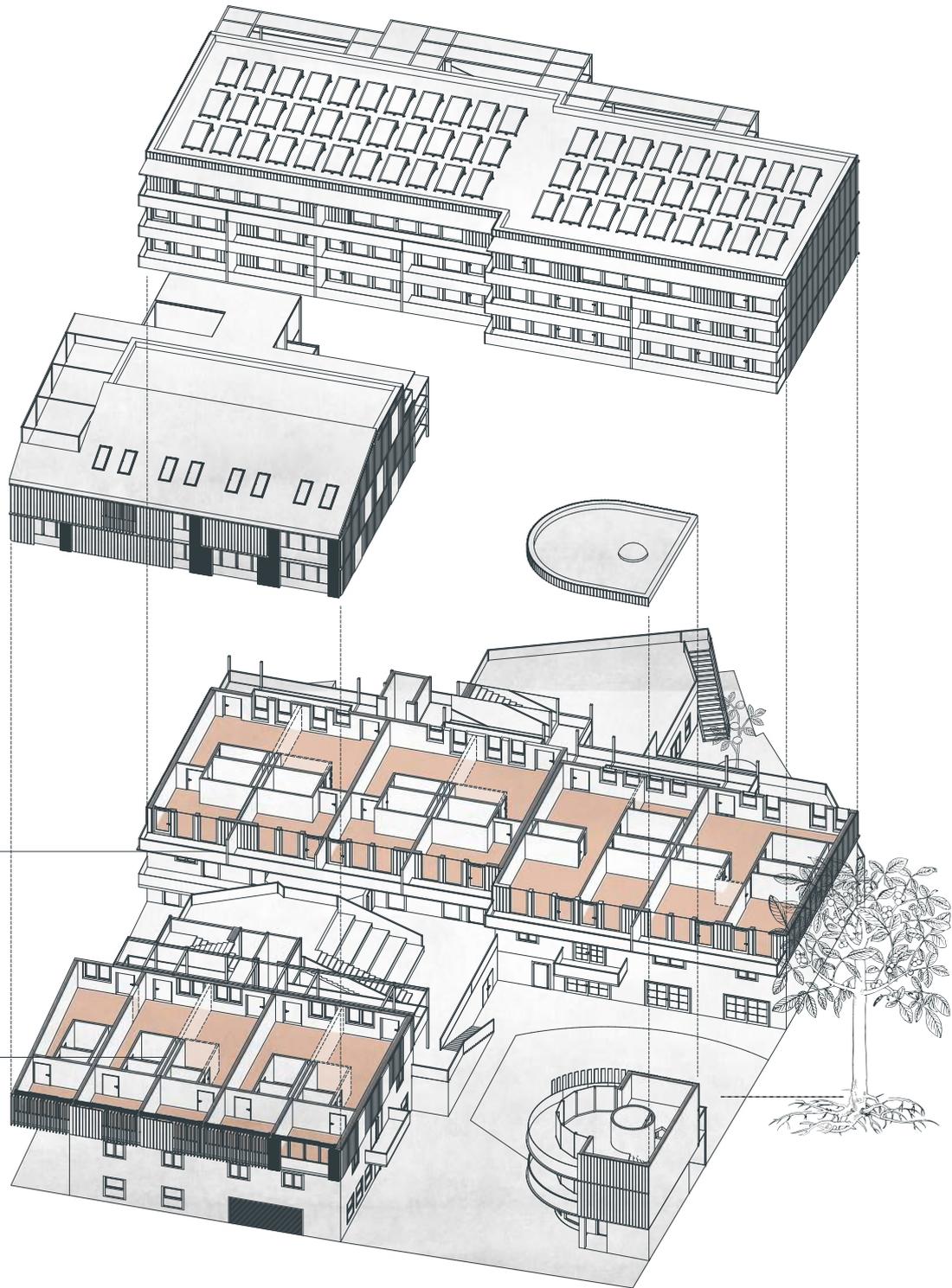
Alle neu geschaffenen Wohnungen sind flexibel gestaltet, womit mehr NutzerInnen angesprochen werden können, was wiederum einen Beitrag zum Erhalt leistbaren Wohnens leisten kann. Nicht tragende Wände können entfernt werden, um zwei Wohnungen zu einer zu verbinden. Besonders im vorderen Bauteil 61a/63a mit den kleineren Wohnungsgrößen von ca. 39 m² ist dies eine gute Möglichkeit, um flexibel auf neue NutzerInnen oder sich verändernde Lebenssituationen bestehender NutzerInnen eingehen zu können (siehe auch Kapitel 3.2.).

Die Wohneinheit über der Auskrugung im Vorderhaus 61a lässt sich aufgrund der tragenden Innenwand nicht komplett an die benachbarte Wohnung anschließen, aber es lässt sich eine Verbindungstür einführen, womit sich diese Wohneinheiten gut für Generationen-Wohnen oder als Pflegewohnungen eignen.

JAKOMINI PARK QUARTIER

Flexibilität der Wohnungen

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Grundriss EG 1_250

Im Erdgeschoss des Quartiers überwiegen öffentliche und halb-öffentliche Nutzungen. Zur Straße hin befinden sich der Veranstaltungssaal **I.** mit großflächigen Fenstern zum Hof, im Bauteil 61a befinden sich Büro und Atelierräume **II.-V.** mit angeschlossenen Maisonettewohnungen im darüberliegenden 1. OG. Durch die Überbauung der Zufahrt wird der Schluchtcharakter des Eingangsbereiches entschärft. Um eine ausreichende Belichtung zu gewährleisten, öffnen sich die Atelierräume über zwei Geschosse und vermitteln ein großzügiges Raumgefühl. Eine neue, offene Erschließung **VI.** durchbricht hier den Bestand.

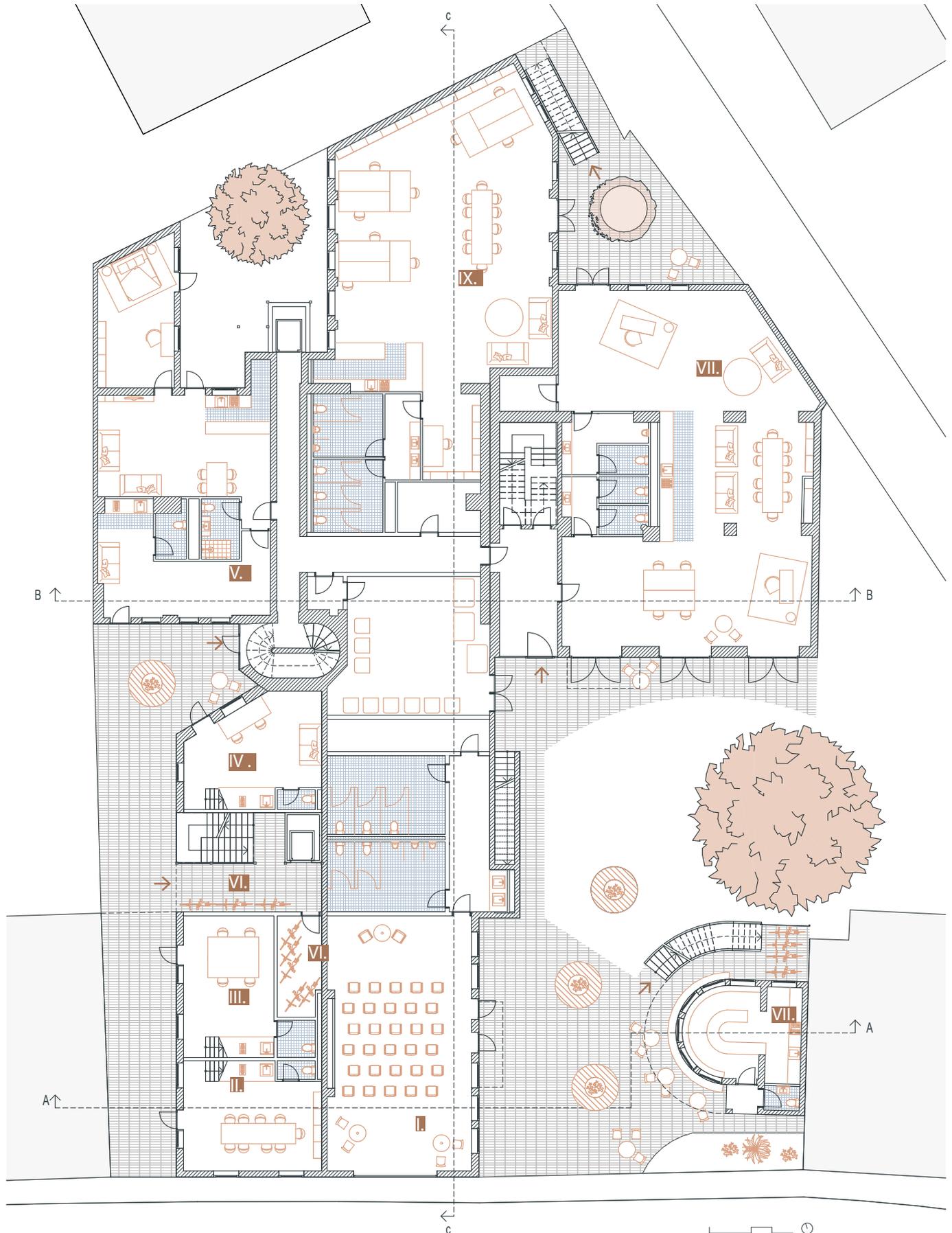
Im ehemaligen Kundenraum und Lacklager weicht das provisorische Partizipationscafé dem Jakomini Park Café **VII.** mit Gastgarten auf der öffentlichen Piazza im Hof.

Im Bauteil 63 entstehen die Jakomini Park Ateliers und Büros **VIII.-IX.**, die den freien und großzügigen Charakter der Werkhallen beibehalten, ergänzt durch Sanitärkerne. Die Innenraumgestaltung bleibt absichtlich offen, um alle möglichen Nutzungen zu ermöglichen. Vom Großraumbüro zum gemeinschaftlichen Atelier bis hin zur Werkstatt ist hier alles möglich. Ein neuer Zugang zum Areal im Norden lädt in Richtung des Jakomini Parks und zur Schönaugasse zum Eintreten ein. Eine zusätzliche Erschließung führt hier über das Dach der ehemaligen Werkhalle zu den Laubengängerschließungen in den oberen Geschossen. Abgesehen von der neuen Stiege im Norden führt die Erschließung im Erdgeschoss über dieselben Kerne wie im Bestandsgebäude und wechselt erst im 1. OG auf eine neue Struktur.

Dienende Räume wie Fahrradraum, Müllraum und Technikraum sind im Gebäudeinneren und an den schlecht belichteten Bereichen, aber immer nahe an den Haupteinschließungen angesiedelt.

Durch eine Entsiegelung der asphaltierten Flächen im Hof rund um den Nussbaum kommt es zu einer privateren Zone vor den Hauseingängen und Bürozugängen. Das ehemalige Stiegenhaus zur einzigen Wohnung im Bauteil 63a führt nun auf die gemeinschaftliche Terrasse zwischen den Bauteilen 61 und 61a.

I. Veranstaltungssaal	85 m ²
Nebenräume	72 m ²
II. Atelier 1	35 m ²
III. Atelier 2	32 m ²
IV. Atelier 3	33 m ²
V. Atelier 4	35 m ²
VI. Gangfläche	29 m ²
VII. Café	23 m ²
VIII. Büro 1	182 m ²
IX. Büro 2	200 m ²



JAKOMINI PARK QUARTIER

Grundriss 1. OG 1_250

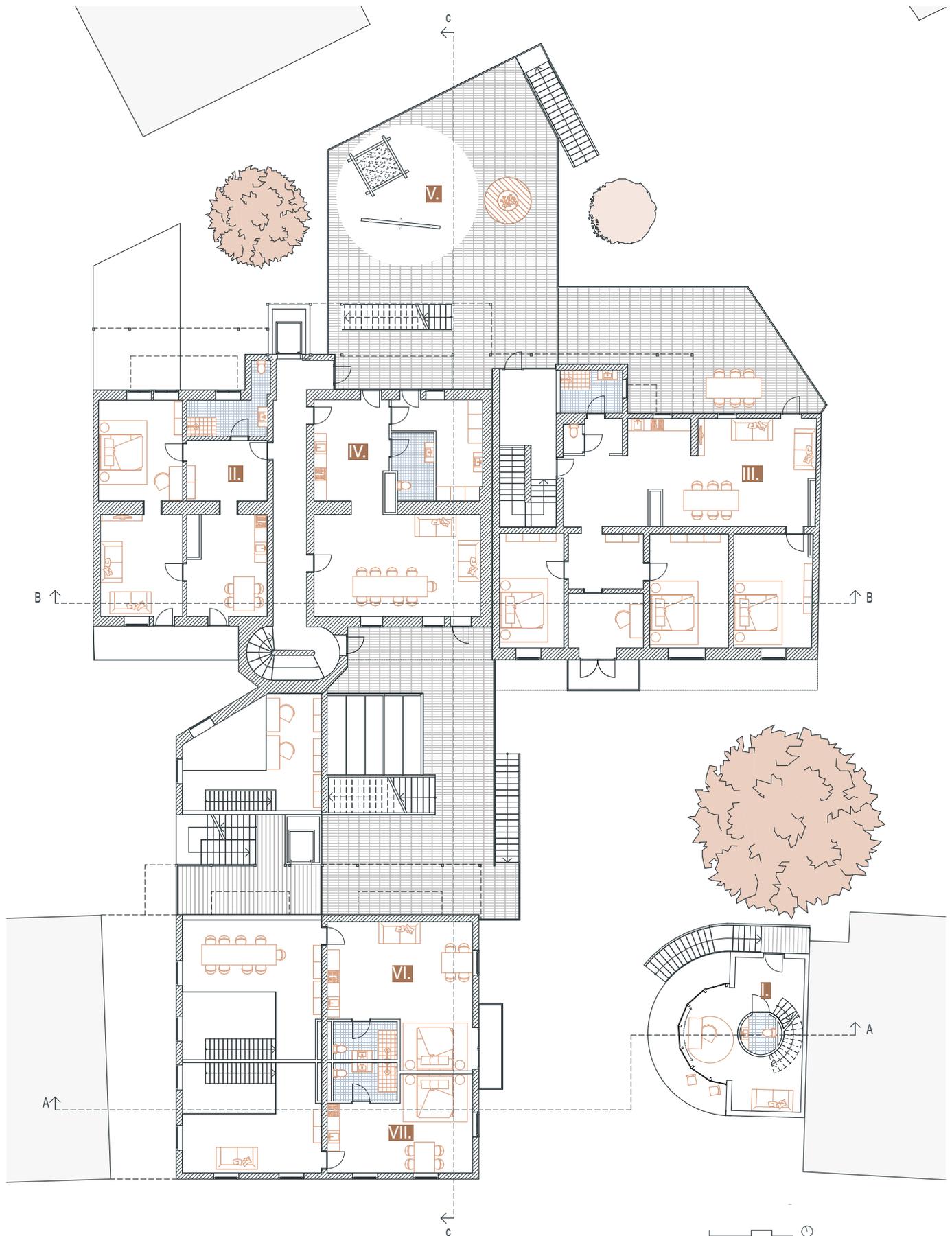
Über dem Jakomini Park Café befindet sich ein Atelierraum **I.** mit Sanitärkern, der sich mit einer dem darunterliegenden Rundbau entsprechenden fast 360-Grad-Verglasung zur Piazza und zur Straße hin öffnet. Das Atelier ist Teil einer artist residency, die als Maisonettewohnung mit dem Wohnraum über eine Innentreppe verbunden ist. Für Ausstellungen, die der residency entspringen, können alle Gemeinschaftsräume sowie Freiräume im Quartier genutzt werden, ebenso der Veranstaltungsraum.

Die Bestandswohnung **II.** im Bauteil 61 bleibt unberührt. Das Badezimmer der Bestandswohnung **III.** in 63 wird verkleinert, um Platz für die Verbindung der Bestandserschließung zur neuen Laubengangerschließung im Norden über die Gemeinschaftsterrasse zu schaffen. Zwei Wohnungen im Bauteil 61 werden zusammengelegt, womit sie eine Verbindung zwischen den Gemeinschaftsterrassen im Süden und im Norden schaffen, und werden gleichzeitig zu einem Gemeinschaftsraum mit angrenzender Waschküche als Treffpunkt im Haus umkonzipiert. Während die Wäsche in den Maschinen ist, können sich BewohnerInnen hier bei einem gemeinsamen Kaffee kennenlernen und auf den Freiräumen entspannen. Der Gemeinschaftsraum fungiert als kleines Herz des Hauses und soll für Treffen der Hausgemeinschaft genutzt werden. Auf der nördlichen Terrasse wird ein Spielbereich geschaffen, der nicht den klassischen Spielplätzen entspricht, aber mit einer Sandkiste und Wippen als Treffpunkt für die jüngeren BewohnerInnen fungiert.

Im Bauteil 61a befinden sich über den Ateliers im Erdgeschoss Galerien, die ebenfalls als Arbeitsräume genutzt werden. Top 4 **VI.** und Top 5 **VII.** sind über diese Galerien erreichbar und vereinen somit Wohnen und Arbeiten in einer Einheit.

Als Kontrast zum monolithisch wirkenden Hauptgebäudeteil schließt die neue Erschließung im Norden der jeweiligen Bauteile als ein Laubengang an: Dünne Stahlstützen und -träger, weiß lackiert, kommen zum Einsatz um eine maximale Belichtung und Leichtigkeit zu garantieren. Auch farblich wird hier ein Kontrast zum schwarz geflämmtem Lärchenholz der Hauptfassaden gesetzt (siehe Referenzbeispiel Naruse House, Kapitel 4).

I. Atelier artist residency	25 m ²
II. Top 2	74,6 m ²
III. Top 3	141 m ²
IV. Gemeinschaftsraum	80 m ²
V. Spielbereich	35 m ²
VI. Top 4	41 m ²
VII. Top 5	35 m ²



JAKOMINI PARK QUARTIER

Grundriss 2. OG 1_250

Bei den Regelgrundrissen in den neu geschaffenen Geschossen liegt der Fokus auf kleinen und adaptierbaren Wohnungen, die alle nach Süden und Norden ausgerichtet sind und durch den Baukörper durchgesteckt sind, um eine Querlüftung zu ermöglichen. Die Materialien weiß lackierter Stahl, und dünner Maschendraht tragen zur Leichtigkeit und Durchlässigkeit nach Norden hin bei.

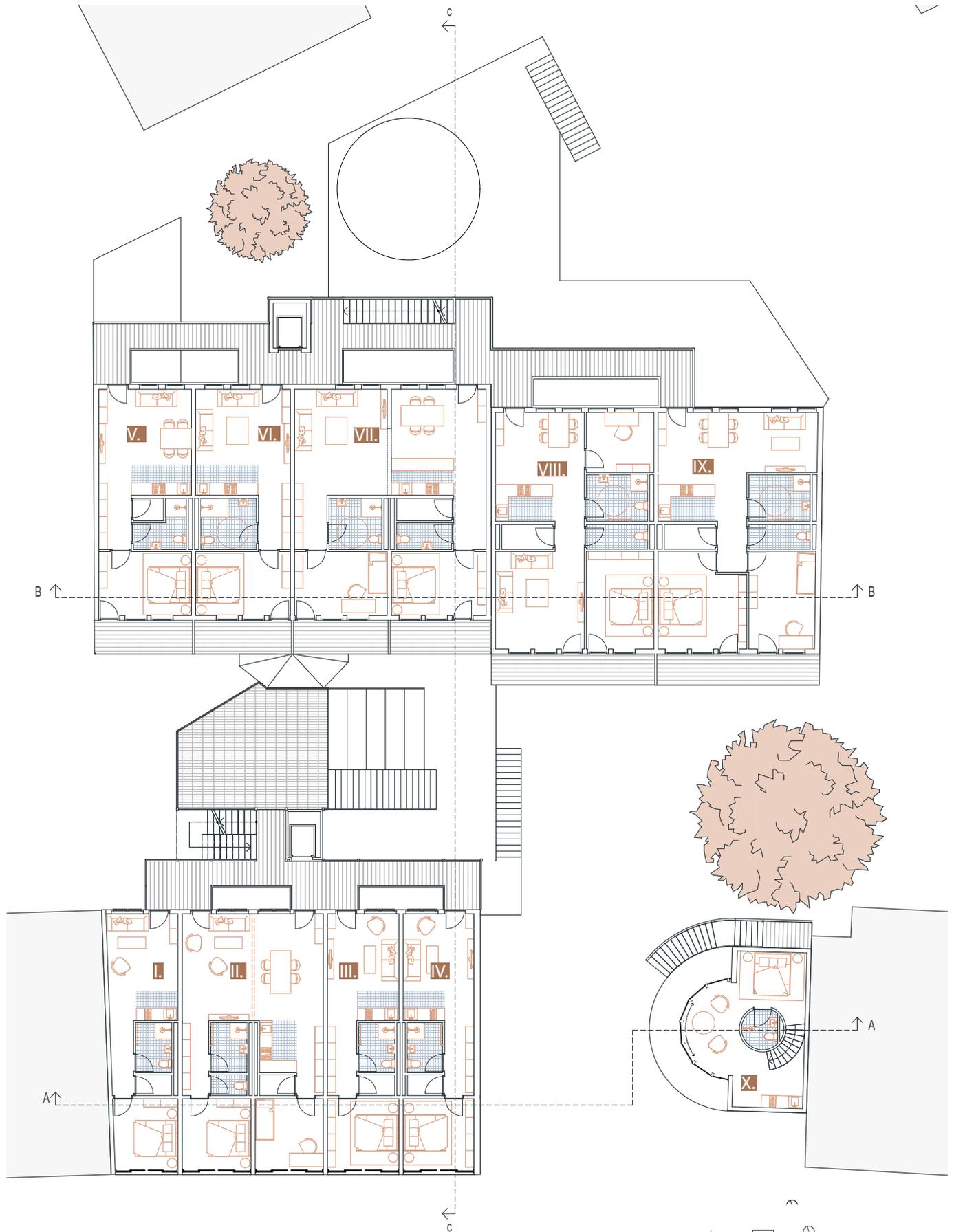
Eine Laubengangerschließung im Norden der Volumina ermöglicht den Zugang zu den Wohnungen. Vor den Fenstern der Wohnräume befindet sich ein 1,2 m breiter Luftschaft, der die Privatsphäre und das Sicherheitsgefühl der BewohnerInnen sicherstellen soll.

Im Bauteil 61a/63a entstehen Kleinstwohnungen mit ca. 35 m² I. - IV. Diese sind vorgesehen für BewohnerInnen der ehemaligen Bestandswohnungen in diesem Bauteil, die teilweise Wohnungen unter 25 m² bewohnten, die nur nach Westen ausgerichtet waren, oft direkt an die Feuermauer des Nachbarhauses, und kein getrenntes Wohn- und Schlafzimmer hatten. Trotz des beschränkten Platzes ergibt sich hier eine wichtige Aufwertung der Wohnsituation für die BewohnerInnen. Die minimale Wohnungsgröße trägt zur weiteren Leistbarkeit der Wohnungen bei (siehe Kapitel 3.2.). Die Schlafzimmer öffnen sich mit einer raumhohen Glasfront nach Süden und bringen so Licht und Großzügigkeit in die Wohnungen. Durch Verschattungselemente lässt sich im Sommer eine Überhitzung verhindern. Im Winter wärmt die Sonne den Estrich mit Speichermasse.

Im Bauteil 61 befinden sich Wohnungen mit gleichem Grundrisschema V.-VII., aber größerer Quadratmeteranzahl, die ebenfalls flexibel und adaptierbar geplant sind.

Im Bauteil 63 befinden sich größere Wohnungen mit 85 m² VIII.-IX. Durch die flexiblen Grundrisse bleibt es BewohnerInnen überlassen, ob sie das zweite Schlafzimmer/ Büro nach Norden zum Laubengang ansetzen wollen und damit ein Nord-Süd durchgestecktes Wohnzimmer haben oder ob sie das zweite Schlafzimmer nach Süden ansetzen und dadurch einen zusammenhängenden Wohnraum nach Norden hin haben.

I. Top 6	37 m ²
II. Top 7	82 m ²
III. Top 9	39 m ²
IV. Top 10	39 m ²
V. Top 11	48 m ²
VI. Top 12	48 m ²
VII. Top 13	96 m ²
VIII. Top 15	85 m ²
IX. Top 16	85 m ²
X. artist residency	



JAKOMINI PARK QUARTIER

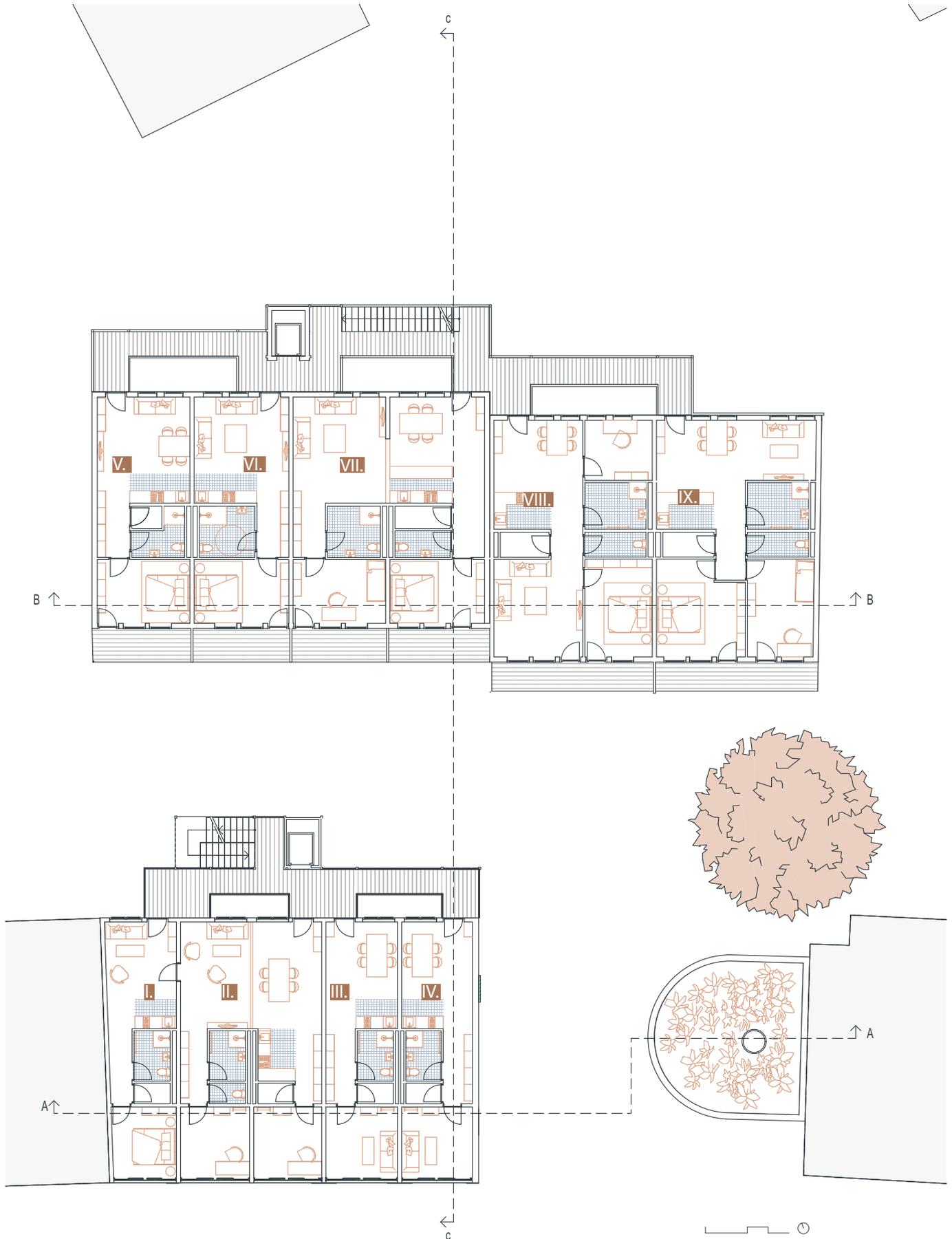
Grundriss 4. OG 1_250

Wie bei den vorherigen Regelgeschossen sind alle Wohnungen barrierefrei über einen Lift am Laubengang erschließbar. Während die schmalen Grundrisse im Bauteil 61a nicht genug Platz für ein barrierefreies Bad lassen, sind die 85 m²-Wohnungen im Bauteil 63 alle bereits mit einem rollstuhlgerechten Bad ausgestattet. Die Wohnungen im Bauteil 61a haben durch eine Verkleinerung des Abstellraums die Möglichkeit, die Bäder rollstuhlgerecht zu gestalten.

Der Unterschied des 4. OG im Vergleich zu den anderen Regelgeschossen liegt in den Wohnungen im Bauteil 61a, die sich unter dem Schrägdach befinden und im Wohnzimmer mit einer Galerie ausgestattet sind, die über eine Leiter erreicht werden kann. Hier lässt sich eine Art Hochbett einrichten, das mehr Platz im Wohnzimmer und ein Schlafen unter den Sternen durch die schrägen Dachfenster ermöglicht. Wie im Exkurs "der Traum vom eigenen Dach" (siehe Kapitel 5.5.) behandelt, stellt das Wohnen unter der Dachschräge ein besonderes menschliches Bedürfnis dar.

Innerhalb eines urbanen Raums erweckt es den Anschein eines Einfamilienhauses und eines höheren Grades an Privatheit. Durch das Giebeldach in diesem Bereich des Quartiers passt sich das Volumen nicht nur an die gründerzeitliche Blockrandbebauung an, sondern ermöglicht auch dieses besondere Gefühl für seine BewohnerInnen. Das mit dem Wohnen unter dem Dach verbundene Gefühl der Erhabenheit über die NachbarInnen, das in Penthouse-Wohnungen und Lofts meistens den höheren Einkommenschichten zufällt, ist hier absichtlich in den kleinen, leistbaren Wohnungen untergebracht.

I. Top 27	37 m ²
II. Top 28	82 m ²
III. Top 30	39 m ²
IV. Top 31	39 m ²
V. Top 32	48 m ²
VI. Top 33	48 m ²
VII. Top 33	96 m ²
VIII. Top 35	85 m ²
IX. Top 36	85 m ²



JAKOMINI PARK QUARTIER

Grundriss 5. OG 1_250

In den Bauteilen 61 und 63 befinden sich im letzten Geschoss, dem 5. OG, Penthouse-Wohnungen I.-III. mit großzügigerer Wohnfläche und luxuriöserer Ausstattung wie einem Dachfenster im Bad und bis auf die tragende Mittelwand und Sanitärkerne gänzlich freien Grundrissen, ähnlich dem Projekt der ehemaligen Stadtmühle (siehe Kapitel 2). Die Voraussetzung für die Schaffung solch luxuriöser Wohnungen dient dem Interesse der ganzen Hausgemeinschaft, indem eine höhere Miete für die Penthouse-Wohnungen anteilhaft von der Miete für die anderen Wohnungen im Haus abgezogen wird.

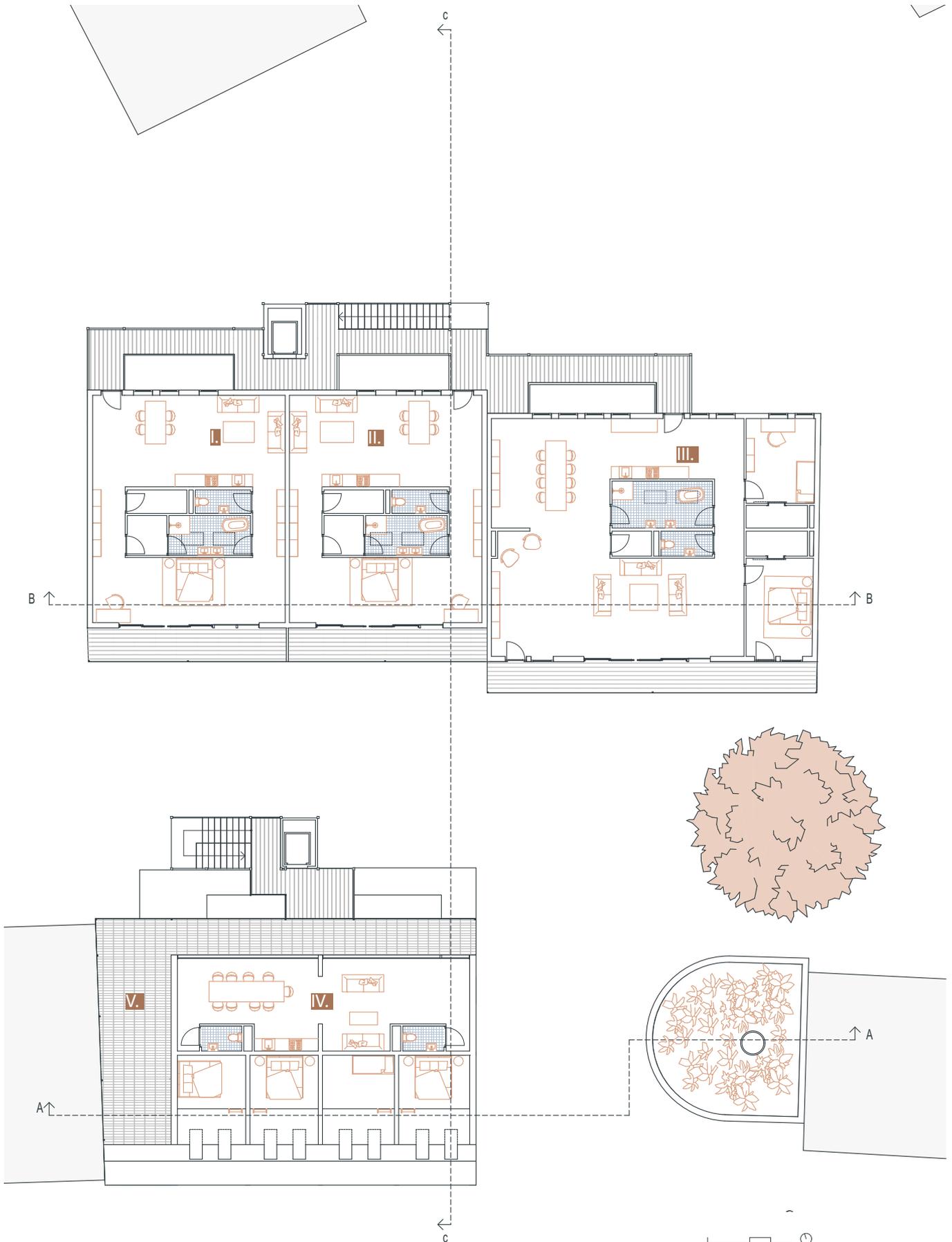
I. Top 38	100 m ²
II. Top 39	100 m ²
III. Top 40	174 m ²
IV. Gemeinschaftsraum	60 m ²
V. Gemeinschaftsterrasse	37 m ²

Im Bauteil 61a/63a befindet sich im obersten Stock ein Gemeinschaftsraum IV., der nur nach Norden orientiert ist, da sich im südlichen Gebäudeteil das Giebeldach befindet. Der Gemeinschaftsraum öffnet sich mit großen Glasflächen zur Erschließung hin, die direkt zu einer Dachterrasse führen, die das Giebeldach nach Süden hin durchbricht. Da die darunterliegenden Wohnungen nur mit französischen Balkonen ausgestattet sind, dient diese Terrasse als Freiraum für alle BewohnerInnen des Gebäudeteils.

Unter dem Giebeldach befinden sich die Wohnräume der darunter liegenden Wohnungen im 4. OG, die mit einer kleinen Galerie, die über eine Leiter erreichbar ist, ausgestattet sind.

Durch die kleinen Grundrisse der darunterliegenden Wohnungen dient der prominent gelegene Gemeinschaftsraum deren Entlastung. Hierhin lässt sich das Homeoffice oder die Geburtstagsparty oder das gemeinsame Kochen auslagern, wenn die eigenen vier Wände zu klein werden.

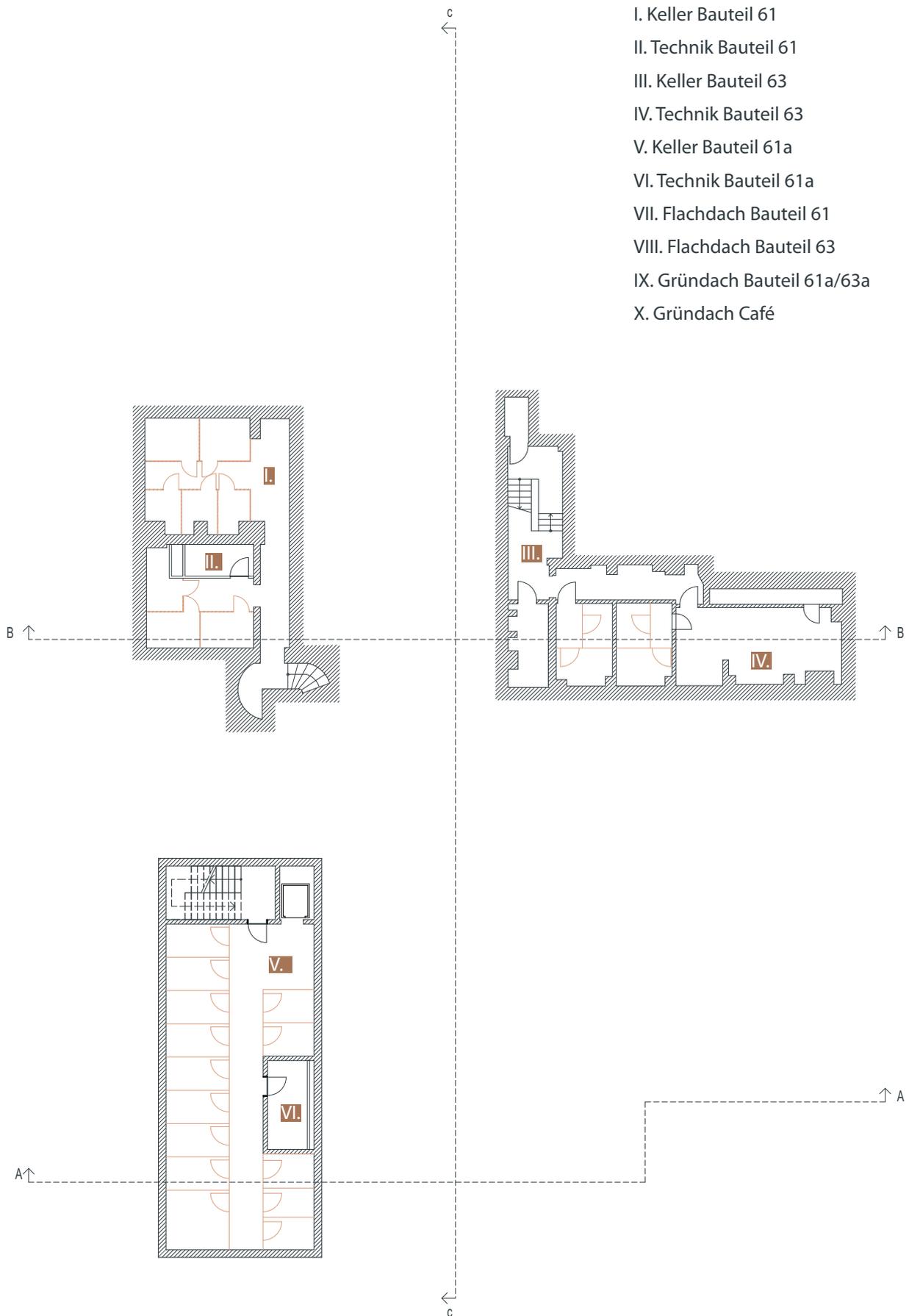
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



JAKOMINI PARK QUARTIER

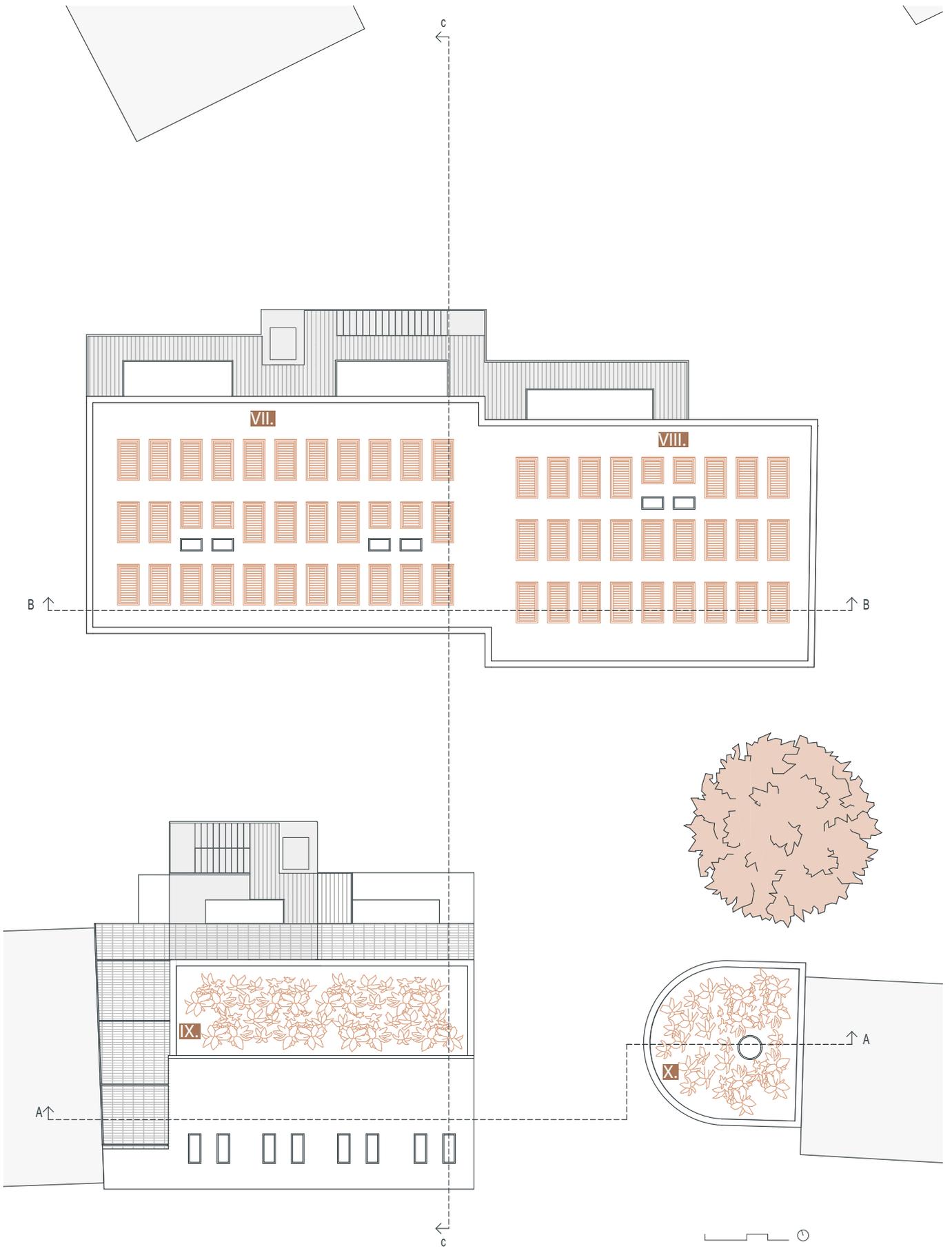
Kellergeschoss 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER
 Dachaufsicht 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Ansicht Süd 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Schnitt A 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Ansicht Nord 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Schnitt B 1_250

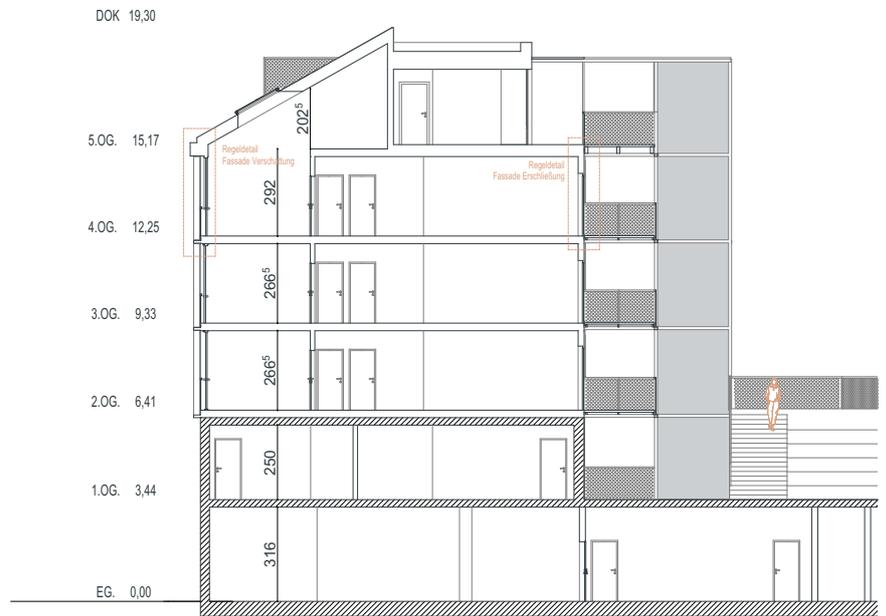
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Ansicht Ost 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

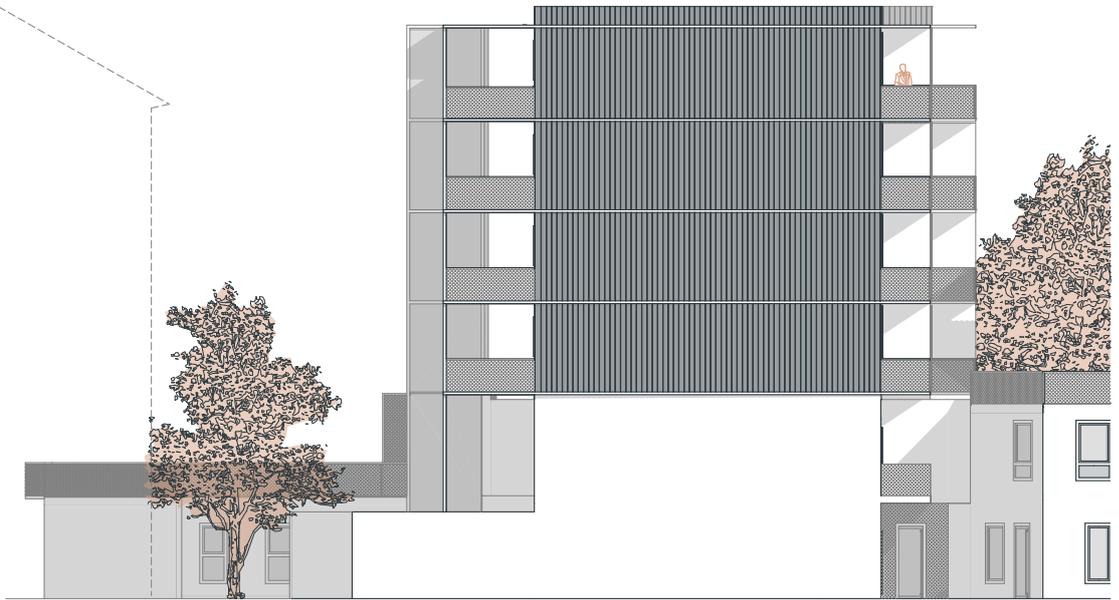
Schnitt C 1_250

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER
Ansicht Westen 1_250

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.





JAKOMINI PARK QUARTIER

Blick in den Hof

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.



Wie in Kapitel 4.6. beschrieben, können unter Anderem Geothermie und Solarenergie zur Deckung oder Unterstützung des Energieverbrauchs eines Gebäudes genutzt werden.

Durch die Orientierung des Jakomini Park Quartiers nach Süden ohne Verschattung, in Kombination mit durchgesteckten Wohnungen und der damit einhergehenden Möglichkeit zur Querlüftung, besteht großes Potenzial zur aktiven und passiven Nutzung von Solarenergie ohne der Gefahr der Überhitzung. Ziel ist es einen Passivhausstandard zu erreichen oder sich dem anzunähern. Voraussetzungen für ein Passivhaus ist ein Heizwärmebedarf von $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, der durch folgende Maßnahmen erreicht werden kann und die im Projekt umgesetzt wurden:

- Hoher Wärmedämmstandard
U-Wert opaker Bauteile: $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- 3-fach Wärmeschutzverglasung
U-Wert transparenter Bauteile: $\leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung

Der U-Wert gibt die Watt an, die pro m^2 Außenfläche verloren gehen. Ein niedriger U-Wert stellt einen minimalen Wärmeverlust durch die Bauteile sicher. Unter Wärmerückgewinnung versteht man ein Verfahren, das Abwärme aus einem Raum nutzt, um neu zugeführte Frischluft zu erwärmen. Dadurch kann der Energieverbrauch, vor allem im Winter, niedrig gehalten werden. Der Prozess kann direkt innerhalb eines Raums mittels Wärmetauscher erfolgen oder über eine zentrale Wärmepumpe.¹

Solarenergie wird aktiv über eine Photovoltaik-Anlage am Dach genutzt. Unter Photovoltaik wird die Gewinnung elektrischer Energie mittels Sonnenenergie verstanden. Die Ausrichtung des Gebäudes und Daches nach Süden weist eine gute Ausgangssituation zur Nutzung der Sonnenenergie auf (siehe Abb. 8.3.). Die Dimensionierung einer solchen Anlage richtet sich nach dem verfügbaren Platz. Im Gebäudeteil 61 stehen 178 m^2 Dachfläche zur Verfügung, im Gebäudeteil 63 160 m^2 . Das Solarpotenzial sieht an der Adresse $40.000 \text{ kWh}/\text{Jahr}$ für 113 m^2 des bestehenden Flachdachs vor. Für die insgesamt 338 m^2 Flachdach der Erweiterung bedeutet das ein Potenzial von $119.652 \text{ kWh}/\text{Jahr}$.² Für einen durchschnittlichen Haushalt mit vier Personen kann man mit einem Verbrauch von 3.600 kWh jährlich rechnen. Bei einer maximalen Belegung aller Wohnungen (23 2-Personen-Haushalte, 7 3-Personen-Haushalte, 1 4-Personen-Haushalt) ergibt sich umgerechnet ein jährlicher Verbrauch von 63.900 kWh , der mit Verlegung einer PV-Anlage auf 178 m^2 des Bauteils 61 gedeckt werden kann.³

1 <https://www.baunetzwissen.de/glossar/p/passivhaus-klassen-4426065> (abgerufen am 13.5.2021)

2 Vgl. https://geodaten.graz.at/WebOffice/synserver?project=solar_pv&client=core (abgerufen am 15.04.2021)

3 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/photovoltaik-2459165> (abgerufen am 15.04.2021)

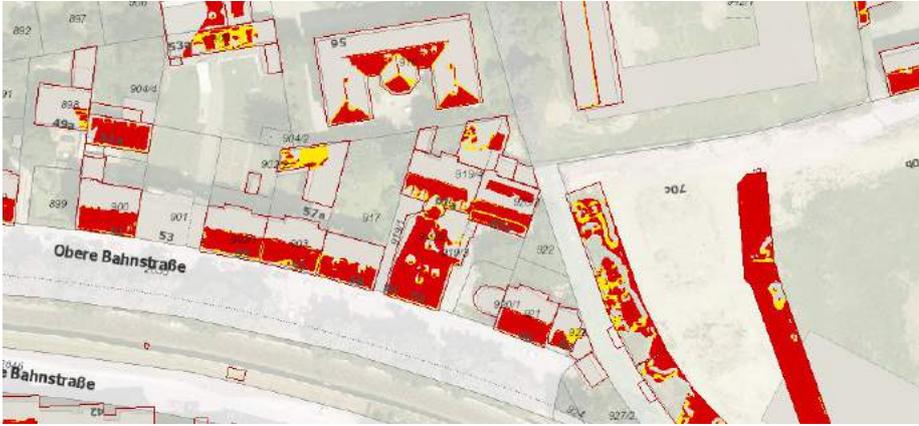


Abb. 8.3. Solarkataster der Stadt Graz

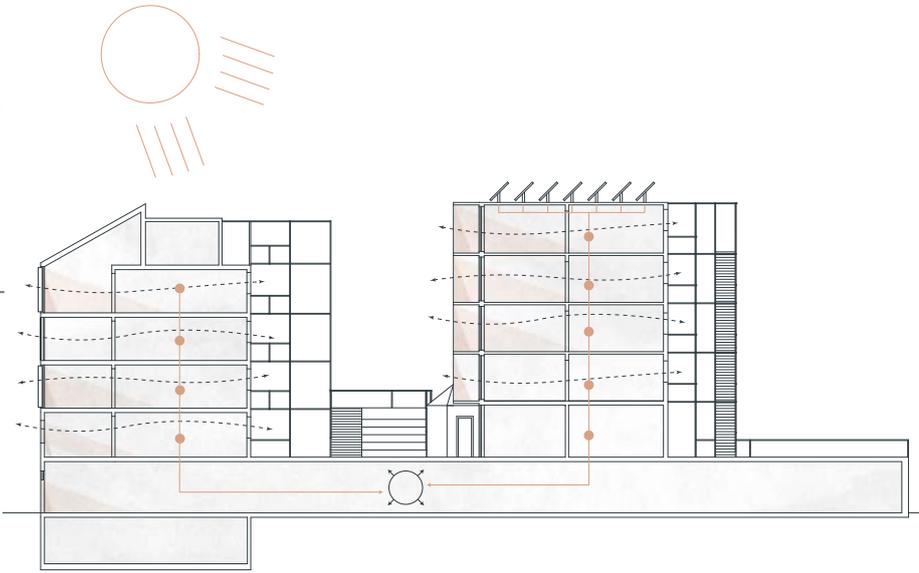


Abb. 8.4. Energiekonzept

Das Flachdach des Bauteils 63 kann mit seinen 160 m² für eine Solarthermie-Anlage genutzt werden, die im Vergleich zur Photovoltaik-Anlage über Solarkollektoren Warmwasser erzeugt oder die Heizung unterstützt. Hierbei rechnet man mit 1 m² pro Person, die im Haushalt lebt, was bei einer maximalen Belegung von 71 Personen im Haus entspricht; hier sind NutzerInnen der Büros nicht eingerechnet, da diese auch weniger Warmwasser verbrauchen. Mit einer Dimensionierung von 100 m² Solarthermie-Anlage liegt man hier auf der sicheren Seite. Für die Nutzung der Solarthermie zur Unterstützung der Heizung ist zusätzliche eine Wärmepumpe nötig, die sich im Keller des Bauteils 61a befindet und ebenfalls die Wärmerückgewinnung indirekt steuert. Durch Photovoltaik und Solarthermie Anlagen kann ein Großteil des Energieverbrauchs des Gebäudes gedeckt werden und somit eine Entlastung der Betriebskosten für die BewohnerInnen herbeiführen.⁴

Passiv wird die einfallende Solarenergie über die großflächigen Verglasungen nach Süden hin genutzt. Im Winter kann die tiefstehende Sonne so bestmöglich in den Raum eindringen und ihn so natürlich wärmen. Der Zementestrich als Raumbelag sowie die Massivholzwände tragen als Speichermedien dazu bei, dass die Wärme länger im Raum bleibt und dieser über Nacht nicht auskühlt. Dasselbe Prinzip würde im Sommer zu einer Überhitzung der Räume führen, weshalb ein ausreichender Schutz vor Sonneneinstrahlung einzubauen ist. Im Bauteil 61a geschieht dies in Form von beweglichen Verschattungselementen, die in Aussehen und Dimensionierung den Fassadenelementen entsprechen. Diese können von den BewohnerInnen je nach Bedarf geöffnet oder geschlossen werden. In den Bauteilen 63 und 61 geschieht dies über auskragende Balkone über den Glasflächen, die mit 1,2 m ausreichend groß dimensioniert sind, um die Sonnenstrahlen im Sommer abzuschirmen (siehe Abb. 8.5.).

Die Abb. 8.6. stellt die unterschiedlichen Verläufe der Raumtemperaturen zur wärmsten Zeit des Jahres (Simulationszeitraum 15. Juli) mit offenen, halb offenen und geschlossenen Verschattungselementen und mit einer natürlichen Nachtkühlung durch Querlüftung von 20:00 bis 8:00 dar. Die Spitzentemperaturen von 25,5 Grad Celsius um 20:00 können durch vollständiges Schließen der Verschattungselemente während einer direkten Besonnung um 1 Grad auf 24,7 Grad Celsius reduziert werden. Ein Schließen der Elemente bis zur Hälfte der Fläche oder ein Schrägstellen der Lamellen führt zu einer Temperaturreduktion von ca. 0,5 Grad zu Höchsttemperaturen. Zwischen 20 und 23 Grad Celsius werden vom Menschen im Innenraum als angenehm empfunden. 24,7 Grad liegen als Tageshöchstspitze zur heißesten Zeit des Jahres im akzeptablen Rahmen. Die Tagesdurchschnittstemperaturen liegen mit zwischen 20,9 voll verschattet, 21,1 halb verschattet und 21,4 ohne Verschattung ebenfalls im behaglichen Rahmen.⁵

⁴ Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/solarthermie-2452537> (abgerufen am 15.04.2021)

⁵ <https://www.thesim.at/> (abgerufen am 13.5.2021)



Abb. 8.5. Bauteil 61a/63a Unterschiedliche Stadien der Verschattung



Abb. 8.6. Vergleich der Innenraum Tagestemperaturen, 15.7

JAKOMINI PARK QUARTIER

Blick auf die Fassade geschlossen



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.

JAKOMINI PARK QUARTIER

Blick auf die Fassade individuell



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.

JAKOMINI PARK QUARTIER

Tragwerk Bestand

Durch das oftmalige Umbauen und Erweitern des Bestandes im Laufe seiner Geschichte wirkt der Grundriss auf den ersten Blick unübersichtlich. Entscheidend für die Aufstockung sind die statischen Begebenheiten der beiden gründerzeitlichen Häuser 61 und 63 sowie des Zubaus aus den 1950er Jahren 61a und 63a.

Die gründerzeitlichen Hinterhäuser weisen das klassische Tragsystem ihrer Schaffungszeit auf mit einer tragenden Mittelwand im Inneren, die im EG teilweise durch Betonunterzüge ersetzt ist, um die offenen Werkshallen zu ermöglichen, und tragenden Außenwänden zu beiden Seiten an der Fassade. Die dazu quer verlaufenden Bestandswände dienen zur Aussteifung und können entlang der tragenden Bauteile versetzt werden. Alle Wände sind in massiver Bauweise in Form von Ziegelwänden ausgeführt. Die Decken sind, ebenfalls klassischen Gründerzeithäusern entsprechend, als Dippelbaumdecken ausgeführt.

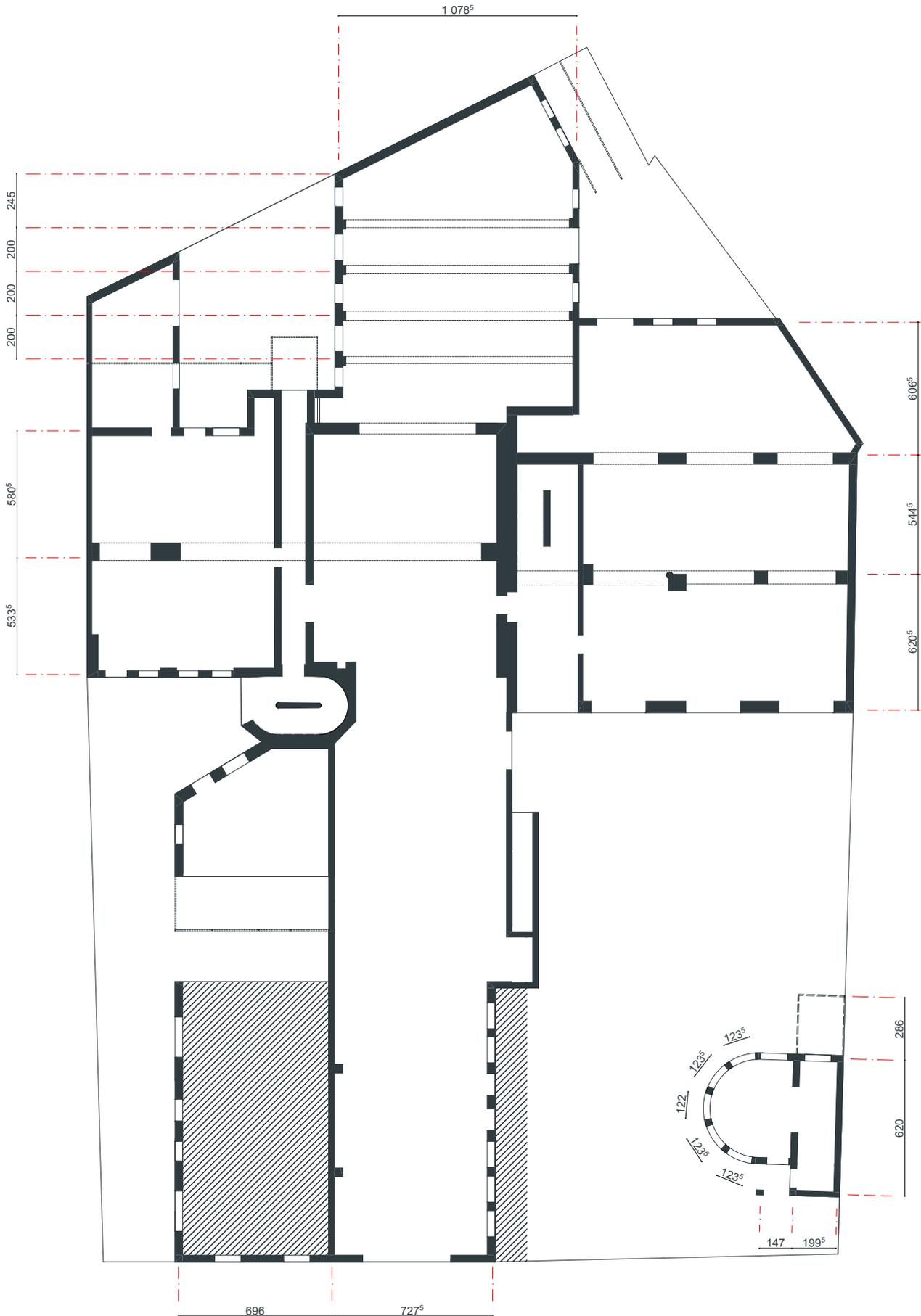
Der Zubau aus den 1950er Jahren ist durch seine lange Bauform konträr zu den Gründerzeithäusern von seinem Tragwerk her nicht West-Ost-orientiert, sondern Nord-Süd, mit ebenfalls tragenden Außenwänden an den Fassaden und einer tragenden Mittelwand im Inneren. Im Vergleich zu den älteren Bauteilen sind die Tragelemente geringer dimensioniert, da nur ein Geschoss vorgesehen war. Die tragenden Wände sind ebenfalls massiv in Ziegelbauweise ausgeführt; die Decken, wird angenommen, wurden auch in Ziegelbauweise ausgeführt.

Der Kundenraum und das Lacklager im Süden, als freistehender Pavillon, besteht aus einem massiven Kern im hinteren Bereich des Baus sowie dem auf gemauerten Stützen liegenden auskragenden Flachdach.

Während die Wanddicken in den gründerzeitlichen Bauteilen 61/63 zwischen 36 - 80 cm liegen, sind sie im Bauteil 61a/63a mit 26 - 36 cm wesentlich geringer dimensioniert. Da hier eine Aufstockung um 4 Geschosse erfolgt, gilt es das bestehende Tragwerk inklusive Fundament auf dessen Tragfähigkeit hin zu prüfen. Im Anschluss an die Entkernung des Bauteils 61a wird auch ein neuer Keller in dem Bereich gegraben im Zuge dessen eine Begutachtung und Verstärkung der Fundamente beider Bauteile 61a und 63a möglich ist. Wenn nötig kann die tragende Außenwand im Bauteil 63a darauffolgend auch unterfangen und verstärkt werden. Dies geschieht durch schichtweises Ausgraben des Bodens unter dem bestehenden Mauerwerk und Herstellung einer neuen Wandscheibe aus Beton zwischen Fundamentunterkante und neuem Gründungsniveau. ⁶

JAKOMINI PARK QUARTIER
 GR. EG. Tragwerk 1_250

TU BIBLIOTHEK WIEN Your knowledge hub
 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 Aufstockung wird aus mehreren Gründen in einer Holzbauweise errichtet, auf deren Vorteile im Kapitel 4.1. eingegangen wurde.

Das Tragwerk der Aufstockung orientiert sich an dem Tragwerk des Bestands und leitet die neu entstehenden Lasten über tragende Mittelwände und Außenwände ab. Während sich diese im südlichen Zubau von Norden nach Süden orientieren, orientieren sie sich in den Altbauten von Westen nach Osten. Im Zubau entsteht dadurch die Möglichkeit, die Südfassade großflächig zu verglasen, um die vergleichsweise kleineren Wohnungen besser zu belichten. Die Bestandsdecken werden mit einer Kastendecke verstärkt, deren Hohlräume ebenfalls zur Leitungsführung dienen. In den Bauteilen 61 und 63 dienen die Kastendecken auch zum Ausgleich des Höhenunterschieds.

Die tragenden Innenwände werden in einer Holzmassivbauweise aus Brettspertholz ausgeführt, die ein höheres Gewicht aufnehmen können, während die tragenden Außenwände aus einer platzsparenden Rahmenbauweise hergestellt werden, da diese ein geringeres Gewicht mit einem gleich großen Vorfertigungsanteil mit sich bringen, ähnlich dem Projekt Wohnbau Max-Mell-Allee (siehe Kapitel 3). Fenster- und Türöffnungen können dazu bereits im Werk präzise im Voraus hergestellt werden. Holzrahmenwände sind wegen des geringeren Materialaufwandes preiswerter und ressourcenschonender als Holzmassivwände. Eine größtmögliche Vorfertigung trägt zu einer geringen Bauzeit bei und kann folglich ausschlaggebend für leistbaren Wohnraum sein (siehe Kapitel 3.3.). Aussteifende Wände, quer zur Haupttragrichtung werden in einer Rahmenbauweise errichtet, um die Konstruktion leicht zu halten und einfach Türöffnungen zu ermöglichen.

Die Decken werden massiv als Brettschichtholzdecken mit einem Sichestrich Bodenbelag ausgeführt, die ebenfalls vorgefertigt werden können.

Die Aufstockung des Kundenraums erfolgt in einer Modulbauweise aus massiven Brettspertholzwänden und einer auskragenden Holzkastendecke, bestehend aus Rundbogenträgern und sternförmigen Ausfachungen, da die Dimensionierung eine Vorfertigung des kompletten Raumes ermöglicht.

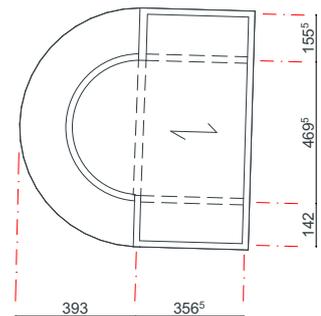
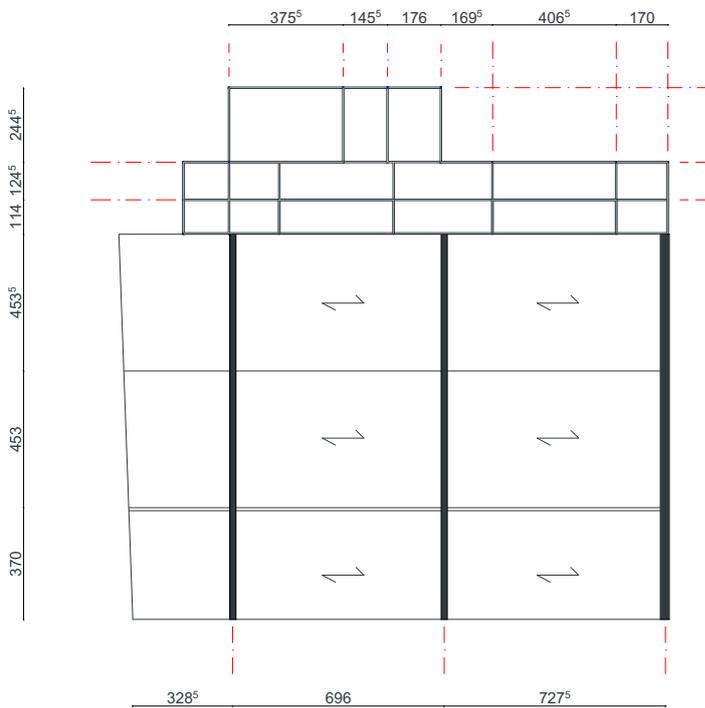
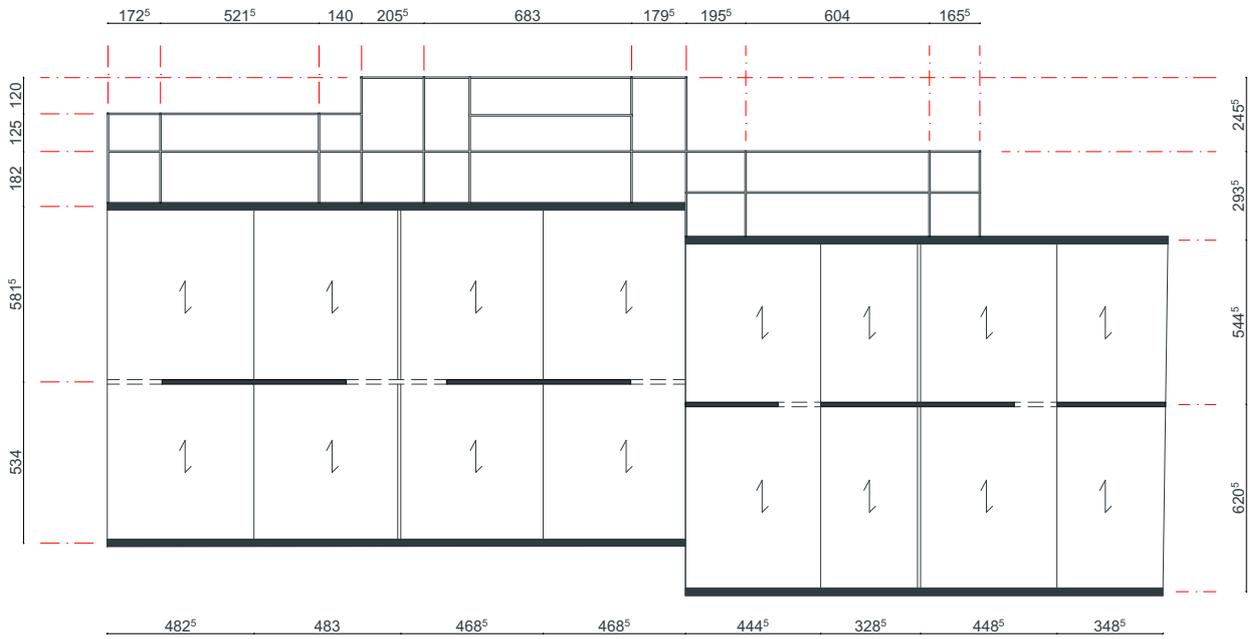
Die Erschließung wird im Kontrast zu den Bauvolumen in einer Stahlskelettbauweise ausgeführt, um eine maximale Leichtigkeit und Durchlässigkeit und damit eine bestmögliche Belichtung nach Norden garantieren zu können. Das Stahlskelett wird dabei weiß lackiert, um einen noch stärkeren Kontrast zur schwarz geflämmten Fassadenschalung der restlichen Baukörper zu bilden (s. auch Referenz Naruse House, Kapitel 4.).

Bei der Materialwahl wurde ebenfalls auf einen Kontrast zum Bestand geachtet, um die Bauteile der Erweiterung und Umnutzung klar sichtbar zu machen (s. Referenz Stadthaus Lederergasse, Kapitel 2.). Geflämmte Lärche als Fassadenelement steht in starkem Kontrast zum weißen Verputz der Bestandsgebäude. Neben der ästhetischen Qualitäten bringt das Material Vorteile beim Holzschutz mit sich (s. Kapitel 4.4.).

JAKOMINI PARK QUARTIER

GR. 2. OG. Regelgeschoss Tragwerk

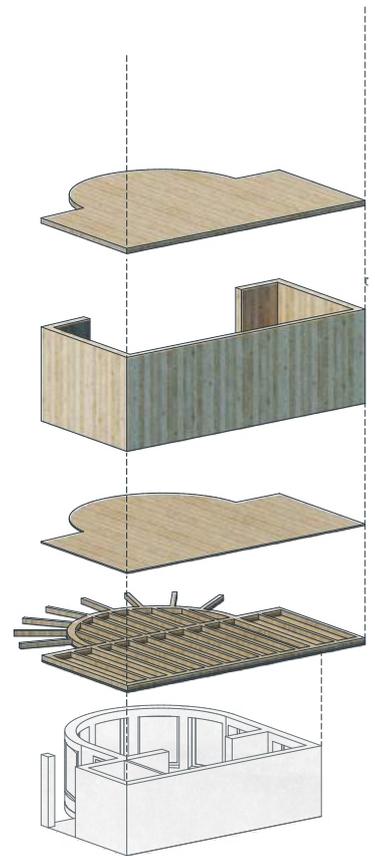
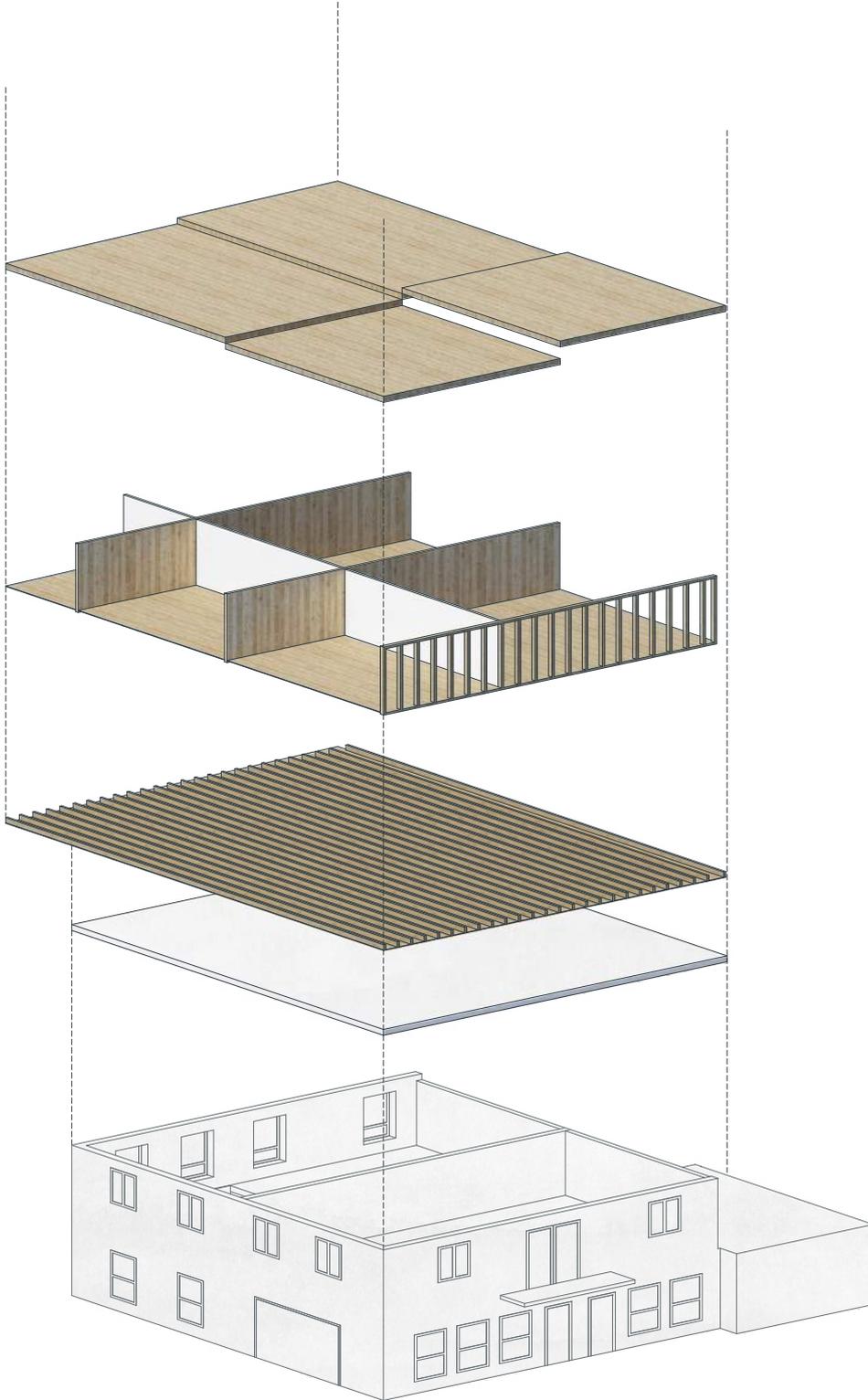
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



JAKOMINI PARK QUARTIER

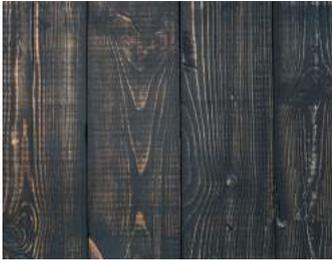
Explosionsaxonomie Tragende Elemente der Erweiterung

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.



JAKOMINI PARK QUARTIER

Materialien



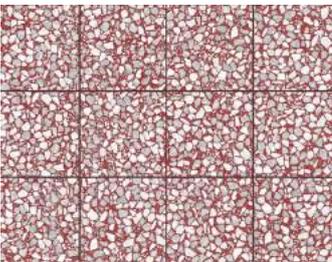
Fassade Außen
Stülpchalung
Lärche, geflämmt



Geschossdecke Untersicht
Brettsperrholz
Fichte



Wand Innen
Lehmputz
Material von Kelleraushub und Tiefenbohrung



Fußboden
Terrazzo
wiederverwertet aus Abrissmaterial der Ziegelmauer und -decken



Dachschindeln
Terrakotta
wiederverwendete Ziegel vom alten Dachstuhl

JAKOMINI PARK QUARTIER

Materialien



Balkon und Erschließung
Boden



Balkongeländer
Maschendraht



Fußboden
Sichtestrich



Höfe Bodenbelag
Granit



Stützen Außen
Stahlhohlstützen
weiß lackiert

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.

JAKOMINI PARK QUARTIER

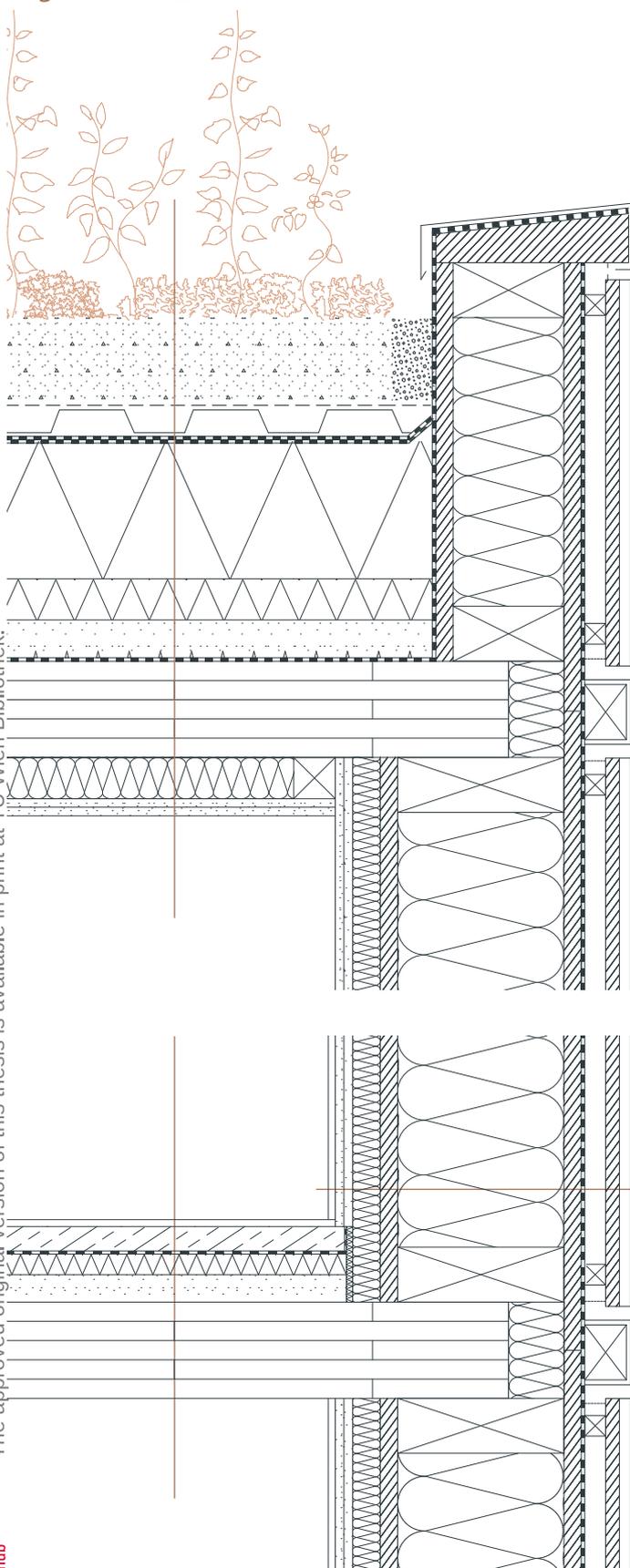
Kontrast der Materialien



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.

JAKOMINI PARK QUARTIER

Regeldetails 1_10



Aufbau Extensives Gründach

REI 60, U-Wert 0,15 W/(m²K)

Extensive Begrünung	120 mm
Filtervlies	
Drainageelement	40 mm
Durchwurzelungsschutz	6 mm
Abdichtung Bitumen	2-lagig
Wärmedämmung Gefälle	200 mm
Wärmedämmung	60 mm
Schüttung u. Installationsebene	50 mm
Dampfsperre	
Brettsperrholz	140 mm
Dämmung Mineralwolle	60 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Lehmputz	10 mm

Aufbau Außenwand tragend Rahmenbauweise

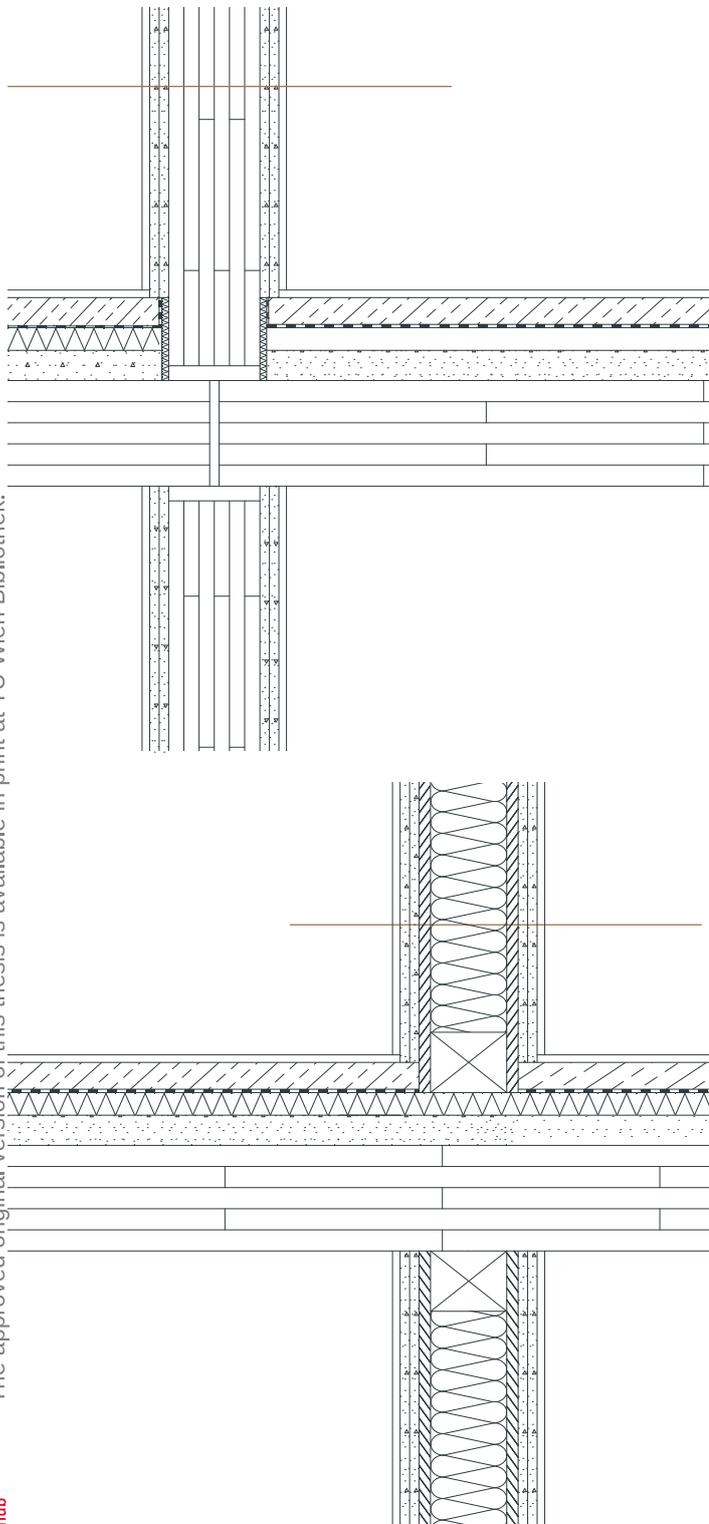
REI 60, U-Wert 0,14 W/(m²K)

Stülp Schalung Lärche, geflämmt	30x200 mm
Lattung Fichte	30 mm
Hinterlüftung	
Windbremse	
Holzschalung OSB	25 mm
Dämmstoff Mineralwolle	240 mm
Stütze BSH Fichte	240x80 mm
Holzschalung OSB	25 mm
Dampfbremse	
Dämmstoff Holzfaser	40 mm
Querlattung Fichte	40 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Lehmputz	10 mm

Aufbau Geschossdecke

REI 60

Zementestrich	60 mm
Trennschicht Kunststoff	
Trittschalldämmung	30 mm
Schüttung u. Installationsebene	60 mm
Rieselschutz	
Brettsperrholzdecke 5-lagig	140 mm



**Aufbau Innenwand tragend Brettsperrholz
REI 60**

Lehmputz	10 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Brettsperrholz	120 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Lehmputz	10 mm

Aufbau Innenwand nicht-tragend Rahmenbauweise

Lehmputz	10 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
OSB	
Rahmen Konstruktionsholz	100 mm
Dämmstoff Mineralwolle	100 mm
OSB	
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Lehmputz	10 mm

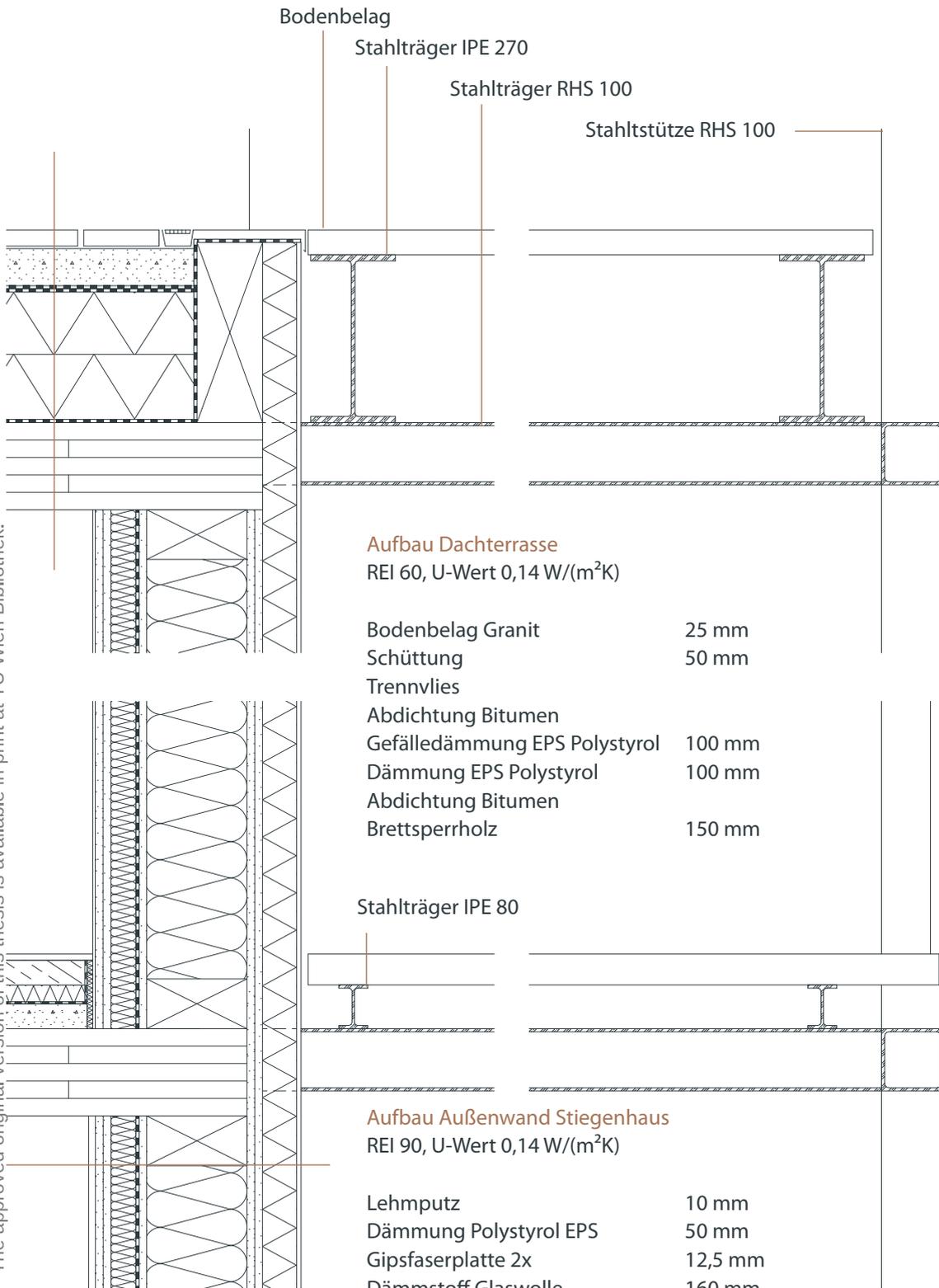


Aufbau Dach geneigt Holzrahmen
REI 60, U-Wert 0,15 W/(m²K)

Dachziegel recycled	
Holzlattung Fichte	20x50 mm
Holzkonterlattung Fichte	50 mm
Abdichtung Bitumen	
Holzfaserdämmplatte	22 mm
Konstruktionsholz Fichte	160x80 mm
Dämmstoff Mineralwolle	160 mm
Holz Sparschalung Fichte	24 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm

Verschattungselemente Lärche, geflämmt 30x200 mm
Absturzsicherung Maschendraht
Stahlträger IPE 160

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.



Aufbau Dachterrasse
REI 60, U-Wert 0,14 W/(m²K)

Bodenbelag Granit	25 mm
Schüttung	50 mm
Trennvlies	
Abdichtung Bitumen	
Gefälledämmung EPS Polystyrol	100 mm
Dämmung EPS Polystyrol	100 mm
Abdichtung Bitumen	
Brettsperrholz	150 mm

Aufbau Außenwand Stiegenhaus
REI 90, U-Wert 0,14 W/(m²K)

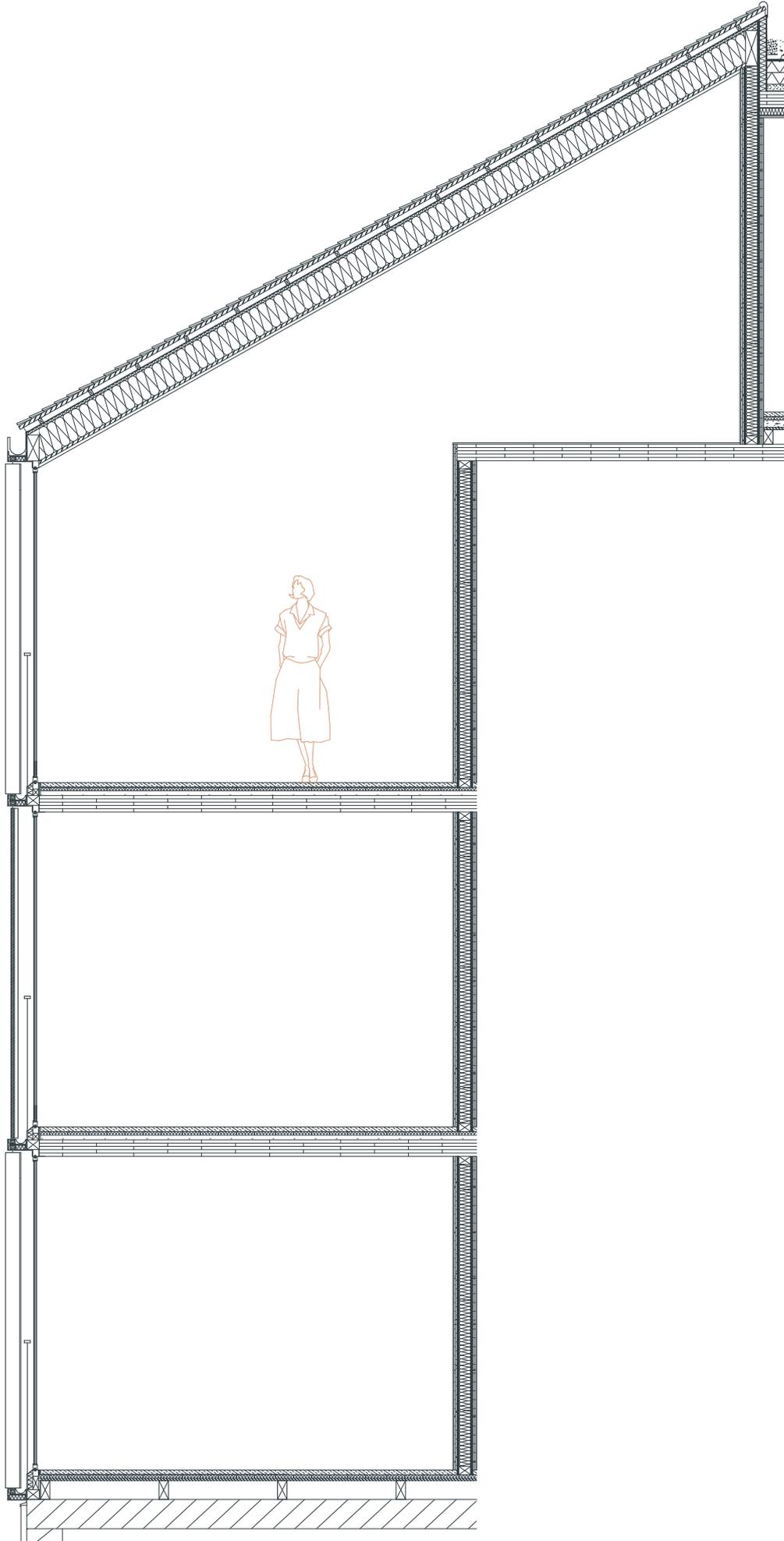
Lehmputz	10 mm
Dämmung Polystyrol EPS	50 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Dämmstoff Glaswolle	160 mm
Stütze BSH Fichte	160x80 mm
Gipsfaserplatte	12,5 mm
Dampfbremse	
Dämmung Mineralwolle	40 mm
Gipsfaserplatte 2x	12,5 mm
Lehmputz	10 mm

JAKOMINI PARK QUARTIER

Fassadenschnitt Süd 1_50



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.

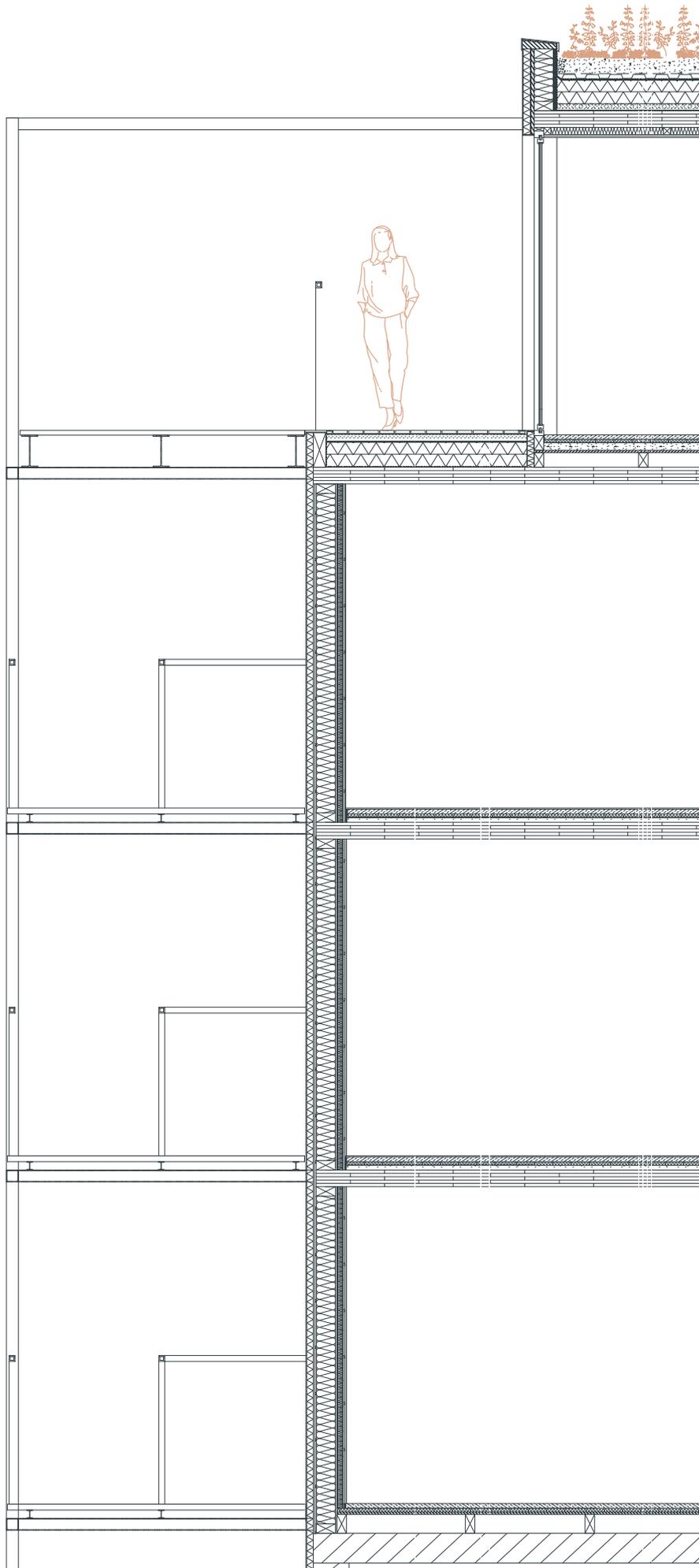


JAKOMINI PARK QUARTIER

Fassadenschnitt Nord 1_50

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.





9. DISKUSSION UND OUTLOOK

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine Alternative zur vorherrschenden Abriss- und Neubaupolitik aufzuzeigen. Durch die theoretische Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Aspekten der Nachhaltigkeit wurden Parameter zur Beurteilung eines Entwurfs im innerstädtischen Rahmen geschaffen, die im darauffolgenden praktischen Teil unter anderem auf folgende Weise umgesetzt wurden:

Durch die Entscheidung umzunutzen und aufzustocken kamen Methoden der innerstädtischen Nachverdichtung zur Anwendung, die die vorhandenen urbanen Ressourcen schätzen und weiterentwickeln und damit den Prinzipien einer urbanen Nachhaltigkeit folgen. Besonderer Fokus wurde unter anderem auf die historische Grazer Dachlandschaft gelegt; so wurde durch das Wiederverwenden der abgetragenen Dachziegel in Form eines Schrägdachs versucht, diese Tradition fortzusetzen.

Mit dem Entwurf des Jakomini Park Quartiers ist es gelungen, die vermietbaren Wohneinheiten von 19 auf 40 und damit auf mehr als das Doppelte zu steigern – und das ohne eine zusätzliche Flächenversiegelung herbeizuführen, vielmehr wurde sogar versiegelte Fläche wieder freigegeben.

Durch den Fokus auf kleine, flexible Grundrisse konnte im Sinne einer sozial nachhaltigen Zukunft ein Beitrag zum leistbaren Wohnen geleistet und dem Prozess der Gentrifizierung entgegengewirkt werden, der oft mit innerstädtischer Nachverdichtung einhergeht. Um die kleinen Wohnungen zu entlasten, wurden großzügige Gemeinschaftsräume in allen Bauteilen untergebracht – sowohl Freiräume als auch Innenräume, die als Homeoffice, Spielzimmer, Treffpunkte für Feiern und ähnliches genutzt werden können.

Der Einsatz ökologischer, lokaler Materialien in Form der leichten Holzbauweise, die Verwendung vorgefertigter Elemente sowie die Nutzung erneuerbarer Energien zeigen das Bekenntnis zu einer baulichen Nachhaltigkeit.

Bei einer reinen Betrachtung von Bruttogeschossflächen und Quadratmetern lässt sich der Entwurf nicht mit Neubauten auf der grünen Wiese wie auch dem geplanten Projekt am Jakomini Park vergleichen. Hier gilt es, auch andere Parameter wie die oben genannten abseits der Interessen des Marktes zu betrachten.

Die heutige Herausforderung, die auch in Zukunft bestehen wird, liegt darin, Bauträger und Investoren sowie Entscheidungsträger der Städte von der Relevanz dieser Aspekte zu überzeugen, damit Entscheidungen wie jene, den Jakomini Park nur fünf Jahre nach dessen Errichtung wieder zuzubauen, gar nicht erst getroffen werden. Entschlüsse wie diese sind in Zeiten der bereits vorangeschrittenen Klimakrise unverständlich und müssen für uns PlanerInnen und ArchitektInnen auch inakzeptabel sein.

Noch ist die konkrete Zukunft des Parks ungewiss, aber es droht die Realisierung der Varianten mit den drei Baukörpern und damit die völlige Verbauung des Parks – eine Entscheidung, die die Lebensqualität nicht nur aller AnrainerInnen, sondern aller BewohnerInnen von Graz nachhaltig verschlechtern würde. Freiliegende Flächen lassen sich relativ leicht verbauen, bereits verbaute Flächen lassen sich demgegenüber sehr schwierig und nur sehr selten wieder freilegen. Die Entscheidungen, die heute getroffen werden, beeinflussen also nicht nur das Aussehen, sondern auch die Lebensqualität in der Stadt für die kommenden Jahrhunderte.

Nur gemeinsam mit anderen, ähnlichen Projekten in der Umgebung kann im derzeitigen System auch eine ökonomisch attraktive Alternative zu dem geplanten Projekt am Jakomini Park geboten werden. Das Jakomini Park Quartier könnte hier eine Vorreiterrolle im Bezirk einnehmen und als Vorbild für andere Projekte dienen. Das Aufspüren weiterer potenzieller Grundstücke für eine innerstädtische Nachverdichtung im Gebiet und in ganz Graz ist ein Schritt, der in diesem konkreten Kontext noch getan werden muss, um das wahre Potenzial in diesem Stadtgebiet zu erörtern und direkt mit der geplanten Verbauung vergleichen zu können.

10. CONCLUSIO

Der Entwurf des Jakomini Park Quartiers soll deutlich machen, dass der wachsende Zuzug in die Städte nicht nur als Synonym für das Versiegeln von Freiflächen, den Abriss von Bestandsgebäuden und eine maximale Einwohnerdichte stehen muss. Stattdessen kann er auch als Möglichkeit für ein organisches Wachsen und durch eine nachhaltige Verdichtung auch für eine Steigerung der Lebensqualität aller StadtbewohnerInnen gesehen werden.

Die Komplexität aktueller Verdichtungs- und Baumaßnahmen in den Städten und der damit einhergehenden Problematiken übersteigt den Rahmen einer Diplomarbeit. Das Jakomini Park Quartier ist in dem Sinne nicht als *die* Alternative zur herrschenden Baupraxis zu verstehen, da es den aktuellen Forderungen der Märkte und Interessensgruppen allein nicht entsprechen kann. Vielmehr ist es als Beitrag zur aktuellen Diskussion, als Denkanstoß und damit als ein Baustein von vielen für den nachhaltigen Umgang mit unseren Städten zu sehen.

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.

LITERATURVERZEICHNIS

Kapitel 2. Urbane Nachhaltigkeit

Müller, Petra Lea, *Urbane Ressourcen – aufstocken, verdichten, umnutzen*. Köln 2015

Gruber, Ernst, Raimund Gutmann, Margarete Huber, Lukas Oberhuemer, *Leistbaren Wohnraum schaffen – Stadt weiterbauen – Potenziale der Nachverdichtung einer wachsenden Stadt: Herausforderungen und Bausteine einer sozialverträglichen Umsetzung*. Wien 2018

Gangoly, Hans, Andreas Lechner, Markus Bogensberger, Ida Pirstinger, *Dense Cities – Materialien zu Schwerpunkten am Institut für Gebäudelehre*. Graz 2013.

<https://www.austria-architects.com/de/architecture-news/bau-der-woche/ein-stadthaus-als-experimentierfeld>

Wagner Anselm, Walk Sophia, *Architekturführer Graz*. Berlin 2019

Kapitel 3. Soziale Nachhaltigkeit

<https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20210114STO95643/parlament-fordert-losungen-fur-die-wohnungsnot>

diachron, Gabriele Kaiser, Claudia Mazanek, Eva Guttmann (Hrsgg.), *Otto Kapfinger: Architektur im Sprachraum. Essays, Reden, Kritiken zum Planen und Bauen in Österreich*. Zürich 2014

Pozsgai, Patrícia, *Zum leistbaren Wohnen in Holzmichbauweise*. Diplomarbeit TU Wien 2020

<https://www.holzistgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/>

<https://www.wohnbau.steiermark.at/cms/beitrag/12717469/117873198/>

<https://www.wohnbau.steiermark.at/cms/beitrag/12600568/159881756/>

<https://www.nextroom.at/building.php?id=39248&inc=artikel&sid=44199>

Kapitel 4. Gebaute Nachhaltigkeit

Korjenic, Azra, *Vorlesung Einführung/Gesundes, umweltfreundliches und attraktives Bauen*. TU Wien 29.10.2020

Pierer, Helmut, *Holzbau in der Steiermark*. Graz 2002

25 Jahre (pro) Holz, in: *Zuschnitt 60*. Graz 2015

<https://www.holzistgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/>

<https://www.holzistgenial.at/blog/holzwohnbau-hummelkaserne-graz/>

<https://www.holzistgenial.at/blog/bester-beitrag-fuers-klima-1>

<https://www.holzistgenial.at/blog/10-gute-gruende-fuer-bauen-mit-holz/>

<https://www.baunetzwissen.de/holz/fachwissen/holzschutz/allgemeines-zum-konstruktiven-holzschutz-6967790>

<https://deavita.com/wohnen/architektur/shou-sugi-ban-fassade-holz-ankohlen.html>

<https://www.baunetzwissen.de/fassade/tipps/news-produkte/silbrig-schwarz-schimmernde-holzbretter-fuer-die-fassade-3528553>

Huß, Wolfgang, Vorfertigung, in: Hermann Kaufmann, Stefan Krötsch, Stefan Winter (Hrsgg.), *Holzbauatlas Mehrgeschossiger Wohnbau*. München 2018

<https://www.baunetzwissen.de/glossar/s/solararchitektur-664218>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/photovoltaik-2459165>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/geothermie-2459383>

<https://www.derstandard.at/story/2000097567574/sommerhitze-2018in-oesterreich-gab-es-766-tote-durch>

<https://www.dezeen.com/2014/09/19/mds-naruse-house-tokyo-japan/>

<https://www.nextroom.at/building.php?id=39330>

<https://www.nextroom.at/building.php?id=38303&inc=datenblatt>

<https://www.holzistgenial.at/blog/holzwohnbau-hummelkaserne-graz/>

Kapitel 5. Kontext Graz

Czaja, Wojciech, Ein Geheimnis namens Graz, in: Welterbestädte weiterbauen, 20 Jahre UNESCO-Welterbe Graz. Graz 2019

Brunner, Walter, Lebensraum, Verfassung und Verwaltung von den Anfängen bis 1784/1848 in: Walter Brunner (Hrsg.), *Geschichte der Stadt Graz, Band 1: Lebensraum – Stadt – Verwaltung*. Graz 2003

Androschin, Birgit, Hofstätten und Gassenmärkte, in: Anselm Wagner, Sophia Walk (Hrsgg.), *Architekturführer Graz*. Graz 2018

Engle, Robert, *Damals in Graz – Eine Stadt erzählt ihre Geschichten*. Graz 2011

Pirstinger, Ida, Gründerzeitstadt 2.1. Dissertation TU Graz. Graz 2013

Kubinzky, Karl A., *Historisches aus Graz – Als gestern noch heute war*. Graz 2016

<http://steiermarkarchitektur.at/news/ns-halle-als-event-arena>

Rupprecht, Manfred, Stärkung der urbanen Funktionen, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015

Resch, Wiltraud, Strempl-Ledl Gertraud, Zur Problematik von Dachgeschossausbauten, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015

Walle, Robert, Das Dach als Teil des Denkmals, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015

https://www.grazwiki.at/Reininghausstra%C3%9Fe_1_-_7

<https://reininghausgründe.at/>

Wagner, Anselm, Die Bohème im Penthouse, in: Michael Szyszkowitz (Hrsg.), *Grazer Altstadt Dachausbau*. Graz 2015

Kapitel 6. Kontext Jakomini

https://www.graz.at/cms/beitrag/10034466/7772565/Zahlen_Fakten_Bevoelkerung_Bezirke_Wirtschaft.html

Rauscher, Barbara, Verena Ennemoser, *Stadtistik*. Graz 2019

https://www.graz.at/cms/beitrag/10257496/8029094/Gruenraumsicherung_und_Gruenraum_Offensive.html

Magistrat Graz – Präsidialabteilung, *LQI Umfrage 2018 Ergebnisse 6. Bezirk Jakomini*. Graz 2018

<http://www.jakomini-basis.at/2019-09-17-jakomini-park-rueckkauf-oder-verbauung/>

Wagner Anselm, Walk Sophia, *Architekturführer Graz*. Berlin 2019

Kapitel 8. Die Erweiterung: Jakomini Park Quartier

https://geodaten.graz.at/WebOffice/synserver?project=solar_pv&client=core

<https://www.baunetzwissen.de/glossar/p/passivhaus-klassen-4426065>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/photovoltaik-2459165>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/solarthermie-2452537>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/geothermie-2459383>

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/erneuerbare-energien/waermepumpen-2446145>

<https://www.thesim.at/>

Witt Karl Josef, *Verstärkung von Gründungsstrukturen in Grundbau-Taschenbuch: Teil 2. Geotechnische Verfahren*. Berlin 2018.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Kapitel 2. Urbane Nachhaltigkeit

Abb. 2.1. Stadthaus Lederergasse. Copyright Kurt Hörbst, mia2 Architektur: <https://www.austria-architects.com/de/architecture-news/bau-der-woche/ein-stadthaus-als-experimentierfeld>

Abb. 2.2. Ehemalige Stadtmühle. Copyright Thomas Jantscher, <https://www.jantscher.ch/photo.cfm?nr=dm0097-05>

Kapitel 3. Soziale Nachhaltigkeit

Abb. 3.1. Baustelle am Hohen Markt 2011. Copyright <http://petersdom.at/2012/03/25/2012-odyssee-im-wohnraum/>

Abb. 3.2. Wohnhaus Max-Mell-Allee. Copyright Nussmüller-Architekten <https://www.nussmueller.at/project/max-mell-allee/>

Kapitel 4. Bauliche Nachhaltigkeit

Abb. 4.1. Naruse House. Copyright Masao Nishikawa <https://www.dezeen.com/2014/09/19/mds-naruse-house-tokyo-japan/>

Abb. 4.2. Hummelkaserne. Copyright Paul Ott <https://www.dataholz.eu/anwendungen/holzbauprojekte/holzwohnbau-hummelkaserne-at.html>

Abb. 4.3. Mariahilferstraße 182. Copyright Trimmel Wall Architekten <https://www.holzbauaustria.at/architektur/2020/04/projekt-sanierung-maria-hilfer-strasse-182.html>

Kapitel 5. Kontext Graz

Abb. 5.1. Hofstätten und Dachlandschaft. Copyright Jasmin Nezmahen-Castagna

Abb. 5.2. Reininghausgründe 1908. Copyright E. Pendl, 1908

Abb. 5.3. Reininghausgründe 1990. Copyright Karl A. Kubinsky, Historisches aus Graz. Leykam Graz, 2016. S.88

Abb. 5.4. Reininghausgründe 202... Copyright <https://reininghausgrunde.at/>

Abb. 5.5. Der arme Poet, Karl Spitzweg, 1808-1885. Copyright The Yorck Project 2002

Kapitel 6. Kontext Jakomini

Abb. 6.3. Luftbild Jakomini Park. Copyright Google Earth, 2021

Kapitel 8. Jakomini Park Quartier

Abb. 8.1. Flächenwidmungsplan 4.0. Copyright Stadtplanungsamt Graz <https://www.graz.at/cms/beitrag/10084441/7758072/Flaechenwidmung-splan.html>

Abb. 8.2. Räumliches Leitbild 1.0. Copyright Stadtplanungsamt Graz https://www.graz.at/cms/beitrag/10343468/10051730/Raemliches_Leitbild_RLB.html

Abb. 8.3. Solardachkatastar. Copyright Stadtplanungsamt Gaz https://www.graz.at/cms/beitrag/10295929/8119223/Online_Karte_Solardachkataster.html

Abb. 8.6. screenshot Temperaturvergleiche. Copyright <https://www.thesim.at/>

Wenn nicht anders angegeben, sind alle Bilder, Zeichnungen, Grafiken und Plandokumente im Urheberrecht des Verfassers
Copyright Josef Nezmahen, 2021

