

Kleinmaßstäbliche Nachverdichtung in modularer Bauweise

Intensified Density

P. Petersson,
Ch. Linortner,
P. Kickenweitz

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

44/2019

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

Kleinmaßstäbliche Nachverdichtung in modularer Bauweise

Intensified Density

Dipl.-Arch BDA Univ. Prof. Petra Petersson, DI Christina Linortner,
Architektin DI Petra Kickenweitz
Technische Universität Graz
Institut für Grundlagen der Konstruktion und des Entwerfens

Graz, Juli 2018

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm Haus der Zukunft auf und hat die Intention Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung von allen betroffenen Bereichen wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMVIT publiziert und elektronisch über die Plattform www.NachhaltigWirtschaften.at zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und AnwenderInnen eine interessante Lektüre.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	6
Abstract.....	8
1 Einleitung.....	10
1.1 Aufgabenstellung.....	10
1.1.1 Schwerpunkte Forschungsthemen und -bereiche.....	10
1.2 Stand der Technik.....	11
1.2.1 Schwerpunkte Forschungsthemen und -bereiche.....	14
1.3 Verwendete Methoden.....	22
2 Ergebnisse	26
2.1 Website intensified-density.org	26
2.2 Die Publikation <i>Intensified Density</i>	27
2.3 Symposium <i>Intensified Density</i>	30
2.4 Städtebauliche Untersuchung (Case Study Graz).....	31
2.5 Entwurfsplanung (Case Study Graz).....	39
2.5.1 One Room Planning System	40
2.5.2 Base with 3 Housing Blocks / Design 1 – Plot Fabriksgasse 1.....	45
2.5.3 Low Rise – High Rise / Design 2 – Plot Fabriksgasse 1	47
2.5.4 Urban Village / Design 3 – Plot Fabriksgasse	49
2.5.5 Contextual Town Houses / Design 4 – Plot Exerzierplatzstraße	51
2.5.6 Fitting In / Design 5 – Plot Exerzierplatzstraße	52
2.6 Tragwerksentwurf	54
2.6.1 Konstruktionsprinzip	55
2.6.2 Belastung	56
2.6.3 Materialität.....	59
2.6.1 Zusammenfassung.....	60
2.7 Programmziele Stadt der Zukunft	60
3 Schlussfolgerungen	62
4 Ausblick und Empfehlungen	65
5 Verzeichnisse	66
5.1 Abbildungsverzeichnis	66
5.2 Literaturverzeichnis.....	68

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Im Rahmen des Forschungsprogrammes „Stadt der Zukunft“ soll im Projekt *Intensified Density* untersucht werden, ob eine kleinmaßstäbliche Verdichtungsstrategie für den peri-urbanen Raum mittels einer modularen Bauweise, bei Nutzung von vorhandener Infrastruktur auf Restgrundstücken, eine konkurrenzfähige Alternative sowohl zu den sich ausbreitenden Einfamilienhaussiedlungen als auch zu Großprojekten, die unter Einsatz technologischer Maßnahmen eine ökologisch nachhaltige Architektur und Stadtplanung versprechen, darstellen kann. *Intensified Density* reagiert damit auf die immer weiter fortschreitende Zersiedelung, der es laut der Österreichischen Raumordnungskonferenz schon seit Ende der 1990er Jahre entgegenzusteuern gilt.¹

Inhalte und Zielsetzungen

Um dieser Entwicklung der flächigen Ausbreitung im Bereich Wohnen entgegenzutreten, sollen im Rahmen von *Intensified Density* neue Entwicklungen in der Bauwirtschaft genutzt und modulare Bauweisen für Nachverdichtungsstrategien untersucht werden, die die nötige Flexibilität aufweisen, um auf den entsprechenden Kontext einzugehen und eine kosteneffiziente Alternative bieten zu können.

Während vorgefertigte und standardisierte Bauweisen üblicherweise unabhängig von ihrer späteren Umgebung geplant werden, will *Intensified Density* erforschen, wie solche Strukturen an bestehende technische und soziale Infrastrukturen andocken – und deren Potenziale aktivieren und weiterentwickeln können. Dieser gesamtheitliche Ansatz ist als Teil eines Umdenkprozesses zu verstehen, wobei herkömmliche Vorstellungen und Zuschreibungen von Architekturschaffenden und StädteplanerInnen um neue Rollen erweitert und so Teil eines Wandels werden, der es erlaubt, die aktuellen Probleme der Gesellschaft in einer Stadt zu durchleuchten, zu erforschen und nachhaltig zu verändern.

Methodische Vorgehensweise

Anhand des Fallbeispiels Graz wurden unterschiedliche Methoden wie Mapping, Forschung durch Entwurf (Research through Design), und klassische städtebauliche Datenerhebungs- und Analyseverfahren kombiniert. Es wurden in fünf Szenarien zugeschnittene Typologien in Modulbauweise für zwei Grundstücke entwickelt, die die jeweiligen Potenziale ihres

¹ 2015. Bodenversiegelung in Österreich. <http://www.oerok-atlas.at/#indicator/61>. Stand 23.12.2015 und 2015.

Flächeninanspruchnahme. http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme. Stand 23.12.2015

Umfeldes aufnehmen. Ein wesentlicher Faktor war die interdisziplinäre Zusammenstellung des Forschungsteams, sodass tragwerksrelevante und bauphysikalische Aspekte von Anfang an in den Entwurfsprozess einbezogen werden konnten.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Intensified Density will die Aufmerksamkeit auf die planerisch oft vernachlässigten Zonen der sogenannten Peripherie lenken und dort durch den Einsatz architektonischer Mittel einen zukunftsfähigen städtebaulichen Mehrwert generieren. Das Projekt *Intensified Density* soll Möglichkeiten aufzeigen, brachliegendes Bauland zu aktivieren und zu Visionen für kontextuell verankerte, zukunftsweisende dichtere kleinmaßstäbliche Wohnformen inspirieren.

Nach städtebaulichen Analysen des Bestandes und des soziokulturellen Umfeldes, Analysen von vorhandenem Planungsmaterial, Umfragen und Instrumenten der Stadt Graz sowie anhand von Ortsbegehungen wurden rund 120 Grundstücke erhoben, die einen guten Überblick über das vorhandene Flächenpotenzial der Stadt geben. Ob und wie diese Flächen auch tatsächlich aktivierbar sind, müsste in einem gesonderten Schritt und in Zusammenarbeit mit lokalen PlanerInnen, AnrainerInnen und vor allem EigentümerInnen geklärt werden. Dementsprechend gilt es, diese Auswahlkriterien zur Grundstücksfindung bzw. -bewertung in einem nächsten Schritt zu evaluieren und nachzuschärfen.

Die gefundenen Grundstücke dienen als Impuls, um Raumpotenziale sichtbar zu machen. Einen konkreten Entwurf an einem realen Ort und mit einer Arbeitsweise ähnlich der eines Architekturbüros zu erarbeiten, war die methodische Herangehensweise des „forschenden Entwerfens“ in diesem Projekt. So wurde eine Element- bzw. Modulbauweise, das „One Room Planning System“, konzipiert und anhand von fünf Entwürfen mit unterschiedlichen Gebäude- und Wohntypologien, vom Hochhaus zum Townhouse, und von der Kleinstwohnung bis zur Maisonette, sowie mögliche Gewerbenutzungen über alle Geschosse erprobt.

Ausblick

Längerfristiges Ziel ist eine Umsetzung in Form eines Pilotprojektes in Zusammenarbeit mit einer Kommune, Wohnbaugesellschaft, einem Bauträger und Firmen aus der Bauwirtschaft. Neben der Entwicklung einer modularen, jedoch bedarfsorientierten Bauweise in Form eines Pilotprojektes, das sich an ganz konkrete kontextuelle Vorgaben anpassen kann, soll weiters ein Multi-Kriterien-Katalog entstehen, der Möglichkeiten für die Entwicklung neuer Vorschläge und Methoden zur Nachverdichtung enthält, die lokal verankert sind und internationale Relevanz haben.

Abstract

Starting point/Motivation

The project *Intensified Density*, which is part of the research programme “Stadt der Zukunft” (City of the Future), investigates whether a small-scale densification strategy for the peri-urban zone, using modular construction, and existing infrastructure on empty plots of land, can offer a competing alternative to not only the sprawl of single family dwellings but also to large projects, which apply technology to achieve sustainable architecture and urban planning. *Intensified Density* is a response to the growing urban sprawl, which The Austrian Conference on Spatial Planning has recognised since the 1990s as needing to be restrained.

Contents and Objectives

In order to counteract this expansion of residential developments, within the framework of *Intensified Density* new developments in the building industry will be used, and modular building techniques will be investigated for densification strategies, which are able to demonstrate the necessary flexibility to respond to each respective context and offer cost-efficient alternatives. While prefabricated and standardized building techniques are usually planned independently from their future surroundings, *Intensified Density* intends to research how such structures can be connected to existing technical and social infrastructure and activate and develop their potential. This comprehensive approach is to be understood as part of a process of rethinking, where the usual roles of architects and urban planners are extended and become part of a shift that allows society’s current problems to be identified, researched and changed, sustainably.

Methods

By means of the case study Graz varied methods were combined ranging from Mapping, Research through Design and conventional collection of data and analysis within the field of urban planning. Using modular construction, five scenarios on two plots, each exhibiting a different typology in order to make full use of the site’s potentials were developed. A major factor lay in the interdisciplinary composition of the research team allowing for an inclusion of structural and structural-physical aspects right from the beginning of the design process.

Results

Intensified Density wants to shift the focus towards the peri-urban zone or so-called periphery that within city planning debates often remains neglected and generate a sustainable urban benefit by the employment of technological advanced and socially and culturally viable architectural means. The project aims at demonstrating possibilities of how to activate underused building land and be an inspiration for the development of contextually embedded, forward looking, denser small-scale dwelling types.

After conducting analyses of urban development of the portfolio and the socio-cultural environment, analyses of the existing design material, surveys and instruments in the city of

Graz, as well as site inspections, approximately 120 plots of land were surveyed. The results of this survey provide a good overview of the existing land potential of the city. If and how these areas can actually be capitalized upon would have to be clarified in a separate step, enlisting the cooperation of local planners, neighbours and, above all, owners. Accordingly, the selection criteria used to choose and assess these properties must be evaluated and refined in a subsequent step. The selected properties serve as stimuli, increasing the visibility of forgotten potential of the areas.

The methodical approach of the “research-based design” taken in this project was to create a specific design at a real location in a way one would create a design in an architectural office. For example, an element or modular design method, the “One Room Planning System”, was created and tested on the basis of five designs with different building and residential typologies, which ranged from high-rise buildings to townhouses and from the smallest apartment to maisonettes, as well as potential commercial uses on all floors.

Prospects / Suggestions for future research

A long-term goal is the implementation in the form of a pilot project in cooperation with a local authority, housing association or developer, and companies within the construction industry. Apart from the development of modular, but demand-oriented building construction methods, also the formulation of a multi-criteria catalogue containing proposals and methods for re-densification responding to specific environments is targeted in a further step.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Ausgangssituation bzw. das Ziel des Projektes *Intensified Density* war die Untersuchung, ob eine kleinmaßstäbliche Verdichtungsstrategie für den peri-urbanen Raum mittels einer modularen Bauweise, bei Nutzung von vorhandener Infrastruktur auf Restgrundstücken, eine konkurrenzfähige Alternative sowohl zu den sich ausbreitenden Einfamilienhaussiedlungen als auch zu Großprojekten, die unter dem Einsatz technologischer Maßnahmen eine ökologisch nachhaltige Architektur- und Stadtplanung versprechen, darstellen kann. Dazu wurde die Landeshauptstadt Graz als Case Study herangezogen.

1.1.1 Schwerpunkte Forschungsthemen und -bereiche

- Peri-urbane Zone (Zwischenstadt, Case Study Graz)
- Modul- bzw. Elementbauweise
- Mischnutzung (Produktive Stadt)
- Entwurfsprozess (Case Study Graz)

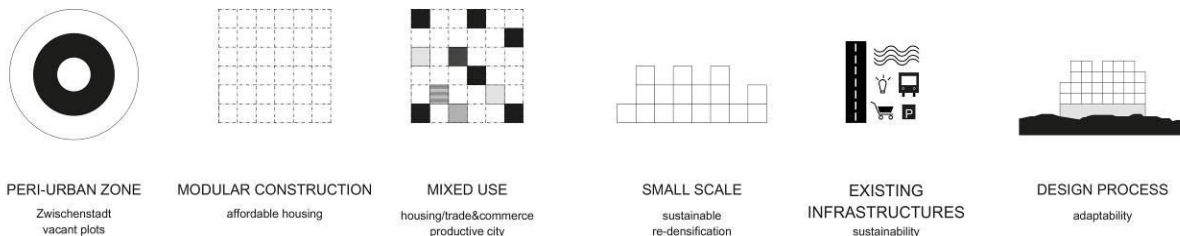


Abbildung 1: Forschungsthemen

Methodisch war die Absicht, eine entwerfsbasierte Forschung zu forcieren, die interdisziplinär bauphysikalische und tragwerksrelevante Faktoren von Beginn an in den Entwurfsprozess mit einbezieht. Die Diskussionen und enge Zusammenarbeit mit den ForschungspartnernInnen aus den oben genannten Feldern hat sich in entwerferischer Hinsicht schnell bewährt. Dieser practice-based Ansatz in der Forschung versteht Architektur – und Designdisziplinen generell – neben Natur- und Geisteswissenschaften als eine dritte Wissenskultur und strebt deren Implementierung in Forschung und Lehre an. (Mareis 2010) Der Grundgedanke geht u.a. auf Nigel Cross „Designerly Ways of Knowing“ zurück, der bereits seit den späten 1970er-Jahren für die Anerkennung von Design als autonomes Wissensfeld eintritt. Als bezeichnendes Merkmal der „produzierenden Disziplinen“ (making disciplines) sieht er die Konzeption und Realisierung neuer Dinge. Ähnlich wie bei künstlerischer Produktion ist ein wichtiger Aspekt architektonischen und entwerferischen Handelns die Ausrichtung auf ein „Nicht-wissen oder Noch-nicht-Wissen“. (Rittermann/Bast/Mittelstraß 2011:74)

Kernstück des Forschungsprojektes *Intensified Density* war es, modulare und vorgefertigte Bauweisen in unterschiedlichen Typologien an konkreten Grundstücken am Fallbeispiel Graz auszutesten. Begonnen wurde mit der Eingrenzung der Areale, die den Recherchen zufolge in das Zielgebiet des peri-urbanen Raumes fallen. Zur Anwendung kam eine subtraktive Methode, wobei Gebiete mit bestimmten Kriterien für das Projekt ausgeschlossen wurden. In den verbleibenden Teilen von Graz folgte eine Reihe von Fußmärschen entlang ausgesuchter Routen, wo brachliegende Grundstücke sondiert wurden. Nach der Auswahl zweier Areale erfolgten Anwendungsversuche eines zuvor entwickelten Raummoduls anhand unterschiedlicher Typologien, die auch von den PartnerInnen vom Institut für Tragwerksentwurf (ITE) an der TU-Graz aus dem Bereich Statik und von der FH-Potsdam aus dem Bereich Bauphysik überprüft und evaluiert wurden.

Ein wesentlicher Bestandteil des Projekts ist es, die Bedeutung des Begriffs der Dichte, der im Projekttitle prominent vertreten ist, aufzufächern und differenzierte Sichtweisen darauf zu entwickeln. Seit der Entstehung der Stadtplanung als Disziplin war der Begriff der Dichte ein Schlüsselbegriff, der sich in den vergangenen Jahren von einer binär geprägten Sichtweise zu einem relationalen Diskurs gewandelt hat. (Batista/Kovacs/Lesky 2017) In den vorgeschlagenen Entwürfen erfolgt Nachverdichtung nicht durch eine Verkleinerung (Existenzminimum) an nutzbarer Fläche, sondern die Strategie einer vorfertigbaren Bauweise führt beispielsweise auch zur Verdichtung der Planungs- und Produktionszeit und zur Herstellung von qualitativ höherwertiger Arbeitszeit in der Bauproduktion. Weitere Überlegungen und Strategien zur Dichte und Möglichkeiten zu Nachverdichtungen wurden bei einem eintägigen Forschungstag (Symposium am 12.10.2017) gemeinsam mit geladenen ExpertInnen erörtert.

1.2 Stand der Technik

Im Forschungsprojekt *Intensified Density* wurde mit der Anwendung einer modularen mehrgeschossigen Bauweise für kleinmaßstäbliche und gemischt nutzbare Grundstücke ein Ansatz verfolgt, der im Unterschied zum Einfamilienhaus einen städtebaulichen Mehrwert schaffen will und eine vergleichbare bzw. konkurrenzfähige sozial, ökologisch und finanziell alternative Wohnform darstellt. Diese Bauweise, die sowohl für Gewerbe und Wohnbau nutzbar sein will, soll sich an ganz konkrete kontextuelle Vorgaben anpassen können und bereits vorhandene Infrastrukturen aktivieren. Nachverdichtung wird als eine Innenentwicklung verstanden, die die Auslastung vorhandener Infrastruktur erhöht und so deren Wirtschaftlichkeit steigert.

Neben der vorhandenen sozialen Infrastruktur (Nahversorgung, Dienstleistungen, sowie Infrastruktur für Bildung, Gesundheit und Kultur etc.) ist oftmals die technische Infrastruktur im peri-urbanen Raum überdimensioniert (öffentliche Verkehrsanbindung, Straßen, Ver- und Entsorgungsnetze) und könnte sich in Zusammenhang mit Nachverdichtungsszenarien effizienter nutzen lassen. Dass die Nutzung vorhandener technischer Infrastruktur niedrige Erschließungs- bzw. Anschließungskosten in dichten Siedlungsgebieten nach sich zieht und

zudem den Individualverkehr reduziert, zeigen mittlerweile einige Studien u.a. „Infrastrukturkosten unterschiedlicher Siedlungstypen“ des Schweizer Bundesamts für Raumentwicklung ARE.² Einige Pilotprojekte zeigen auch, wie aus betrieblichen Abwärme-Emissionen verwertbare Energie erzeugt und für Wohnquartiere nutzbar gemacht werden kann, u.a. wurden dazu vier Areale im EU-Projekt EIVRIG in Vorarlberg³ untersucht. In Bayern wurde dazu ein Energie-Atlas⁴ erstellt, der u.a. auch Abwärme-Potenziale in einer Geokarte abrufbar macht. Die große Frage dabei ist jene nach der Wirtschaftlichkeit der Anlage und des Aufwandes des Implementierungsprozesses (Verhandlungen mit Betrieben, etc.), wobei klar festgestellt werden kann, dass es ohne öffentliche Bewusstseinsbildung, politischen Willen (Gesetzgebung), Förderungsanreize und Pilotprojekte nicht funktionieren wird, diese Systemänderung breitenwirksam umzusetzen.

Des Weiteren ist, vor dem Hintergrund der Diskussion um den Klimawandel, vor allem der in Österreich besonders hohe Versiegelungsgrad⁵ ein ausschlaggebender Grund, über die städtische kleinmaßstäbliche (Nach-)Verdichtung nachzudenken und zukunftsfähige flächenschonende Strategien zu entwickeln. Das Projekt *Intensified Density* soll Möglichkeiten aufzeigen, wie brachliegendes Bauland im peri-urbanen Raum aktiviert werden kann, und zu Visionen für kontextuell verankerte, zukunftsweisende dichtere kleinmaßstäbliche Wohnformen inspirieren.

Eine kleinmaßstäbliche Nachverdichtung ist planerisch immer aufwändiger im Vergleich zu groß angelegten Projekten und es ist deshalb schwierig, so ein Projekt rein marktwirtschaftlich zu realisieren. Der ökologische Gewinn und städtebauliche Mehrwert kann nur bei einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise in einem finanzierbaren Rahmen nachgewiesen werden. Die Voraussetzung ist eine Infragestellung allgemein gültiger Regelwerke, Standards und im Bauwesen und in der Planung geläufiger Praktiken. Ein Ansatz dabei ist die Anwendung der modularen Bauweise, die effizientere Planungsabläufe sowie eine effizientere Bauweise und Produktion ermöglicht. In einem akademischen Rahmen ist es möglich, genau diese neuen Wege zu beschreiten, die notwendig sind, um zukunftsweisende Lösungen zu entwickeln.

Architektur im Städtebau – Städtebau in der Architektur

Die Verschränkung der städtebaulichen Ebene mit der gebauten Architektur ist unabdingbar – eine Betrachtung der reinen Architektur, des Bauwerkes an sich, ohne den Blick auf den städtebaulichen Kontext, den Ort, zu richten, wird in vielen technisch fokussierten Forschungsprojekten vernachlässigt.

² „Infrastrukturkosten unterschiedlicher Siedlungstypen“ des Schweizer Bundesamts für Raumentwicklung ARE 2017, <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publikationen/publikationen/grundlagen/infrastrukturkosten-unterschiedlicher-siedlungstypen.html> (25.06.2018)

³ Projekt EIVRIG – Energieeffizienz-Initiative Vorarlberg, Landkreis Ravensburg und im Kanton St. Gallen, 20011-14, <http://www.interreg.org/projekte/iv/foerderung-von-innovationen-und-wissenstransfer/222> Stand 27.11.2017

⁴ Energie-Atlas: <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?wicket-crypt=QY11JaHA3CM>

⁵ Bodenversiegelungsgrad Österreich, in:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme/bodenversiegelung/ Stand 25.06.2018

Schwellen, Überlagerungen, Zwischenräume, Mehrdeutigkeiten und Durchdringungen sowie Handlungsspielräume zwischen der städtebaulichen und der architektonischen Ebene sind wesentliche Bestandteile einer zukunftsweisenden urbanen Agenda, die von Sophie Wolfrum, Professorin für Städtebau und Regionalplanung an der TU München, in ihrem Forschungsprojekt der „Porösen Stadt“⁶ eingefordert wird. Darin beschreibt sie, wie sichtbare und unsichtbare Grenzen und Grenzzräume, die gesellschaftliche Konstellationen räumlich manifestieren, durch Schwellen und Schwellenräume überschritten, durchbrochen und aufgelöst werden. Architektonische Elemente werden zu Werkzeugen, um Grenzen zu perforieren und Räume ineinander zu verschränken. Diese Porosität wird so zu einer städtebaulichen Qualität, die urbane Dichte erzeugt.

Diese Verschränkung von Architektur und Städtebau wurde bereits 1968 von Denise Scott Brown, Robert Venturi und Steven Izenour in ihrer einflussreichen Publikation *Learning from Las Vegas* anhand des Geschäftsstrips von Las Vegas untersucht.

Sie gaben Architekturstudierenden in ihrem Seminar „Learning from Las Vegas“ die Aufgabe, den Geschäftsstrip in Las Vegas in derselben Art zu studieren, wie vorige Generationen die Werke des mittelalterlichen Europa, des antiken Rom und Griechenland.

(Izenour/Venturi/Scott Brown 2001: 8). Ein Ziel des Seminars sollte also sein, durch aufgeschlossene und vorurteilsfreie Forschung dem Verständnis dieser neuen Formen etwas näherzukommen und zumindest ansatzweise Techniken des Umgangs mit ihnen zu entwickeln. Es entstand eine Vielzahl an Analysemethoden, die sich dem Geschäftsstrip und seinen neuen Typologien und seiner bis dahin noch unbeachteten, räumlichen und symbolischen Formensprache anzunähern versuchten. So wurde der Strip nach traditionellen Methoden, beispielsweise als Nolli-Plan, gezeichnet. Zusätzlich wurden auch spezifische neue Phänomene wie Beleuchtung, Parkplätze, Reklamezeichen und Funktionsweise von Hotelcasinos usw. auf unterschiedliche Weisen analysiert.

Welche Kriterien wesentlich für das Gelingen einer Stadtteilentwicklung sind, wurde im Rahmen der Studie „Urbane Lebenswelten – Strategien zur Entwicklung großer Siedlungen“ mit zahlreichen internationalen Fallbeispielen, vor allem in der Ermöglichung von Vielfalt ausgemacht.⁷ Die Mischnutzung (Produktive oder Differenzierte Stadt) stand zudem auch bei European 14, der größten europäischen Wohn- und Städtebauwettbewerbs-Initiative, im Fokus.⁸ Dabei wird die Reintegration stadtverträglicher Industriebetriebe in Wohn- und innerstädtische Gebiete gefordert. Ausschlaggebend für dieses Umdenken ist der fortschreitende Wandel der Industrie durch Automatisierungs- und Digitalisierungsprozesse. Für eine Umsetzung dieses Paradigmenwechsels weg von der funktionsgetrennten Stadt ist eine Änderung und Anpassung von Bauordnungen, Flächenwidmungen und Regelwerken Grundvoraussetzung.

6 Wolfrum, Sophie (Hg.): *Porous City, From Metaphor to Urban Agenda*, Birkhäuser Verlag, Basel 2018.

7 Benze, Andrea; Gill, Juli; Hebert, Saskia: *Studie Urbane Lebenswelten – Strategien zur Entwicklung großer Siedlungen*, im Auftrag IBA Berlin 2020 und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin 2013, in: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/iba/download/studien/IBA-Studie_Urbane_Lebenswelten.pdf 14.01.2016

8 European: <https://www.european-europe.eu/>

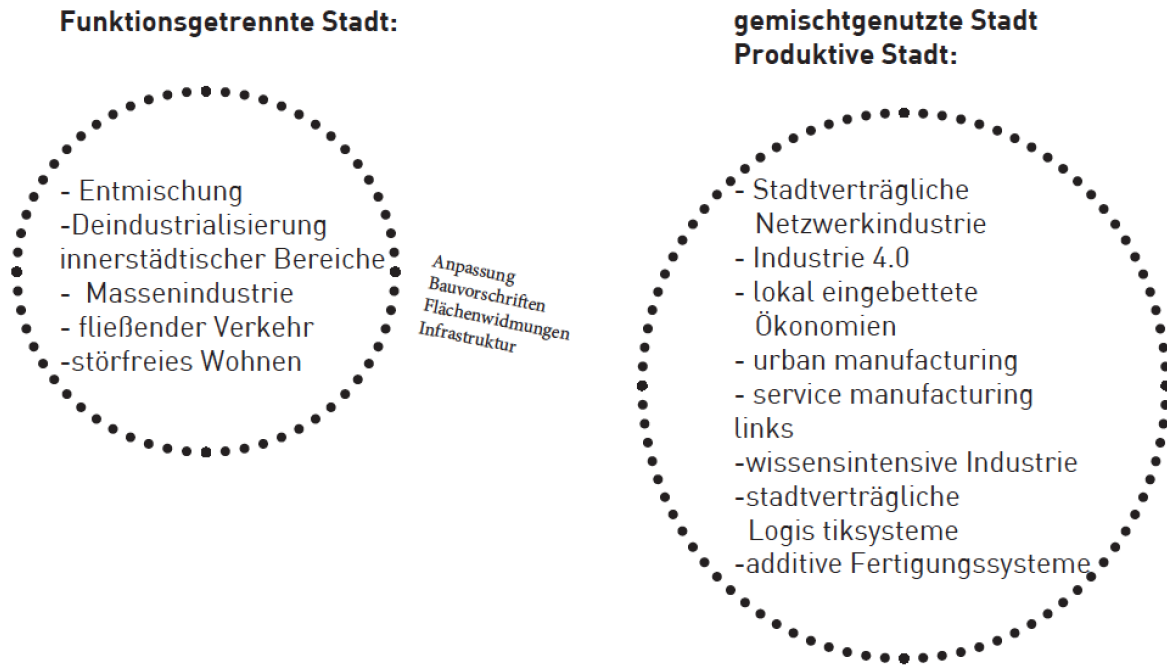


Abbildung 2: Funktionsgetrennte Stadt versus produktive Stadt – Diagramm nach Dieter Läßle, „Produktion zurück in die Stadt. Ein Plädoyer“, Stadt Bauwelt 211,35, Berlin 2016. ©Intensified Density/KOEN

1.2.1 Schwerpunkte Forschungsthemen und -bereiche

Grundsätzlich wurden daher im umfangreichen Themenfeld des Forschungsprojekts *Intensified Density* drei Schwerpunkte, die sich gegenseitig beeinflussen, näher betrachtet, analysiert und bearbeitet.

Die peri-urbane Zone (Zwischenstadt) wurde als Ort der Case Study definiert, verortet, und beispielhaft wurden daraus zwei unterschiedliche Grundstücke näher analysiert. Eine Modul- bzw. Elementbauweise wurde entwickelt, die an diesen beiden Grundstücken in fünf verschiedenen Entwürfen erprobt und analysiert wurde, wobei der Entwurfsprozess als Case Study in Graz die konkreten städtebaulichen Anforderungen mit realen Planungssimulationen vereinte und untersuchte.

1) Peri-urbane Zone (Zwischenstadt, Case Study Graz)

Die räumliche Verortung des Forschungsprojektes lag, im Unterschied zu vielen anderen Projekten, die ihren Fokus auf die Nachverdichtung der dichter bebauten inneren Stadtgebiete legen, auf den Gebieten der Vorstadtregionen, auch als Peripherie, peri-urbane Zonen und / oder Zwischenstadt⁹ bezeichnet. Diese verstädterten fragmentierten und hybriden Landschaften charakterisieren Siedlungsformen „in denen Einfamilienhaus-

⁹ Sieverts, Thomas. 1997. Zwischenstadt: zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land. Braunschweig: Vieweg.

siedlungen direkt an landwirtschaftliche Flächen angrenzen, wo Autohäuser, Shoppingcenter und Reiterhöfe in unmittelbarer Nachbarschaft von kleinen Wäldchen liegen, durchschnitten von Autobahnen und Bahntrassen, die von Schallschutzwänden gesäumt sind, wo man nicht sagen kann, wo die eine Stadt oder Ortschaft aufhört und die andere anfängt.“¹⁰

Die heterogenen Zonen¹¹, die mit der Zeit in die Großstädte integriert werden und derzeit vermehrt zu Stadtregionen¹² zusammengefasst werden, sind im akademischen und planerischen Kontext kontroversiell diskutiert. Ein Ziel im Projekt war es, eine Haltung dem komplexen Thema des peri-urbanen Raums zu entwickeln und daraus Fragen und Methoden zu ziehen, die auch für Entwurfs- und Planungsprozesse in diesen Gebieten bedeutsam sind.

Die scheinbar endlos voranschreitende Urbanisierung hat auch zu einer Änderung der Diskurse geführt. „Während die binäre Sichtweise auf städtischen und ländlichen Raum durch modernistische Modelle und Ideale geprägt war, haben sich in jüngeren Auseinandersetzungen mit dem Phänomen Zersiedelung auch Sichtweisen jenseits der Binartität von Stadt und Land entwickelt.“ (Qviström 2013:435)

So hat sich seit Ende der 1990er-Jahre – in Verbindung mit der Entwicklung des Internets – auch im Städtebau der Begriff des Netzwerkes neu etabliert.

„Während Suburbanität noch in Termini von Zentrum und Peripherie gedeutet werden kann, sind Netzwerke, also auch Netzwerkstädte eher Heterarchien mit lateralen Verknüpfungen und lateralen Bewegungsmustern. [...] Im Übrigen interagiert der Netzwerkcharakter der Flächenstadt mit den Netzwerkeigentümlichkeiten der wichtigsten Versorgungssysteme, insbesondere den Infrastrukturen des Energietransports und der Telekommunikation.“ (Stichweh 2006:505)

Der Begriff „peri-urbaner Raum“ entstand im europäischen Kontext, in Frankreich und in der Schweiz. Als gemeinsamer Nenner unterschiedlicher Autoren kann der peri-urbane Raum als Schnittstelle zwischen urbanem und ländlichem Raum innerhalb des „urbanen Schattens“ (Qviström 2013:427) definiert werden, also als Einflusszone einer Stadt außerhalb seiner Vororte. Charakteristika sind: gemischte Landnutzungen (ländliche und städtische), hybride Nutzungen, die Erwartung kommender Entwicklungen bzw. von Immobilienspekulationen, eine kontinuierliche Veränderung von produktiver zu postproduktiver Landnutzung und damit verbundene Konflikte, suboptimale institutionelle Strukturen und schwach entwickelte Infrastrukturen.

In den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde der Ruf nach alternativen Interpretationen der Zersiedelung laut; die ungeordnete, multifunktionale Landschaft benötigt eine andere Sichtweise.

10 Vicenzotti, Vera. 2011. Der „Zwischenstadt“-Diskurs: Eine Analyse zwischen Wildnis, Kulturlandschaft und Stadt. Bielefeld: transcript. S.15

11 Sieverts, Thomas und Forschungsprojekt „Mitten am Rand--Zwischenstadt. Zur Qualifizierung der verstädterten Landschaft.“ 2005. Zwischenstadt - inzwischen Stadt? Entdecken, Begreifen, Verändern. Wuppertal: Müller + Busmann. Und Hauser, Susanne. 2006. Ästhetik der Agglomeration. Zwischenstadt, Band 8. Wuppertal: Müller + Busmann.

12 2015. Stadtregionen. <http://www.oerok.gv.at/raum-region/weitere-themen/stadtregionen.html>. Stand 18.12.2015

2007 bis 2011 widmete sich das internationale EU-geförderte Projekt „PLUREL - Peri-urban Land Use Relationships – Strategies and Sustainability Assessment Tools for Urban-Rural Linkages“ neuen möglichen Planungswerkzeugen und -strategien, wie die im Wandel begriffenen Stadt-Land-Beziehungen entwickelt werden könnten (Nilsson/ Pauleit/ Bell/ Aalbers/ Nielsen 2013). Ein dort entstandenes Diagramm zur Definition der verschiedenen städtischen Zonen wurde als Teil der Recherchearbeit in unserem Forschungsprojekt auf Graz übertragen.

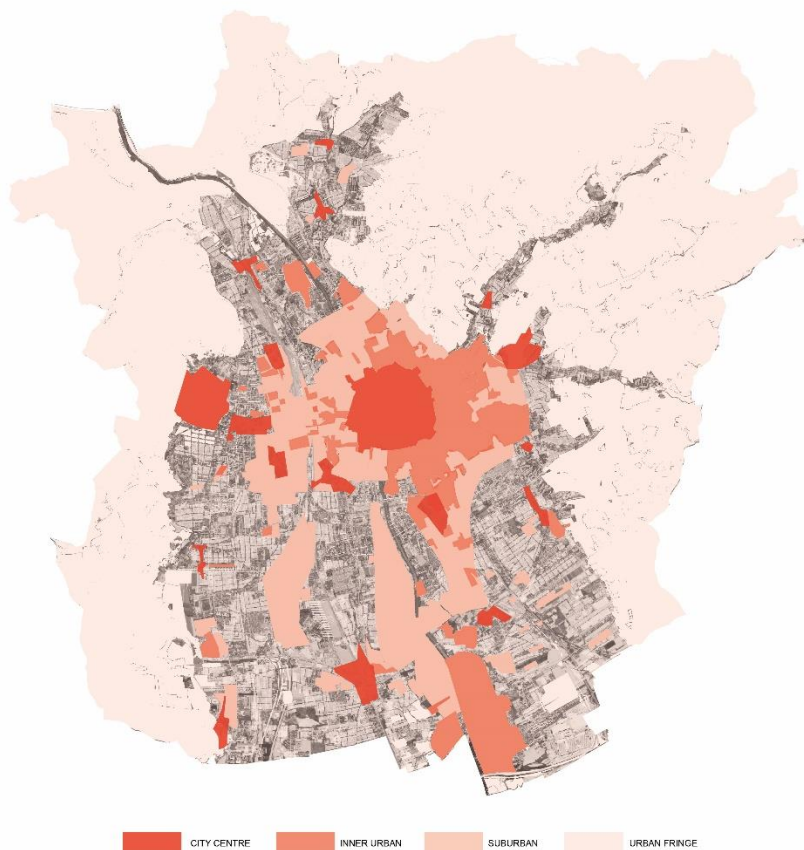


Abbildung 3: städtische Zonen in Graz (nach Ravetz J., Fertner C., Nielsen T.S. (2013) The Dynamics of Peri-Urbanization. In: Nilsson K., Pauleit S., Bell S., Aalbers C., Sick Nielsen T. (eds) Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe. Springer, Berlin, Heidelberg. S.18) ©Intensified Density/KOEN

Weiters wird für eine Art der Analyse plädiert, die sich von der Zwei-Kulturen-Perspektive (gemeint ist ländlich-städtisch) löst. (Qviström 2013:435)

Nach Vera Vincenzotti stellt die Zwischenstadt eine Art „Paraästhetik“ dar. Sie fordert, den Blick zu öffnen und das als hässlich betrachtete, chaotische Formenreichtums der Zwischenstadt, neu zu betrachten.

„Man müsse die Zwischenstadt zunächst studieren, ihre Regeln kennenlernen und den Blick für ihre Eigenheiten schärfen, erst dann könne man erfolgreich und einfühlsam gestaltend tätig werden.“ (Vicenzotti 2011)

Eine Vorgehensweise in diesem Sinne wird von Dolores Hayden in ihrem Buch „A Field Guide to Urban Sprawl“¹³ initiiert. Gemeinsam mit dem Fotografen Jim Wark entwickelte sie ein Vokabular, das gegenwärtige räumliche Phänomene in den USA nicht nur genauer beschreibt, sondern gleichzeitig auch eine Analyse der politischen, sozialen und wirtschaftlichen Umstände darstellt, die diese hervorgebracht haben. Für Hayden bedeutet, den Dingen einen Namen zu geben, den ersten Schritt zu setzen, um damit einen geeigneten Umgang zu finden. Die insgesamt etwas mehr als 50 Begriffe sind jeweils beispielhaft durch Luftaufnahmen illustriert und erläutern Konstellationen von Asphalt Nation, über Logo Building und Mall Glut bis hin zu Zoomburb.

Auch wenn sehr viele dieser Phänomene spezifisch für den US-amerikanischen Raum sind, so war dieses Vokabular auch hilfreich, um Zersiedelungsprozesse im europäischen Kontext zu analysieren und stellte eine Möglichkeit dar, neue räumlich-städtische Konstellationen zu identifizieren und zu benennen.

Dass spezifische ökonomische und soziale Räume auch unterschiedliche räumliche Formen der „Peripherie“ hervorbringen, die jeweils spezifische Planungsmaßnahmen erfordern, wurde kürzlich im Projekt „SmartAIRea Flughafen-Stadt als Impulsgeber der städtebaulichen und regionalen Entwicklung“¹⁴ untersucht. Ein weiteres Beispiel für die Untersuchung des peri-urbanen Raumes legten 2017 – fast 50 Jahre nach *Learning from Las Vegas* – Sabine Pollak und Lars Moritz mit „Learning from Gänserndorf“¹⁵, einem Fallbeispiel der sich seit Ende der Neunzigerjahre entwickelnden Strips in den peri-urbanen Zonen in Mitteleuropa. „Learning from Gänserndorf“ zeigt die Ergebnisse eines Forschungsprojekts der Abteilung Architektur | Urbanistik der Kunstuniversität Linz für die Niederösterreichische Wohnbauforschung.

2) Modul- bzw. Elementbauweise

Eines der Forschungsziele war die Entwicklung einer Modul- bzw. Elementbauweise als Ansatzpunkt u.a. für die Schaffung von leistbarem Wohnraum und unter Berücksichtigung der neuesten Entwicklungen in der Bauwirtschaft. Die Modul- bzw. Elementbauweise wurde vor allem in Bezug auf provisorische Bauvorhaben, wie Schulbauten – u.a. Züri-Modular seit 2011 – oder zuletzt mit den Notunterkünften in der Flüchtlingskrise thematisiert. In den letzten Jahren kam es vor allem im mehrgeschossigen Holzbau zu einem Entwicklungsschub, der zuletzt vor allem im Bereich des Hochhausbaus in die sogenannte Holzhybridbauweise mündete, einerseits durch zahlreiche Forschung und 1:1-Pilotprojekte, wie z.B. an der TU München das Projekt „Bauen mit Weitblick“¹⁶, und andererseits durch Realisierungsprojekte wie u.a. aktuell das HoHo in Wien Aspern. Die modulare Bautechnik

¹³ Hayden, Dolores: *A Field Guide to Urban Sprawl*, New York 2004

¹⁴ Smart Cities Demo - 7. Ausschreibung, 01.10.2016 bis 30.11.2017, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, DI Dr. Sanela Pansinger, Endbericht: http://info.tuwien.ac.at/srlsim/wp-content/uploads/2018/03/scd_SmartAIRea_pubendbericht_final.pdf Stand 20.06.2018

¹⁵ Lars, Moritz/ Pollak, Sabine: *Learning from Gänserndorf*. Wien, 2017.

¹⁶ Bauen mit Weitblick – Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau <http://www.bauen-mit-weitblick.tum.de/index.php?id=7#c95> Stand 19.06.2018

wurde vorzugsweise für Gewerbe- und Büronutzungen, aufgrund der Standardisierung im Planungsraster u.a. Goldbeck Systemelemente, und zuletzt aber auch verstärkt für die Nutzung als Hotel bzw. Studentenwohnheime, aufgrund der Standardisierbarkeit der Zimmereinheiten verwendet. Im HoHo Wien kommt eine Elementbauweise zur Anwendung, die eine Mischnutzung (auch Appartements) zulässt. Einen guten Überblick über die Entwicklung und Bautechnik dieser Bauweise gibt das vom Architekten Hermann Kaufmann 2017 herausgegebene Buch *Atlas Mehrgeschossiger Holzbau*. Eine umfassende vergleichende Studie ist „Serieller Wohnungsbau – Standardisierung der Vielfalt“¹⁷ im Auftrag der IBA 2020 Berlin, die einen guten internationalen Überblick über die unterschiedlichen Konstruktionsweisen und Baumaterialien gibt.

Historisch betrachtet zeigt sich die enge Verknüpfung städtebaulicher Verdichtungsformen mit modularen Bau- und Konstruktionsweisen bereits in den ersten (Hofhaus-)Entwürfen der klassischen modernistischen ArchitektInnen. Das modulare Bauen fand seinen teils utopistischen Höhepunkt in den 60er Jahren (Plug-in City, Archigram, Metastadt-System), oder in den metabolistischen Stadtentwürfen aus Japan (Kisho Kurokawa), aber auch in den strukturalistischen, flexiblen Wohneinheiten eines Herman Hertzberger oder der Formen- und Konstruktionswelt eines Buckminster Fuller. Ebenso fanden modulare Bauweisen in Großwohnsiedlungen weltweit zu derselben Zeit Anwendung – vgl. Wolfgang Döring¹⁸.

Modulares Bauen findet heute in Form von vorgefertigten Bauteilen nahezu uneingeschränkte Anwendung in Großprojekten beinahe aller Gebäudetypologien. Neben dem überbordenden kommerziellen Fertigteilhausmarkt hat sich in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren im Wohnbereich, vor allem im Zusammenhang mit temporären, kostengünstigen Wohnalternativen und im Bereich humanitärer Hilfe, die Verwendung bausteinartiger Strukturen durchgesetzt und Containerarchitektur hat sich als eigenständiger Fachbegriff entwickelt.¹⁹

Vermeehrt sucht dabei auch die Industrie in Kooperation mit Architekten nach neuen Wegen, den „Plattenbau“ neu zu denken. So entwickelt die Firma Marbeton zusammen mit dem Architekten Jochen Specht²⁰ ein neues System aus Betonfertigteilen, das derzeit in einem Bürobau in Aitrach, Deutschland (Fertigstellung 2018), erprobt wird und künftig auch für leistbaren Wohnbau funktionieren soll. Das Konzept der Firma Kallco²¹ hingegen ist als Rahmenbauweise mit vertikalen Stahlstützen patentiert, wobei die Decken klassische Hartbetondecken, die Fassade aus Beton und die Trennwände aus mehrschaligen Konstruktionen bestehen. Umgesetzt wurde zusammen mit dem Wiener Architekturbüro trans_city das Projekt HOME 21 in der Siemensstraße 142 in Wien (2014-18) als temporär

17 Benze, Andrea; Gill, Juli; Hebert, Saskia: Studie Serieller Wohnungsbau – Standardisierung der Vielfalt, im Auftrag IBA Berlin 2020 und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin, 2013, in: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/iba/download/studien/IBA-Studie_Serieller_Wohnungsbau.pdf Stand 09.06.2017

18 Klotz, Heinrich: *Vision der Moderne. Das Prinzip Konstruktion*. München 1986. S.118 - 125

19 Slawik, Han. 2010. *Container-Atlas: Handbuch der Container-Architektur*. Berlin: Gestalten.

20 Siehe: <http://www.jochenspecht.com/#/marbeton/>

21 Siehe: SLIM BUILDING® in: <https://www.kallco.at/kallco-innovativ#ncpls-142>; siehe auch: Putschögl, Martin: Erste „temporäre“ Wohnungen in Wien werden übergeben, in: *derstandard* 15.05.2018, in: [derstandard.at/2000079392608/Erste-temporaere-Wohnungen-in-Wien-werden-uebergeben](https://www.derstandard.at/2000079392608/Erste-temporaere-Wohnungen-in-Wien-werden-uebergeben)

gewährte Wohnwidmung auf für Gewerbe gewidmeten Grundstücken, das nach Ablauf der 10 Jahre ev. auf Gewerbenutzung umgebaut wird. Beim Wohnbauprojekt „SMAQ-Max“²² (Smart Quartier) in St. Pölten Maximilianstraße, von ARTEC und wup architektur, wurde die Tragstruktur aus Stahlbetonstützen mit betonvergossenen Stahlträgern (Ortbeton) und dazwischenliegenden vorgespannten Betonfertigteile-Hohldielen ausgebildet, wobei die thermische Gebäudehülle aus einer vorgefertigten und auf die Struktur montierten Holzkonstruktion aus Lärchen-Dreischichtplatten mit Holzfenstern und eingelegter Elektro-Installation besteht.

Der ausschlaggebende Vorteil für die Entscheidung zur Anwendung der modularen Bauweise liegt für den innerstädtischen bzw. peri-urbanen Raum in der Reduzierung der Störung aufgrund der Bauarbeiten im Bereich der Infrastruktureinrichtungen, der Zeitersparnis, sowie in der verminderten Lärm-, Vibrations- und Staubbelastung, die sich konkret in den Kosten, u.a. bei der Baustelleneinrichtung, signifikant niederschlägt. Die Modulbauweise lässt sich zudem auf mehrere Projekte, auf unterschiedlichen vereinzelt Bauplätze, anwenden. Der Großteil dieser innerstädtischen Bauplätze sind Restflächen, die als unwirtschaftlich zu bebauen gelten.

Derzeit am Markt erhältliche Fertigteilhäuser bieten hauptsächlich Module für den Bau von Einfamilienhäusern in offener Bauweise an. Jedoch könnte gerade eine modulare Bauweise, wegen ihrer Vorfertigbarkeit und rationellen Bauweise, wesentliche Impulse im Bau verdichteter Flachbauten setzen.

Des Weiteren wurden vor allem im Hinblick auf die Suche nach Partnern aus der Wirtschaft vorhandene geplante und gebaute regionale, steirische Beispiele recherchiert und analysiert, u.a. BOX:09 von Viereck Architekten, COMMOD House, Stugeba Mobil Raumsysteme mit AVL-Aufstockung etc. Im derzeit laufenden Forschungsprojekt „ROOFBOX“²³, ressourcenschonende Nachverdichtung von großvolumigen Mehrfamilienhäusern (Baualtersklassen 1945-80) mit vorgefertigten Raumzellen in Holzbauweise, soll mittels Aufstockung ein hochwertiges, kostengünstiges, serienreifes und standardisiertes Holzbausystem entwickelt werden, das flexibel auf unterschiedliche Bestandssituationen anpassbar ist und kurze Bauzeiten ermöglicht.

In anderen Ländern sind Bauvorhaben mit vorgefertigten Modulen längst Stand der Technik, wie das Wohnbau- und Referenzprojekt zeigt, das Realarchitektur/Petra Petersson in Hägersten / Stockholm geplant und ausgeführt hat.

Im Jahr 2006 wurden im Zuge der nationalen Bauausstellung „TenstaBo 06“ Möglichkeiten zur Verdichtung und Aufwertung eines Stockholmer Vorortes untersucht. Der gewonnene Wettbewerbsbeitrag von Petra Petersson – REALARCHITEKTUR, Leiterin des Instituts für Grundlagen der Konstruktion und des Entwerfens – für eine Wohnsiedlung wurde vor Ort

²² Siehe: <http://www.wettbewerbe.cc/storyitem/article/wohnbau-aus-dem-baukasten/> Stand 02.07.2018

²³ Das Projekt wird vom Klima- und Energiefond finanziert. Projektpartner: Institut für Nachhaltige Technologien, Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen – SIR, Nussmüller Architekten ZT GmbH, Haas Fertigbau, Technisches Büro Ing. Bernhard Hammer GmbH. Siehe auch: <http://www.tbh.at/geschaeftsfelder/forschung-entwicklung/forschungsprojekt-roofbox.html> Stand 09.01.2016

ausgestellt und von der Wohnungsbaugesellschaft und der Stadt Stockholm genutzt, um mit den BewohnerInnen und potenziellen NutzerInnen in Austausch zu treten. Das Projekt beinhaltet einen Kindergarten, 38 Wohneinheiten, die zu 50 % von einer städtischen Wohnungsbaugesellschaft vermietet werden und zu 50 % von einer privaten Immobilienfirma an eine Eigentümergemeinschaft verkauft wurden. Das Projekt besteht aus vier Typhäusern mit wiederkehrenden Grundmodulen und wurde in vorgefertigter Betonbauweise errichtet. Durch die Standardisierung sind die Baukosten der Wohnbauten gering und die modulare Bauweise erlaubt es, auf den jeweiligen Kontext individuell einzugehen. Ziel ist es, die Struktur des Townhouses zu benutzen, um kleinmaßstäbliche, individuelle Wohnungen zu ermöglichen und dennoch homogene, großmaßstäbliche Gebäude entstehen zu lassen. Obwohl derzeit vermehrt Projekte in Richtung modularer Bauweise vor allem im Holzbau laufen bzw. mit und ohne Forschungsprojekt im Hintergrund realisiert werden, stellt sich die Forschungsfrage im aktuellen Diskurs um nachhaltige leistbare Wohnungsraumschaffung mehr denn je.



Abbildung 4: Referenzprojekt modularer Wohnbau, Hägersten Stockholm REALARCHITEKTUR, ©Felix Odell

3) Entwurfsprozess (Case Study Graz)

Ein weiteres Thema innerhalb des Forschungsprojektes war der Fokus auf den Entwurfsprozess selbst. Der klassische Architektur-Entwurfsprozess soll in die Forschung – in ein forschendes Entwerfen und entwerferisches Forschen – übertragen werden.

Basierend auf der Idee der Handlungsforschung (action research) generiert "Forschung durch Entwerfen" (Research through Design²⁴) neues Wissen aus dem Entwurfsprozess. Research through Design (RTD) geht „von den Handlungen und Materialien einer konkreten Entwurfssituation“ aus. Sie betrachtet reale Phänomene unter dem Gesichtspunkt der Umsetzbarkeit oder Veränderbarkeit, wobei neue Erkenntnisse entstehen können. Die Entwurfshandlung selber wird zur forschersichen Handlung erklärt, die zwischen Reflexion und impliziter Anwendung von Wissen verläuft. Modelle, Prototypen oder Zeichnungen können helfen, Handlungswissen in Hintergrundwissen und faktisches Wissen umzuwandeln.“²⁵

Das Entwerfen ist das „kreative“ Werkzeug der Architekten zur „Imagination“ neuer Projekte, die sich im Entwurf manifestieren. Der Entwurf führt dabei nicht zwangsweise immer zur gebauten Architektur, sondern dient oftmals zur Simulierung, zur Analyse eines entwickelten Systems, einer Struktur oder Konzeptes. Der Entwurf als Studie verstanden ist eine eigenständige Form der Wissensgenerierung bzw. Wissensgenese. Der Entwurf generiert ein zukunftsfähiges Szenario, eine Veränderung, und dient damit als Mittel des Erkenntnisgewinnes, sowie als eine Theorie, die in der Praxis erprobt wird. Gleichzeitig ist es eine Form der experimentellen Untersuchung von bestehenden und zukünftigen Situationen, denen der Anspruch des „Problemdefinierens“ und der „Problemlösung“ immanent ist, und die Erkenntnisse und Perspektiven eröffnet. Damit ist der Entwurf und Entwurfsprozess weit mehr als nur der kreative individuelle künstlerische Akt.

Dabei sind seit dem 20. Jahrhundert nicht nur die Struktur und Form eines Objektes, das „entworfen“ wird, sondern auch die Prozesse, die diese hervorbringen bzw. die dadurch initiiert werden, von Interesse. Dieser „performative turn“ wurde 2013 im Forschungsprojekt „Design Paradigm“²⁶ in Form einer eigens dazu entwickelten „performativen“ Methode, die in Folge an die Entwurfslehre²⁷ gekoppelt wurde, untersucht.

Derzeit bildet die Erforschung des erkenntnistheoretischen Gehalts des architektonischen Entwerfens, insbesondere die entwurfsbasierte Forschung (Design-based Research) einen Schwerpunkt der internationalen theoretischen Auseinandersetzung, der eine Vielzahl von Publikationen hervorgebracht hat; u.a.: *Revealing Architectural Design: Methods, Frameworks and Tools* von Philip Plowright, 2014, *Reflexives Entwerfen*, 2014 herausgegeben von Margitta Buchert, *Wissenschaft Entwerfen*, 2013, herausgegeben von Sabine Ammon und Eva Maria Froschauer, und *Design Research in Architecture*, 2013, von Murray Fraser.

24 Frayling, Christopher. 1993. *Research in Art and Design*, London: Royal College of Art.

25 Hasenhütl, Gert. 2013. *Politik und Poetik des Entwerfens: Kulturtechnik der Handzeichnung*. Wien: LIT. S. 183.

26 Forschungsprojekt „Design Paradigma“, 2013 von Angelika Schnell, Eva Sommeregger, Waltraud Indrist, siehe <http://www.designparadigm.net/>

27 Schnell, Angelika / Sommeregger, Eva / Indrist, Waltraud (Hg.): *entwerfen erforschen – Der „performative turn“ im Architekturstudium*, Birkhäuser, Basel, 2016.



Abbildung 5: Gemeinsames Arbeiten und Strukturieren im Workshop, ©Intensified Density/KOEN



Abbildung 6: Projektmeeting, ©Intensified Density/KOEN

1.3 Verwendete Methoden

Das Forschungsprojekt *Intensified Density* ist methodisch als ‚Practice-based Research Project‘ angelegt, das den **architektonischen Entwurfsprozess** in den Mittelpunkt stellt. Architekturprojekte entstehen in einem vernetzten Prozess verschiedenster und vielfältiger Einflussfaktoren. Problemstellungen in Planungsprozessen bewegen sich in einem weiten Spannungsfeld zwischen räumlichen, funktionalen und gestalterischen Aspekten, die mit vorherrschenden gesellschaftlichen, politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Rahmenbedingungen in Einklang gebracht werden müssen. Die erforderliche Aufstellung der beteiligten AkteurInnen und die Fragestellungen sind an sich interdisziplinär.

Ziel war es daher, eine langfristig angelegte **angewandte Forschung** zu initiieren, die einerseits eine Verschränkung der Disziplinen und/mit der Planungsebene anstrebt und

andererseits den Planungsprozess der Architektur in die Forschung überführt. Das Leistungsbild der ArchitektInnen reicht über Projektleitung, -steuerung bzw. -entwicklung, Verfahrensbetreuung, begleitende Kontrolle (örtliche Bauaufsicht, künstlerische und technische Oberleitung, Kostenkontrolle), über Planungs- und Bauarbeitenkoordination bis hin zur Generalplanung der verschiedensten Objekt- oder Gebäudeplanungen (Neubauten, Wiederaufbauten, Erweiterungsbauten, Umbauten, Modernisierungen, Instandsetzungen und Instandhaltungen), Raum- bzw. Stadtplanung, Landschafts- und Innenarchitektur. Sie umfasst die gesamte Planung von der Idee über Bestandsaufnahme und Grundlagenanalyse, den Entwurf, Einreichung bis hin zur Ausführung- und Detailplanung und damit der Begleitung der Umsetzung / Ausführung mit Ausschreibung der Bauleistungen und Mitwirkung bei der Vergabe, sowie Baudokumentation bis zum Projektabschluss (Objektbetreuung / Gewährleistungsfrist mit Mängelfeststellung).

Daher war es methodisch Absicht, eine **entwurfsbasierte Forschung** zu forcieren, die interdisziplinär bauphysikalische und tragwerksrelevante Faktoren von Beginn an in den Entwurfsprozess mit einbezieht. Die Forschungsmethode an sich soll reale Projekte mit einer akademischen gesamtheitlichen Betrachtungsweise zusammenführen.

Dieser Sonderstellung der Architektur & Design-Disziplinen im Bereich der Forschung entsprechend, sind die weiteren angewandten Methoden vielfältig und aus anderen Fachdisziplinen entlehnt.

Neben dem klassischen Overhead-Projektmanagement mit Koordinierung des Projektablaufs, Kosten- und Zeitmanagement, Projektmeetings etc. fanden folgende Methoden in folgenden, sich teilweise überschneidenden Projektabschnitten am Fallbeispiel Graz Anwendung:

Untersuchung von ausgesuchten Projektgebieten mittels quantitativer und qualitativer Methoden

- Stadtrouten bzw. Grundstückssuche mittels Feldforschung (vor Ort)
- Analyse in Anlehnung an *Learning from Las Vegas* von Venturi, Scott, Brown
- Bestandsaufnahme vor Ort z.B. von vorhandener Infrastruktur, Gebäudebestand etc.
- Definierung und Aufstellung von Grundstückskriterien

Klassische Literatur- und Datenrecherche

- Begriffsdefinition: peri-urbaner Raum, Modul- und Elementbauweise,
- Recherchen: Leichtbaumethoden, Ressourcenschonung, flexible Bauweise, Produktionsweisen, Qualitätskriterien, (bauphysikalische) Bewertungssysteme etc.
- Referenzprojekte
- Analyse der demographischen Daten u.a. Statistik Austria
- Analyse der Datenerhebung der Stadt Graz u.a. der Lebensqualitätsindikatoren
- Analyse der räumlichen Verordnungen und Planunterlagen der Stadt Graz
- Vergleichende Forschung mittels Analyse vorhandener Grundlagenforschung
- Analyse des Flächen- und Nutzungsbedarfs u.a. über Studie Lebensqualitätsindikatoren der Stadt Graz, etc.
- Analyse baurechtlicher Bedingungen in Österreich und im internationalen Vergleich

Entwurfsprozess – entwerferisches Forschen

- Definierung und Aufstellung von Entwurfskriterien
- Vergleich und Analyse von fünf Entwürfen als Experiment auf zwei Grundstücken
- Entwicklung eines Planungsrahmens
- Entwicklung einer Modul- bzw. Elementbauweise
- Modellbau und 3D-Visualisierungen
- Einbindung in die Institutslehre Konstruieren sowie Gestalten und Entwerfen
- Workshops und Projektmeetings

Feedback-Runde mittels eines Symposiums am 12. Okt. 2017 im HDA Graz (Haus der Architektur Graz)

- Workshop mit Feedback-Runde
- öffentliche Impuls-Vorträge
- öffentliche Diskussion

Grafische und darstellerische Methoden für Dokumentation, Homepage und Publikation

- Mapping u.a. Reducing the Urban Patchwork
- Dokumentation des Entwurfsprozesses
- Vergleichsdiagramme
- Fotografie
- Videoaufnahme des Symposiums

Schriftliche Prozessbeschreibung

- Agenda und Protokolle der Projektmeetings / Workshops
- Endbericht
- Beschreibung und Dokumentation des Entwurfsprozesses
- Dokumentation und Einarbeitung der Feedback-Runde vom Symposium
- Homepage
- Publikation *Intensified Density*

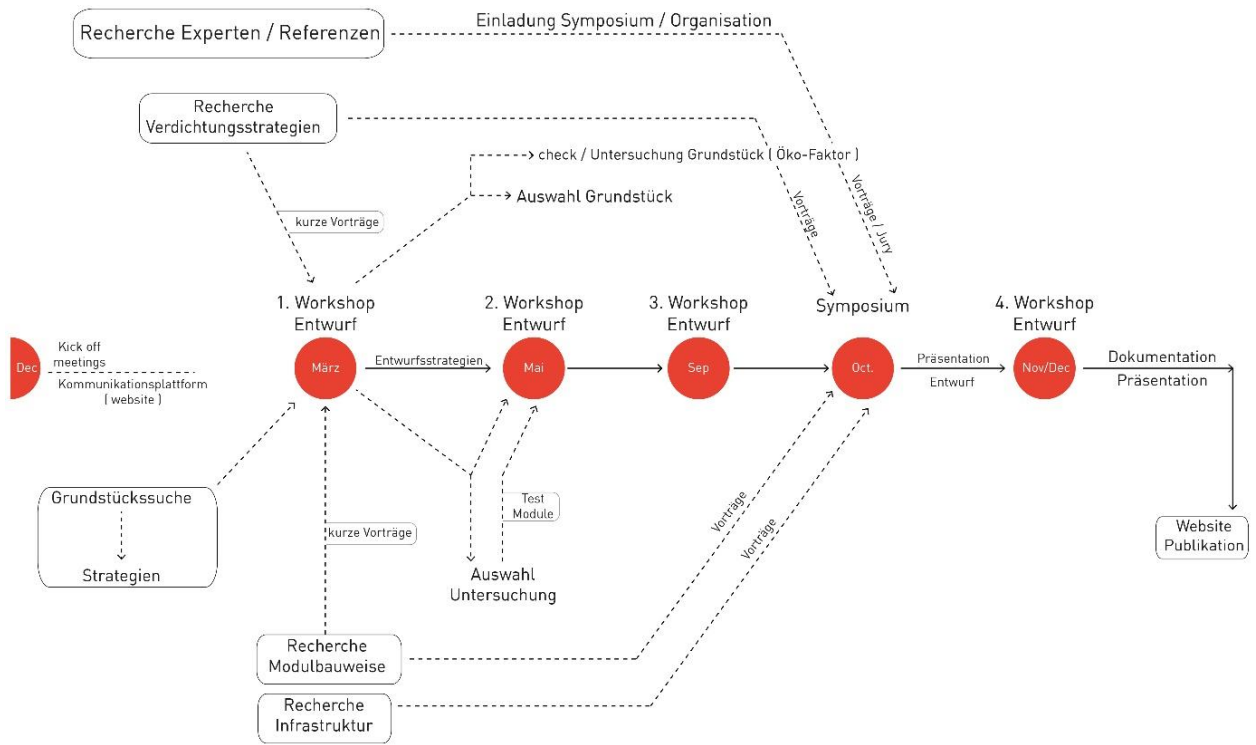


Abbildung 7: Diagramm Forschungsprozess

2 Ergebnisse

Der Forschungsfrage entsprechend wurden mehrere Themenfelder (peri-urbaner Raum, Modulare Bauweise und Entwurfsprozess) ausgewählt und im Entwurfsprozess auf unterschiedliche Weise aus- und weiterbearbeitet. Als konkrete Planungsorte wurden zwei sehr unterschiedliche Grundstücke hinsichtlich ihrer Größe und Lage im peri-urbanen Raum von Graz (Fabriksgasse und Exerzierplatzstraße) im Zuge einer vorangegangenen Feldforschung ausgewählt und mit konkreten Aufgabenstellungen in fünf Entwürfen weiterbearbeitet.

Wie oben beschrieben, wurde methodisch ein praxisbasierter Forschungsansatz verfolgt. Der interdisziplinär angelegte partizipative Entwurfsprozess sah auch die Abhaltung eines Symposiums und die Einbindung in die Lehre vor.

Zur Bearbeitung der konkreten Entwurfsaufgaben wurde ein interdisziplinäres Kernteam aufgestellt. Zum Symposium wurden ExpertInnen (Peers) eingeladen, die als KritikerInnen der Thesen der durch den Entwurfsprozess entstandenen Untersuchungen, Problemstellungen und Lösungsansätze, im nicht-öffentlichen Teil des Symposiums agierten. Sowohl die Forschungsergebnisse, als auch das Feedback der ExpertInnen wurden in der Publikation *Intensified Density* zusammengeführt. Zusätzlich zur internen Kommunikation und als Datenbank für die Forschungsergebnisse wurde die Website *intensified-density.org* sehr früh im Projektzeitraum erstellt.



Abbildung 8: Fotos Symposium © Clara Wildberger HDA

2.1 Website *intensified-density.org*

Zur Durchführung der internen und externen Kommunikation sowie aller inhaltlicher Belange, wie u.a. Einarbeitung erreichter Milestones, Feedbacks der ExpertInnen, Mappings, Sammlung der potenziellen Grundstücksflächen, Dokumentation aller Prozesse und aller Phasen des Forschungsprojektes, etc. wurde bereits von Beginn des Forschungsprojektes an am Aufbau einer zweisprachigen Website/Datenbank (dt. und engl.) gearbeitet. Diese wurde durch das ganze Projekt hinweg laufend durch das Team betreut, erweitert und für die interne Kommunikation (Blog) sowie zur Ankündigung des Symposiums benutzt.

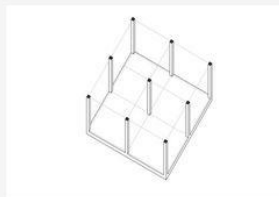
Intensified Density – Kleinmaßstäbliche Nachverdichtung in modularer Bauweise

Intensified Density untersucht die Möglichkeiten einer realisierbaren, finanzierbaren und ökologischen kleinmaßstäblichen Nachverdichtung.



All Ausgewählte Grundstücke Der peri-urbane Raum Entwurf Location Scouting Methoden Mischnutzung

Nachverdichtung Parameter und Regelwerke Research in Progress Systembau und Tragwerk



One Room Planning System
Entwurf, Systembau und Tragwerk



Design Fabriksgasse
Ausgewählte Grundstücke, Entwurf



Design Exerzierplatzstraße
Ausgewählte Grundstücke, Entwurf



Abbildung 9: Screenshot Website *Intensified Density*

2.2 Die Publikation *Intensified Density*

Die vorliegende Publikation ist ein Zwischenbericht über den aktuellen Stand des praxisorientierten Forschungsprojektes, der durch Beiträge externer Autoren – Sophie Wolfrum, Marianne Skjulhaug, Elke Pahl-Weber, Matthew Griffin, Mathieu Wellner, Aglaée Degros, Francesco Ciari und Sanela Pansinger – ergänzt wurde. Darin wird das komplexe Themenfeld zwischen peri-urbanem Raum, Verdichtungsstrategien, Modular- und Elementbauweise und Entwurfsprozess aufgearbeitet und aufgezeigt, welche Wege gewählt wurden, um sich an dieses anzunähern.



Abbildung 10: Publikation *Intensified Density*, ©Intensified Density/KOEN

In den einzelnen Kapiteln wird das Vorhaben, modulare und vorgefertigte Bauweisen in unterschiedlichen Typologien an konkreten Grundstücken am Fallbeispiel Graz auszutesten, schrittweise nachgezeichnet. Begonnen wurde mit der Eingrenzung der Areale, die den Recherchen zufolge in das Zielgebiet des peri-urbanen Raumes fallen. Zur Anwendung kam eine subtraktive Methode, wobei Gebiete mit bestimmten Kriterien²⁸ für das Projekt ausgeschlossen wurden. In den verbleibenden Teilen von Graz folgte eine Reihe von Fußmärschen entlang ausgesuchter Routen, wo brachliegende Grundstücke sondiert wurden. Nach der Auswahl zweier Areale erfolgten Anwendungsversuche eines zuvor entwickelten Raummoduls anhand unterschiedlicher Typologien, die auch von den PartnerInnen vom Institut für Tragwerksentwurf (ITE) an der TU-Graz aus dem Bereich Statik und von der FH-Potsdam aus dem Bereich Bauphysik überprüft und evaluiert wurden.

Überlegungen und Strategien zur Dichte und Möglichkeiten zu Nachverdichtungen wurden bei einem eintägigen Forschungstag / Symposium gemeinsam mit geladenen ExpertInnen erörtert (Sophie Wolfrum, Marianne Skjulhaug, Bernd Vlay, Matthew Griffin und Aglaee Degros). In der Publikation wurden die Beiträge der geladenen ExpertInnen zusätzlich durch Artikel externer AutorInnen ergänzt:

Als peri-urbaner Raum schlechthin, wo ländliche und städtische Formen aufeinandertreffen und durch diese abgelöst werden, können die Zonen zwischen Stadtgebieten und ihren jeweiligen Flughäfen gelten. Diese Räume hat Sanela Pansinger (Stadtplanerin und Stadtforscherin, Graz) in einem internationalen Vergleich mehrerer Städte untersucht. In ihrem Beitrag untersucht sie Fragen nach einer gestalterisch nachhaltigen Dichte, deren Potenziale sie in den Räumen des „Dazwischen“ erkennt.

²⁸ Die Kriterien waren u.a.: kein designierten Grünraumzonen, keine Gebiete des historischen Zentrums, dichte urbane Gebiete, Einfamilienhausgebiete, Gebiete mit Entwicklungsstrategien, u.a. Smart-City Zielgebiete u.m.

Inhaltlich daran anknüpfend betrachtet Francesco Ciari (Mobilitätsforscher und Verkehrsplaner, Graz) Dichte durch die Linse der wechselseitigen Beziehungen zwischen Raum- und Verkehrsplanung. Die Auseinandersetzung mit den räumlichen Folgen von erhöhter Dichte, Erreichbarkeit und einer damit verbundenen Erhöhung der Geschwindigkeit und notwendigen Infrastrukturen führt unweigerlich zur gesellschaftlichen und sozialen Frage, welche Art der Dichte gewollt wird.

Elke Pahl-Weber (Stadtplanerin, Berlin) beschäftigt sich seit den 1990er-Jahren in unterschiedlichsten Projekten mit dem Thema der Nachverdichtung und hat hierzu eine eigene entsprechende Ermittlungsmethode entwickelt (Baumgart/ Pahl-Weber, 2000). Die Themen der Bestandsentwicklung und Erneuerung von Siedlungseinheiten gehört neben der ressourcenschonenden Stadtentwicklung zu ihren zentralen Arbeits- und Forschungsinhalten (Pahl-Weber/Schwartz, 2014). Anhand des Beispiels Münster zeigt sie, welche Maßnahmen und Strategien zur einer nachhaltigen Verdichtung im Bestand eingesetzt werden können.

Eine unkonventionelle Sichtweise auf entwerferische Tätigkeit als Wissensproduktion zeigt Mathieu Wellner (Architekt, München) in seinem Beitrag „Le Test du Village“. Inhalt sind die Experimente des Arztes Dr. Mabilie, der ProbandInnen auf einem Tisch Dorfstrukturen bauen ließ und daraus auf ihre Persönlichkeitsstruktur schloss.

Introduction			
Introduction		8	
Über Grenzen, Schwellen und Porosität	Sophie Wolfrum	14	
Peri-Urban Landscapes			
How to Look at Urban Sprawl		22	
Learning from the Peri-Urban Zone		28	
Learning from Graz		32	
Oslo – Sustainable Urban Strategies When Forecasts of Growth Changes	Marianne Skjultaug	36	
How Much Density Do We Really Need? Part I	Sanela Pansinger	44	
Case Study City of Graz			
Reducing the Urban Patchwork – Graz		52	
Neues Wohnen im Bestand	Elke Pahl-Weber	66	
Seven Walks and 120 Plots in Graz		74	
Stadt verhandeln	Matthew Griffin	102	
Two Plots in Graz		110	
Plot Fabrikgasse		120	
Designparameter Grundstück Fabrikgasse		124	
Plot Exerzierplatzstraße		134	
Designparameter Exerzierplatzstraße		142	
Modular			
One Room Planning System		150	
Referenzprojekt modularer Wohnbau		160	
Was macht Wohnbau leistbar?	Petra Kickenweitz	170	
Modular and System Building		184	
Criteria for Structural Design in the Peri-Urban Space		190	
Testing on Site			
Der Dorftest von Docteur Mabilie	Mathieu Wellner	198	
Testing Five Designs		210	
Base with 3 Housing Blocks		220	
Density and the Common	Agnée Degros	234	
Low Rise – High Rise		242	
Structural Design Proposal		256	
Urban Village		264	
Contextual Town Houses		278	
Fitting In		292	
How Much Density Do We Really Need? Part II	Francesco Ciari	306	
Thoughts and Questions			
Concluding Thoughts and Some Questions		314	
Appendix			
Authors		320	
Research Team and Team of Authors		322	
About		325	
Imprint		326	
Learning from ... Other Places		328	

Abbildung 11: Inhaltsverzeichnis der Publikation *Intensified Density*

2.3 Symposium *Intensified Density*

Der wichtigste Meilenstein des einjährigen Sondierungsprojekts fand am 12. Oktober 2017 im Haus der Architektur Graz statt. Der Vormittag startete mit einem internen Workshop, gefolgt von einem öffentlichen Symposium am Nachmittag. Hier wurden erste Entwürfe und Überlegungen einer internationalen Runde von ExpertInnen präsentiert. Diese war aufgefordert, nach der Präsentation einen kurzen Response zu geben. Petra Petersson stellte in einem kurzen Impulsvortrag den aktuellen Stand des Forschungsprojekts vor und gab Einblicke in entwurfsorientierte Forschungsmethoden, Designparameter und Grundstücksrecherchen in und um Graz. Rüdiger Lorenz, Bauphysiker und Projektpartner der FH Potsdam, ergänzte den Einführungsvortrag mit projektrelevanten Kriterien aus der Bauphysik, Andreas Trummer vom ITE der TU Graz erläuterte Überlegungen zum Tragwerk im modularen Wohnbau.

In einer anschließenden Diskussionsrunde gaben die eingeladenen ExpertInnen (Aglaée Degros, Matthew Griffin, Marianne Skjulhaug, Bernd Vlay, Sophie Wolfrum und Bernhard Inninger, Stadtplanungsamtsleiter der Stadt Graz) Feedback und Anregungen für den weiteren Verlauf des Forschungsprojekts. Dabei wurden vor allem städtebauliche Fragen aufgeworfen und eine stärkere Auseinandersetzung mit den entsprechenden Rahmenbedingungen und Kontexten sowie eine intensivere Verschränkung der architektonischen und städtebaulichen Ebenen eingefordert.

Der Nachmittag war dem Thema Strategien zur Nachverdichtung gewidmet und richtete sich an eine interessierte Öffentlichkeit, die an der einer regen Diskussion im Anschluss an den Impulsvorträgen teilnahm. Die Impulsvorträge der TeilnehmerInnen kamen aus den Bereichen Stadtplanung und Architektur. Dabei wurden Projekte und Konzepte präsentiert, die in ihrer Bandbreite von räumlicher, programmatischer bis zu sozialer Nachverdichtung reichten und die Vielschichtigkeit des Themas aufzeigten.

Die meisten dieser Beiträge sind in voller Länge auch Teil der vorliegenden Publikation „*Intensified Density*“. Sie sind über das Buch aufgeteilt an diejenigen Stellen angedockt, wo sie eine thematische Ergänzung oder Fragestellung entfalten.

Sophie Wolfrum (TU München) eröffnete das Symposium und fragte in ihrem Vortrag nach der Notwendigkeit einer Agenda der porösen Stadt. Ihr Text zu Grenzen, Schwellen und Porosität ist auch im Buch „*Intensified Density*“ vorangestellt. Darin beschreibt sie, wie sichtbare und unsichtbare Grenzen und Grenzräume, die gesellschaftliche Konstellationen räumlich manifestieren, durch Schwellen und Schwellenräume überschritten, durchbrochen und aufgelöst werden. Architektonische Elemente werden zu Werkzeugen, um Grenzen zu perforieren und Räume ineinander zu verschränken. Diese Porosität wird so zu einer städtebaulichen Qualität, die urbane Dichte erzeugt.

Marianne Skjulhaug (Oslo School of Architecture and Design) stellte bisherige Strategien zur Verdichtung im Stadtzentrum von Oslo und auch im regionalen Umland vor. Sie zeigte eine Reihe alternativer Antworten auf, wie zukünftige Denkmodelle in Reaktion auf unerwartetes

Wachstum – oder dessen Ausbleiben – aussehen könnten. Im Kapitel „Oslo – Sustainable Urban Strategies when Forecasts of Growth Changes“ im Buch „*Intensified Density*“ beschreibt sie zudem, wie das vielfach propagierte Ideal der kompakten Stadt der kurzen Wege in enger Co-Abhängigkeit zur Entwicklung des Immobilienmarktes steht.

Matthew Griffin (Architekt in Berlin) erklärte anhand eines gewerblichen Baugruppenprojekts in Berlin, wie Akteursperspektiven verändert und Handlungsfelder verdichtet werden können und bisher als diszipliniert identifizierte Verantwortlichkeiten auch von Seiten der PlanerInnen übernommen werden können. Sein Beitrag im Buch „*Intensified Density*“ widmet sich auch der Rolle von Vergabeprozessen.

Daran anknüpfend stellte Bernd Vlay, Architekt aus Wien, unter dem Titel ReSourcing drei Projekt-Paarkonstellationen vor, die Ressourcen innerhalb städtischer Kontexte neu denken, erweitern und verdichten.

Aglaée Degros (Städteplanerin in Brüssel und Leiterin des Instituts für Städtebau an der TU Graz) verwies in ihrer Präsentation auf die Rolle und Wichtigkeit der Urban Commons gemeinschaftlich genutzter (Grün-)Flächen anhand historischer Beispiele und einer zeitgenössischen Umsetzung eines solchen Projekts im kanadischen Montmagny. In ihrem Beitrag spricht sie von einer Erhöhung der *urbanen* – und nicht baulichen – Nachverdichtung als einer sozioökonomischen Notwendigkeit.



Abbildung 12: Fotos vom Symposium © Clara Wildberger HDA

2.4 Städtebauliche Untersuchung (Case Study Graz)

Im Rahmen des Forschungsprojekts *Intensified Density* wurde anhand der mittelgroßen österreichischen Stadt Graz kleinmaßstäbliche Nachverdichtung in modularer Bauweise in sogenannten Vorstadt- bzw. Zwischenstadtzonen erforscht bzw. planerisch erprobt. Dazu galt es in einem ersten Schritt, genau diese suburbanen bzw. peri-urbanen Zonen in ihrer Begrifflichkeit zu definieren und im Stadtraum von Graz aufzuspüren. Zur Definition des peri-urbanen Raumes wurde in Folge das internationale EU-geförderte Projekt „PLUREL – Peri-urban Land Use Relationships – Strategies and Sustainability Assessment Tools for Urban-Rural Linkages“ (2007-11) herangezogen. Anhand vorhandener Planunterlagen, u.a. des

Räumlichen Leitbilds (2004), des Stadtentwicklungskonzepts 3.0 und 4.0, sowie unter Berücksichtigung vorhandener Planungszielgebiete, wie Smart City, European etc., erfolgte eine städtebauliche Analyse, in der die dem Forschungsprojekt zugrundeliegenden Betrachtungsgebiete grafisch eingegrenzt wurden.



Abbildung 13: Analyse der städtischen Zonen in Graz, ©Intensified Density/KOEN

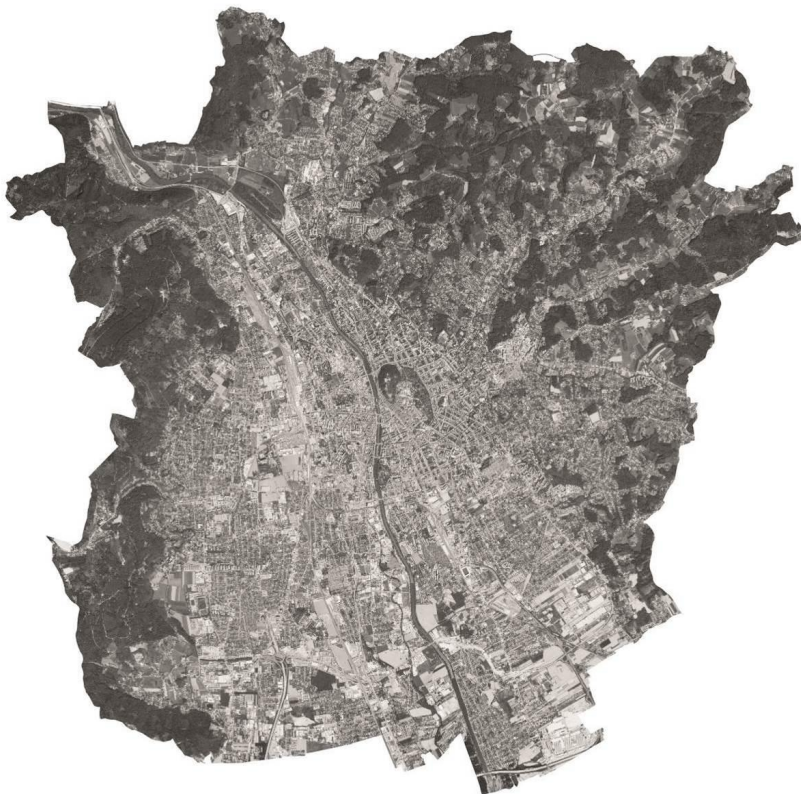


Abbildung 14: Stadtbild ©Luftbildarchiv Stadt Graz

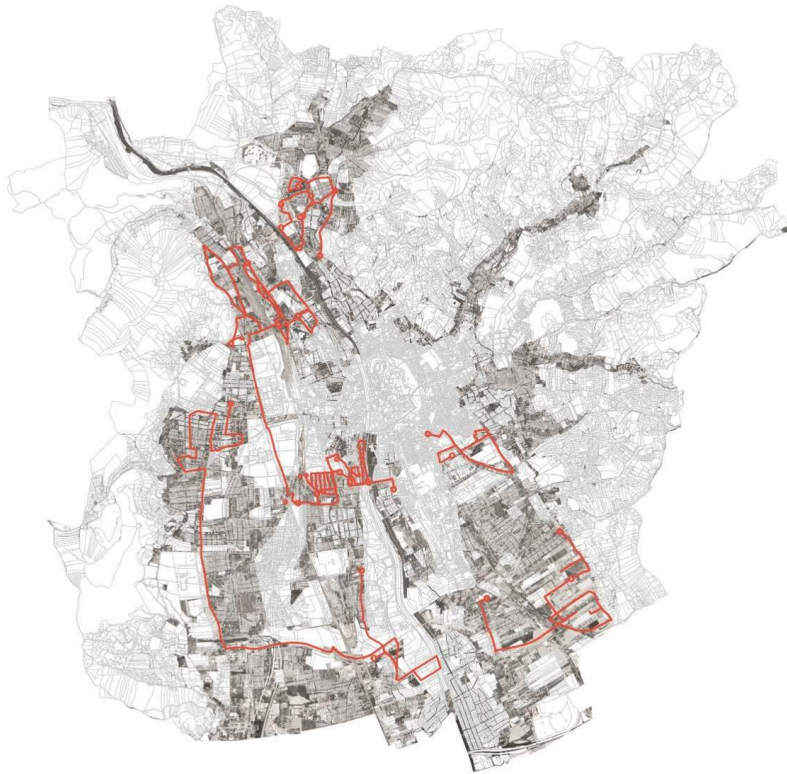


Abbildung 15: Letzter Schritt REDUCING mit Routen durch die Stadt, ©Intensified Density/KOEN

Nach der Eingrenzung des Untersuchungsgebiets durch die obenstehenden Faktoren erfolgte eine Feldforschung in Gebieten folgender Grazer Bezirke: Andritz, Gösting, Gries, Jakomini, Lend, Liebenau, Puntigam, St. Leonhard, Straßgang, Waltendorf und Wetzelsdorf. Dabei wurde auf insgesamt sieben festgelegten Routen nach potenziellen Grundstücken gesucht und diejenigen kategorisiert, die sich exemplarisch zur weiteren Bearbeitung im Rahmens des Sondierungsprojektes eigneten. Daraus generiert sich ein Überblick über vorhandene oder aktivierbare Flächenpotenziale im beforchten Gebiet.

In Folge wurden ausgewählte Projektgebiete im Rahmen des Forschungsprojektes *Intensified Density* mit quantitativen und qualitativen Methoden untersucht und evaluiert. Die räumlichen Analysen der potenziellen Untersuchungsgebiete – des soziokulturellen Umfelds, des Bestands und der konkret vorhandenen Bedürfnisse an ausgewählten Orten – erfolgen mittels Erhebung derer Qualitäten, der Bestandsaufnahme von Infrastruktur, Gebäuden etc., teilweise vor Ort. Demographische Daten und empirische Forschungen, u.a. aus der Studie der Lebensqualitätsindikatoren der Stadt Graz, flossen ebenfalls in die Analyse mit ein. Dabei wurden je Route ein bis vier Grundstücke aus rund 120 untersuchten Grundstücken, je nach vorhandenem Potenzial entsprechend der vorherigen Kriterienfestlegung, für die weitere vertiefende Betrachtung ausgewählt. Ausschlaggebend bei der Grundstückswahl war ein Stadtteilzentrum in der unmittelbaren Umgebung oder Zentrumspotenzial im Gebiet. Alle zuvor erwähnten, für den Alltag notwendigen Infrastruktureinrichtungen sollten fußläufig oder mit dem Rad erreichbar sein. Das Umgebungsgebiet sollte heterogen sein und eine Mischnutzung mit Wohnen aufweisen – kein reines Wohn-, Gewerbe- oder Industriegebiet –

damit unterschiedliches soziales bzw. ökonomisches Potenzial zur gemeinsamen Nutzung z.B. von Industrie- bzw. Gewerbeabwärme etc. ermöglicht wird. Des Weiteren sollte das Grundstück infrastrukturell (Strom, Wasser, Kanal etc.) bereits erschlossen sein. Zudem sollte das Grundstück eine Brache bzw. Restfläche sein, die bereits versiegelte Flächen (PKW-Abstellflächen, Altbau, etc.) aufweist und nicht größer als max. 3.000 m² ist. Grundstücke, die aufstockbare Gebäude wie Garagen etc. aufweisen oder Baulücken sind, haben zwar ein großes Potenzial, wurden aber für das Forschungsprojekt nicht herangezogen.

Die Liste der Kriterien und Aspekte erhebt dabei nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und ist nicht als in sich abgeschlossenes Konstrukt zu verstehen. Dies wäre im Zuge einer einjährigen Sondierungsstudie nicht umfassend abhandelbar. Diese festgelegten Kriterien unterliegen teilweise der subjektiven Sichtweise der BetrachterInnen bzw. AnalystInnen und sind immer kontext- und zeitgebunden sowie abhängig von der konkreten Situation und damit eine Bestandsaufnahme des Moments. Das heißt, dass sich Grundvoraussetzungen, die im Rahmen dieses einjährigen Forschungsprojekts als ideal gelten, in unserer „schnelllebigen“ Zeit in naher Zukunft verändern und neue Grundvoraussetzungen schaffen können. Die Qualitäten, u.a. der Urbanität eines Ortes, die über diese Kriterien-Analyse erarbeitet wurden, lassen sich nicht nur aus der Analyse von Fakten, theoretischen Überlegungen und abstrakten Konzepten herleiten, sondern benötigen für die Auswahl das konkrete Fallbeispiel und die Diskussion im Forschungsteam.

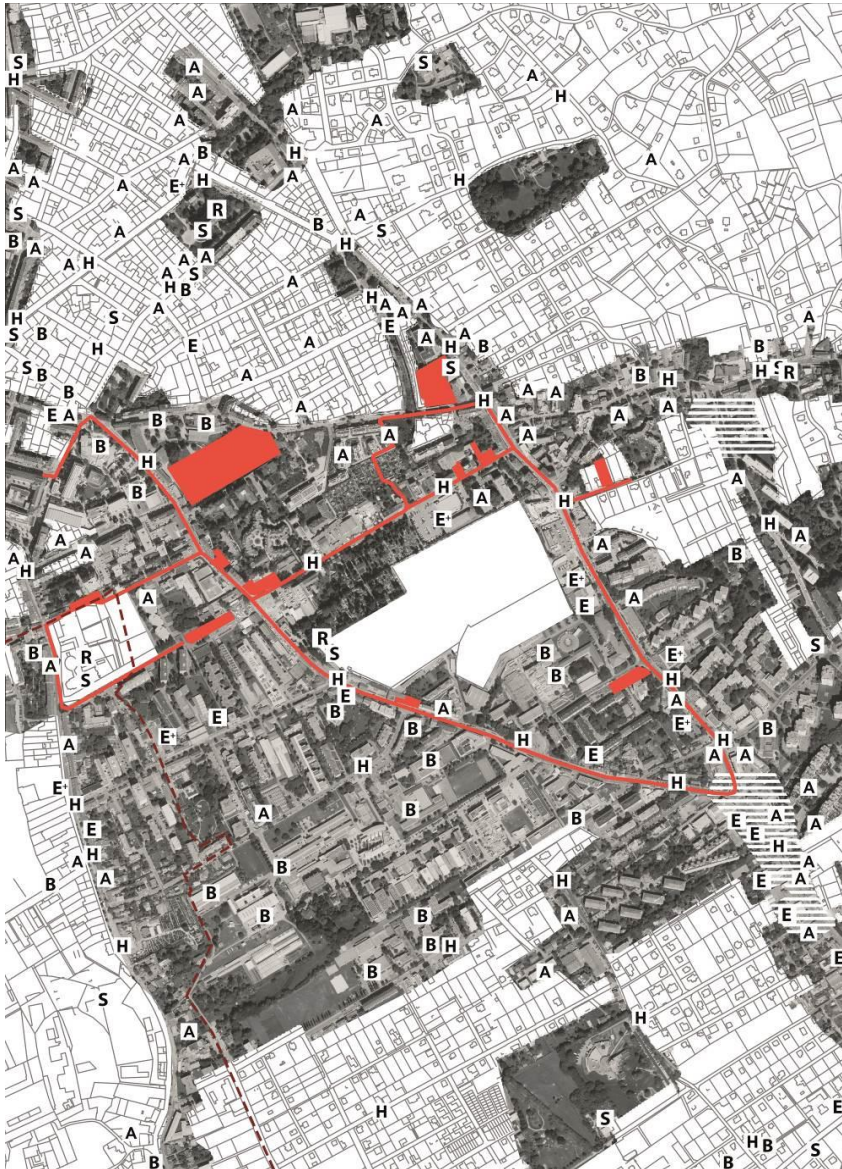


Abbildung 16: Route durch Jakomini, Graz ©Intensified Density/KOEN

Folgende Kriterien wurden hierzu festgelegt, erhoben, analysiert und in Folge angewendet:

Ort und Lage

In der Kategorie Ort und Lage lassen sich als objektiv messbare Kriterien die fußläufige Zentrumsnähe und die Zentrumsfunktion erheben. Zudem sind die Grundstücksgewometrie, die Topographie (Hanglage, eben etc.) und die Bodenverhältnisse, u.a. Altlasten (Bomben, Bodenverunreinigungen), die geologische Bodenbeschaffenheit, der Grundwasserstand, vorhandene Gewässer etc., als Daten erhebbbar, vergleichbar und haben einen direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts (Planungs- und Baumaßnahmen). Als subjektive Kriterien wurde zudem die Beurteilung des Ortes an sich als identifikationsstiftender Ort mit einem besonderem Genius Loci, z.B. über die vorhandene Altbausubstanz bzw. das allgemeine Stimmungsbild zum Ort in der Bevölkerung, versucht zu berücksichtigen. Dieser Kategorie wird den Forschungszielen entsprechend über die

Beurteilung im Bereich der Lage in der periurbanen Zone und der Kleinmaßstäblichkeit des Grundstücks (vgl. großflächige Quartiersgebiete wie Smart City) zusätzlich gesteuert.

Kategorie

Die lokalisierten Grundstücke lassen sich kategorisieren in: kleinteilige und großteilige Restflächen (je weiter Richtung Stadtrand, umso größer werden die Parzellen), kleinteilige und großteilige Brachen, versiegelte Grundstücksflächen, bebaute Flächen mit Abbruchbestand oder aufstockbaren Gebäuden. Objektiv messbar und direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines Projekts (Planungs- und Baumaßnahmen) haben Grundstücke, die aufgrund von notwendigen Abbrucharbeiten versiegelt bzw. bebaut sind. Auch die Nutzung des Bestands am Grundstück, wie Leerstand, temporäre Nutzung, PKW-Abstellflächen, Wohnen, Gewerbe und Grünflächen, wurde berücksichtigt.

Mehrwert und Potenzial

Unter der Kategorie Mehrwert und Potenzial wurde der derzeitige Anteil an öffentlich nutzbarer Fläche des Grundstücks, in Form von zugänglichem Grünraum, konsumfreien Sportarealen etc. subsummiert. Des Weiteren fanden als objektiv messbare Kriterien jene mit direktem Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts (Planungs- und Baumaßnahmen), wie Immissionen bzw. Störung durch Nachbarschaft u.a. von Gewerbe und Industrie, Bahn, Autobahnen oder stark befahrenen Straßen etc., Eingang in die Liste. Als subjektives Kriterium wurden folgende Potenziale der sozialen Nachhaltigkeit in dieser Kategorie berücksichtigt: ein Mehr an öffentlich nutzbarem Grünraum sowie der Bedarf an Mischnutzungen, um dadurch für die Nachbarschaft bzw. das Quartier eine Aufwertung zu erzielen.

Infrastruktur

Als technische Infrastrukturen wurden Kriterien, wie die Aufschließung des Grundstücks (Kanal, Strom, Wasser, Telekom, Fernwärme, Gas) und die Anbindung ans Straßennetz (Zufahrt vorhanden) bzw. an das öffentliche Verkehrs- und Radnetz als objektiv messbar mit direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts (Planungs- und Baumaßnahmen) berücksichtigt. Aber auch folgende möglichen und künftig immer wichtiger werdenden vorhandenen Infrastrukturen wurden bedacht: Die Kogeneration von Energie und Wärme über in der Nachbarschaft angesiedelte Gewerbe- und Industriebauten und die Idee, bestehende PKW-Abstellflächen mehrfach über einen Zeitraum von 24/7 zu nutzen. Des Weiteren wurde die Anbindung an kulturelle und soziale Institutionen, Versorgungseinrichtungen und Angebote, wie Schulen, Ärzte, Apotheken, Theater, Veranstaltungszentren, Sporteinrichtungen, Kinderspielplätze etc., aber auch öffentliche konsumfreie Räume, wie Grün- und Sportanlagen, sowie die Zugangsmöglichkeiten und Durchwegbarkeiten des Grundstücks analysiert.

Rechtliche Parameter

Vor allem die rechtlichen Parameter haben durch ihre objektive Messbarkeit einen wichtigen direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts (Planungs- und Baumaßnahmen),

u.a. kann es aufgrund der vorhandenen Baulandwidmung zu notwendiger Umwidmung kommen. Vorhandene Bebauungspläne bzw. Bebauungsrichtlinien sowie Baum-, Denkmal- oder Ortsbildschutz und länderspezifische Baustandards und Bauvorschriften (z.B. Grenz- und Gebäudeabstände etc.), können genauso wie Eigentumsverhältnis (privat oder öffentlich) und an das Grundstück gebundene Rechte und Lasten, wie z.B. Servitut, Dienstbarkeiten, Nutzungsrechte, Erhaltungspflichten etc., spezifische Bauzwänge nach sich ziehen.

Ausschlaggebend für die Auswahl der folgenden beiden Grundstücke war die Lage im periurbanen Gebiet, ihre Größe und die Wirtschaftlichkeit, aufgrund der Gegebenheiten vor Ort ein Projekt darauf zu planen, wie vorhandene Infrastruktur, kein oder geringer Abbruch vom Bestand etc. Die Möglichkeit bzw. die Umsetzbarkeit eines Projekts, das eine öffentliche Durchwegung und Grünraum als Mehrwert für das Quartier bieten kann, sowie der Bedarf an Nutzungsdurchmischung waren weitere wichtige Auswahlkriterien.

Es wurden zwei sehr unterschiedliche Grundstücke, eines in der Fabrikgasse und eines in der Exerzierplatzstraße, ausgewählt (Ort, Größe, Geometrie etc.), um in Folge bei den Entwurfsüberlegungen unterschiedliche Szenarien und Varianten auf ihre Tauglichkeit hin zu überprüfen.

Beide Grundstücke sind infrastrukturell (Verkehr, Kanal, Wasser, Strom, Telekom, Fernwärme, Gas) aufgeschlossen und bieten durch die Nähe zu Gewerbeeinrichtungen (Citypark und Interspar) zusätzliches Potenzial hinsichtlich der Mitbenutzung von PKW-Abstellflächen und Kogeneration von Energie und Wärme. Des Weiteren liegen beide Grundstücke an Fließgewässern (Mühlgänge), die neben einer möglichen Energiegewinnung auch Lebensqualität versprechen. Die unterschiedlichen Herausforderungen und Herangehensweisen bei den beiden Grundstücken ergaben sich aufgrund der städtebaulichen Maßstäblichkeit und der am Grundstück 2 – Exerzierplatzstraße bestehenden Bebauung auf den Parzellen sowie der Ausweisung des Gebiets als Zentrum mit Nahverkehrsknotenpunkt im aktuellen Stadtentwicklungskonzept der Stadt Graz.

Bei beiden Grundstücken wurden folgende Themen behandelt, die in den Entwürfen Berücksichtigung fanden: öffentliche Durchwegung und Blickbeziehungen mit differenzierter Zonierung der privaten, semi-öffentlichen und öffentlichen Frei- und Grünräume zur Generierung eines Mehrwerts für das Gebiet bzw. Quartier, Durchmischung von Nutzungen bzw. Möglichkeiten zur räumlichen Umnutzung analog zu den Qualitäten gründerzeitlicher Altbaubestände, Eingehen auf den ortsspezifischen Kontext, Anwendung von unterschiedlichen Typologien zur Höhenentwicklung der Neubebauung, kritische Auseinandersetzung mit bestehender Gesetzgebung (regionale Baugesetze und Raumordnungsgesetze sowie Normen und Richtlinien), Untersuchung der Bebauungsdichte.

Parallel zur Feldforschung wurde entsprechend der städtebaulichen Praxis recherchiert, Informationen (Planmaterial, Studien etc.) gesammelt, analysiert und für den Entwurfsprozess aufbereitet. Aufgrund der Analyse und im Rahmen der Diskussion im Forschungsteam ergaben sich die ersten Entwurfparameter bzw. entwurfsspezifischen

Festlegungen, die in Form von Entwurfsregeln zur weiteren Bearbeitung eines Entwurfes definiert wurden.

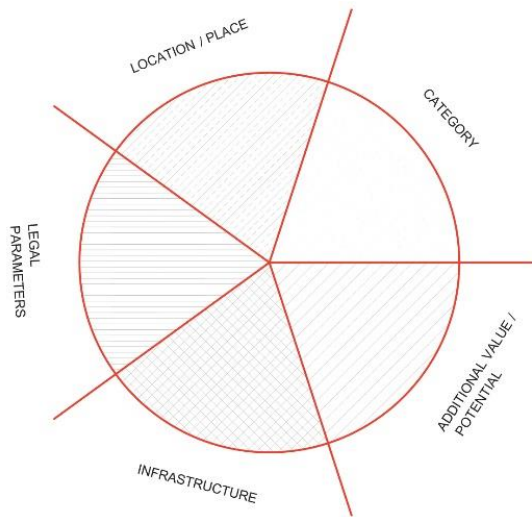


Abbildung 17: Diagramm Kriterien

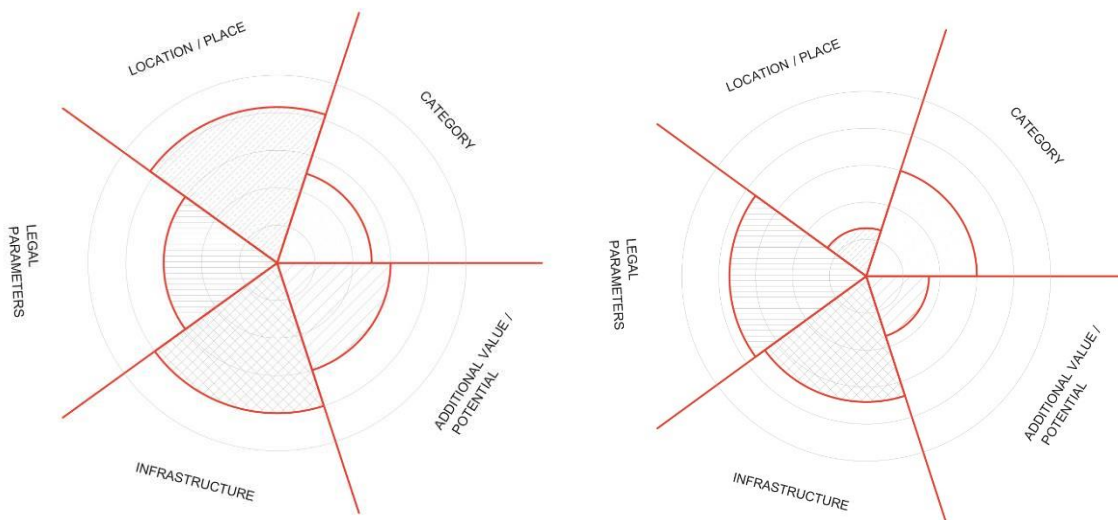


Abbildung 18: Diagramm Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße



Abbildung 19: Grundstücke Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße, ©Intensified Density/KOEN



Abbildung 20: Work in progress - Grundstücksanalyse ©Intensified Density/KOEN

2.5 Entwurfsplanung (Case Study Graz)

Eines der Forschungsziele war die Entwicklung einer Modul- bzw. Elementbauweise als Ansatzpunkt u.a. für die Schaffung von leistbarem Wohnraum unter Berücksichtigung der neuesten Entwicklungen in der Bauwirtschaft. Die Modulbauweise hat zuletzt vor allem im Bereich des Hochhausbaus in Holzhybridbauweise einen Entwicklungsschub, einerseits durch die Forschung mit 1:1-Pilotprojekten und andererseits durch Realisierungsprojekte wie u.a. das HoHo in Wien Aspern, erfahren. Hauptmerkmal all dieser und auch der historischen Beispiele ist, dass diese Bauweise unabhängig ohne ortsspezifische Verankerung, ohne die Berücksichtigung des konkreten Ortes bzw. Baugrundes entwickelt wurde. Der Kontext und die örtlichen Gegebenheiten bzw. Möglichkeiten, vor allem in Bezug auf die Nutzung von vorhandener Infrastruktur wie z.B. die Einkaufscenter und Mühlgänge bei den beiden ausgewählten Grundstücken Fabriksgasse und Exerzierplatzstraße, weisen allerdings großes Potenzial auf, das einen wesentlichen Einfluss auf die Untersuchung der entwickelten Modul- bzw. Elementbauweise im Zuge dieses Forschungsprojekts hatte.



Abbildung 21: Work in Progress - Versuche am Modell, ©Intensified Density/KOEN

2.5.1 One Room Planning System

In üblichen zeitgenössischen Entwurfsprozessen werden Rastermaße, Mindestmaße und gewisse Standardausführungen frühzeitig appliziert, um gerade bei größeren Bauvorhaben von Anfang an eine Ordnung und Baubarkeit des Projekts zu erzielen.

Bei diesem Forschungsprojekt war das Ziel, durch eine Rationalisierung des Entwurfs und der Ausführung des Gebäudes Lösungsansätze zu finden, die in einem größeren Kontext angewendet werden können.

Bei der Herangehensweise ist jedoch zu unterscheiden zwischen der Entwicklung eines spezifischen Moduls oder Elements, welches aus einem technisch gesteuerten Lösungsansatz entsteht, und einem Entwurfsprozess, welcher durch eine Abstraktion und Reduktion räumlicher Elemente sich durch das Anwenden von planerischen Modulen bedient, um daraus ein Gebäude zu entwickeln.

Beide Herangehensweisen können zu einem ähnlichen Resultat führen. Jedoch gibt es bei dem planungsorientierten Ansatz durch die Priorisierung des Raums die Erwartung, eine bessere räumliche Qualität erzielen zu können.

Das Raster und die Wiederholung gleichgestellter Räume sind bereits in der Moderne als Mittel für eine Demokratisierung von Gebäudekomplexen genutzt worden. Im Strukturalismus wurden Systeme entwickelt, die durch ihre Wiederholung scheinbar endlose und flexible räumliche Zusammenhänge ermöglichten. Besonders in Bezug auf Wohnungsbau sind mehrere dieser Projekte im Nachhinein stark in die Kritik geraten und in Frage gestellt worden.

Bei dem „one room planning system“ geht es darum, die positiven Aspekte eines strukturellen Entwurfsprozesses mit einem, der zeitgenössischen Architektur entsprechenden Bewusstsein für Kontext und Maßstab zu kombinieren.

Bei diesem Entwurfsansatz gilt es, die Hierarchien, die den aktuellen Wohnungsbau definieren, abzubauen. Die Größe und Lage der Räume innerhalb von Wohnungen werden nach Funktionskriterien und kulturellen Standards entschieden. Das führt wiederum dazu, dass Wohnungen oft sehr unflexibel sind und nur in einer, dem Standard entsprechenden Weise, genutzt werden können. Wohnungen werden gebaut für Familien mit zwei Kindern oder für Paare, Ältere oder Studenten. Dass die Familienstrukturen und das Zusammenleben sich seit Jahren stark verändert haben, ist zwar ein in der Architektur oft wiederkehrendes Diskussionsthema, welches allerdings in den Standards, den Gesetzen und Vorschriften noch zu keiner wirklichen Veränderung geführt hat.

Die Entwicklung einer flexiblen Struktur wurde insbesondere durch die Lage des Forschungsprojekts von dem sich stark veränderbaren Umfeld des peri-urbanen Raums inspiriert und unterstützt dabei gleichzeitig die langfristige Nachhaltigkeit des Projekts.

Das Grundprinzip des vorgeschlagenen Systems ist, dass durch das Schaffen einer Zusammenstellung von gleichwertigen Räumen eine Flexibilität bei der Nutzung der Räume

erreicht wird. Das bedeutet im Unterschied zur Mehrheit der modernen und zeitgenössischen Wohnbauten, die auf Basis einer stark räumlichen, funktionalen Hierarchie aufgebaut sind, dass es in diesem System möglich sein soll, die Räume für unterschiedliche Funktionen zu nutzen.

Interessanterweise kann man beobachten, dass viele der Wohnungen, die zur Jahrhundertwende nach den damaligen stark hierarchisch und gesellschaftspolitischen Maßstäben und Standards, vor allem in europäischen Innenstädten, für obere Gesellschaftsklassen gebaut wurden, jetzt ganz anders genutzt werden, als ursprünglich geplant wurde. Die Wohnungen, die oft aus großen aneinander gereihten Räumen, die für diverse repräsentative Funktionen bestimmt waren, bestehen, werden jetzt von Großfamilien, Wohngemeinschaften oder Büros, Arztpraxen usw. genutzt.

Die Voraussetzung für eine flexible Nutzung ist, die richtige Größe des Raums zu finden und die Raumhöhe entsprechend großzügig zu gestalten. Dafür wurden im Rahmen des Forschungsprojekts mehrere Alternativen untersucht und evaluiert.

Das gewählte System basiert auf einem Planungsraster von 1,35 Meter, welches insbesondere in Bürobauten oft angewendet wird. Das Raster ist so konzipiert, dass es für Einzel- und Doppelbüros sowie in Tiefgaragen funktioniert und als konstruktives Raster vernünftig einsetzbar ist.

Die Planungsmodule sind quadratisch, um in allen Richtungen kombinierbar zu sein und möglichst vielfältig auf unterschiedliche Grundstücke und Gebäudegeometrien reagieren zu können.

Als Test wurde das Dreifache des Planungsrasters mit einem Maß von 4,05 x 4,05 Meter angewendet. Der Raum ist somit etwas größer als ein übliches Elternschlafzimmer, er ist groß genug für eine Küche und kann in Kombination mit einem weiteren Modul als Wohnraum dienen. Dieses Maß entspricht ebenfalls der üblichen Größe eines Büroraums.

Die gewählte Raumhöhe ist zwar etwas höher, als sie in üblichen Wohnbauten zurzeit ausgeführt wird, allerdings kann dadurch das Modul sowohl für Wohnbau als auch für Gewerbe nach den aktuellen gesetzlichen Regeln benutzt werden. Die hohen Räume schaffen zusätzliche Raumqualität und eine bessere Belichtung der Räume.

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts war es möglich, im Entwurfsprozess viele Varianten des Systems auszuprobieren und zu evaluieren. Das gewählte System wurde anschließend in Varianten auf den ausgewählten Grundstücken getestet und angepasst und in Zusammenarbeit mit unseren Projektpartnern wurden die Module in Bezug auf ihre konstruktiven Qualitäten beleuchtet.

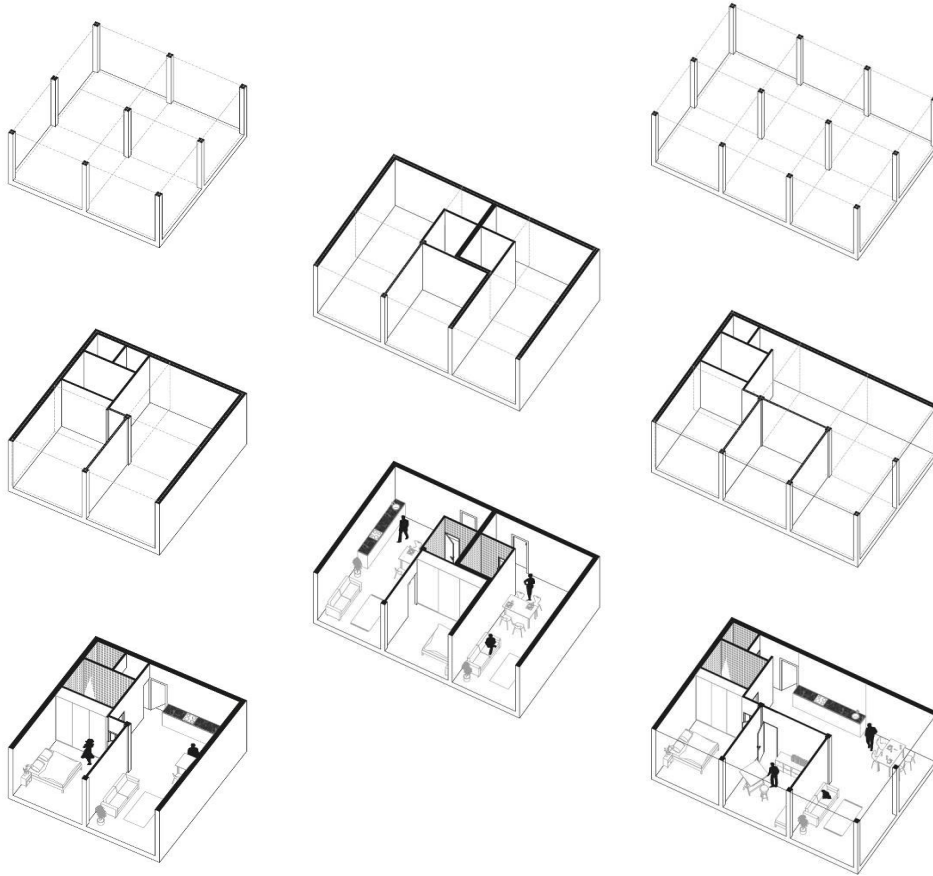


Abbildung 22: One Room Planning System – unterschiedliche Wohneinheiten

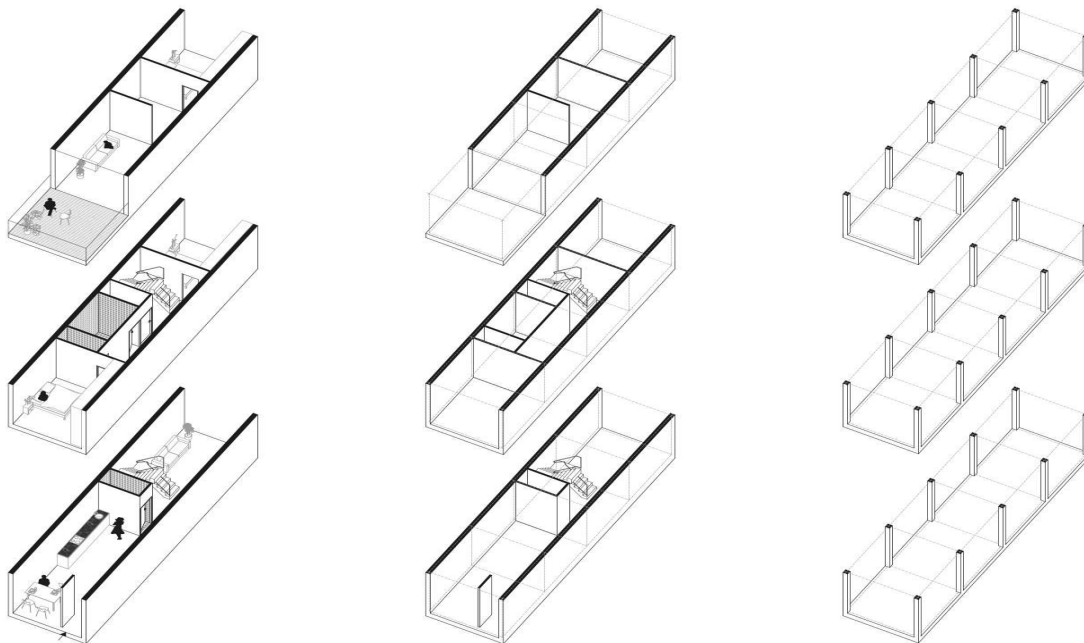


Abbildung 23: One Room Planning System – Maisonnetten

Das Ergebnis ist die Entwicklung einer Typologie:

- 6 Zimmer-Maissonette/Townhouses mit 8 Grundmodulen
- 3 bzw. 4 Zimmer-Wohneinheiten mit 6 Grundmodulen
- 2 Zimmer-Wohneinheiten mit 4 Grundmodulen
- 2 Zimmer-Wohneinheiten mit 3,5 Grundmodulen
- 1 Zimmer-Wohneinheiten mit 2,5 Grundmodulen

- Definition Modul:
 - o Technisch: Modulbauweise und/oder Elementbauweise
 - o Entwerferisch: Architektonische Einheit (Raummodul)

- Warum 4,05 x 4,05 m?
 - o Planungsraster
 - 1,35 m Büro
 - 3 x 1,35 m = 4,05 m Wohnen
 - 2 x 4,05 m = 8,10 Konstruktionsraster

 - o Raummodul 4,05 x 4,05 x 3 m
 - Raumhöhe 3 m
 - Nutzungsneutrale Räume
 - Altstadtwohnungen

- Vorteile:
 - o Konstruktiv
 - Hoher Vorfertigungsgrad
 - Elementbauweise = effizienter Transport
 - Kompakte statische Grundstruktur
 - Günstige Konstruktionsraster = keine großen Spannweiten

 - o Architektonisch
 - Vorhandene Grundstruktur
 - Hierarchielose Räume
 - Anpassbare Räume
 - Nutzungsvielfalt und Nutzungsflexibilität
 - Barrierefreiheit
 - Mischnutzung
 - Flexible Wohnungskonfiguration

Durch die Zusammenstellung der unterschiedlichen Wohnungstypen und mittels unterschiedlichster Nutzungs- und Funktionenszenarien wurde diese Typologie in zwei unterschiedlichen örtlichen Kontexten anhand von fünf unterschiedlichen Entwürfen, mit unterschiedlichen Höherentwicklungen, Dichten, Funktionen, Nutzungen, etc. getestet:

Grundstück 1 – Fabrikgasse

- Base with three Housing Blocks
- Low Rise – High Rise
- Urban Village

Grundstück 2 – Exerzierplatzstraße

- Contextual town houses
- Fitting In

So wurden für Grundstück 1 – Fabrikgasse drei Entwürfe und Grundstück 2 – Exerzierplatzstraße zwei Entwürfe ausgearbeitet, die alle mit den gleichen entwickelten, flexiblen Planungsmodulen und drei verschiedenen barrierefreien Wohnungsgrundrisstypen im „One-Room-Planning-System“ agieren, um eine Vergleichbarkeit der Entwürfe zu generieren: die dreigeschossige Maisonette (Reihenhaus), die 2-Zimmer-Wohnung mit 4 Modulen und die 3-4-Zimmer-Wohnung mit 6 Modulen, die wahlweise auch in eine 1-Zimmer- und eine 2-Zimmer-Wohnung gesplittet werden kann. Dabei wurden drei differente Bebauungstypologien und deren Mischung angewendet: der Reihenhaus- oder Townhouse-Typus (lineare Struktur, Maisonette), das kompakte mehrstöckige Wohnhaus bis zum Hochhaus (high density) als vertikale Verdichtungsstrategie und die niedrige Bebauungsstruktur, die dem Prinzip der horizontalen Verdichtung eines Hofhauses (low rise, flächige Struktur) folgt.

Dementsprechend wurde bei den Entwürfen 1 und 2 am Grundstück 1 – Fabrikgasse von einer in der Stadt Graz maximal zulässigen Bebauungsdichte von 2,5 ausgegangen, während die aktuelle Flächenwidmung eine maximal Dichte von 2 zulässt. Im Entwurf 3 am selben Grundstück wurde versucht, den Grenzwert einer urbanen Dichte auszuloten, und diese aufgrund der Bebauungsstruktur auf 1,6 herabgesetzt. Im Entwurf 3 und 4 am Grundstück 2 – Exerzierplatzstraße wurde entsprechend der niedrigen Bebauungsdichte im direkten Umfeld und einer maximal zulässigen Dichte von 1,5 laut Flächenwidmung von 1,0 bzw. 1,4 ausgegangen.

Dabei zeigte sich der hohe Grad an Flexibilität der entwickelten Module in der Ausgestaltung der Wohnungstypologie, die trotz schwieriger Parzellentopographie, -größe und -konfiguration am Grundstück 2 dem örtlichen Kontext entsprechende Entwürfe zuließ. Zudem ist durch eine Raumhöhe von 3 m der Module die Flexibilität in der Raumnutzung gegeben. Alle fünf Entwürfe arbeiten mit der Mischnutzung von Wohnen, Büros, Gewerbe und Handwerksbetrieben. Bis auf den vierten Entwurf am Grundstück 2 weisen alle Entwürfe auch Gemeinschaftsräume für die NutzerInnen bzw. für die Nachbarschaft auf. Grundsätzlich wurde in den Entwürfen versucht, öffentlichen Frei- und Grünraum sowie Durchwegungsmöglichkeiten zu generieren, die nicht nur den direkten NutzerInnen und BewohnerInnen der Gebäude zugutekommen, sondern auch der Nachbarschaft bzw. dem Quartier einen Mehrwert bietet. Nur in zwei Entwürfen (Entwurf 3 für Grundstück 1 und

Entwurf 4 für Grundstück 2) wurden den Wohneinheiten zugeordnete private Grünflächen vorgesehen.



Abbildung 24: Skizzieren und Entwerfen modularer Wohneinheiten, ©Intensified Density/KOEN

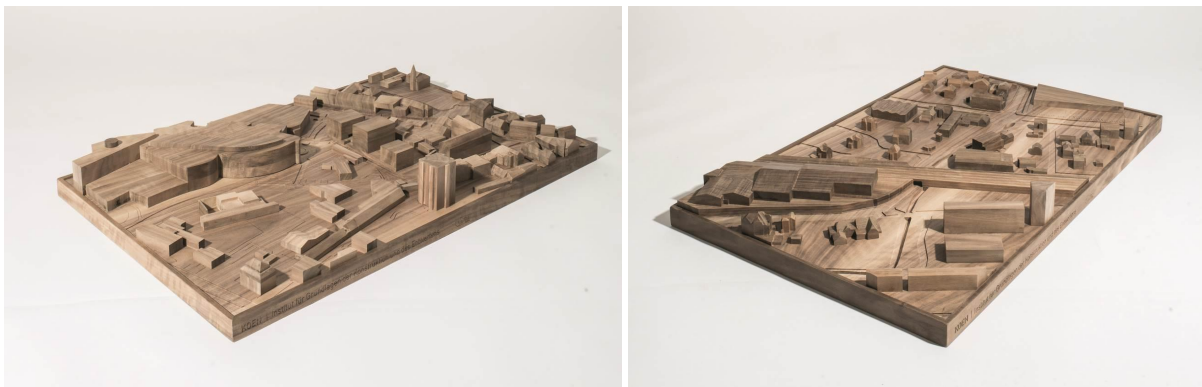


Abbildung 25: Modellfotos Areal Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße, ©Intensified Density/KOEN

2.5.2 Base with 3 Housing Blocks / Design 1 – Plot Fabrikgasse 1

Als Reaktion auf die städtebaulichen kleinteiligen Strukturen und die großmaßstäblichen Volumina in der Umgebung des Planungsareals versucht der erste Entwurf, unter Ausreizung der maximalen zulässigen Dichte laut steiermärkischem Raumordnungsgesetz, mit drei solitär wirkenden, zueinander abgestuften Baukörpern, die auf einem Sockelbereich ruhen, zu reagieren. Dieses Ensemble versucht in seiner Komposition und im Verhältnis seiner Elemente zueinander, im städtebaulichen Maßstab zu vermitteln und sich in den bestehenden Kontext einzubinden.

Das Erdgeschoss mit öffentlichen Nutzungen ist in diesem Entwurf als gemeinsamer Sockel ausgebildet, auf dem sich die drei Wohngebäude erheben. Die Außenraumfläche im ersten Obergeschoss wird zu einer zusätzlichen Plattform für die BewohnerInnen des Hauses und der Umgebung und dient gleichzeitig als eine Erweiterung des öffentlichen Raumes, der sich somit über mehrere Ebenen erstreckt. Im ersten Obergeschoss fließt der öffentliche Raum durch alle drei kompakten Solitären hindurch und ermöglicht eine interaktive Durchwegung sowie spannende Blickbeziehungen im Gebäudekomplex.

Grundsätzlich werden im Entwurf Abstände zu bestehenden Gebäuden und entwurfseigenen Bauteilen (Gebäudeabstände) auf Basis der geltenden steiermärkischen Bauvorschriften

beachtet. Im Bereich der westlich entlang der Grundstücksgrenze verlaufenden Privatstraße, die zur Erschließung des Cityparks dient, wird der vorgeschriebene Grenzabstand nicht eingehalten, da hier eine Mitnutzung der Straße seitens der effizienten Planung (keine doppelte Aufschließung) angestrebt wird.

Durch einen Rücksprung im südöstlichen Bereich des Sockelvolumens wird einerseits ein Abschluss zur bestehenden Blockraumbauung gebildet und andererseits der vorhandene Innenhof vergrößert, sodass ein „umhüllter“ und geschützter semi-privater Gartenbereich entsteht. Dieser soll vor allem die Wohnqualität im Wohnkomplex bzw. im Quartier erhöhen.

Der drei Baukörper verbindende Sockelbereich ist funktional vielfältig multifunktional nutzbar und dient der Haupterschließung der Gebäudestruktur, beherbergt alle Nebenräume (Abstellräume, Müll, Technik) für die Wohntürme sowie Gemeinschaftsflächen für die Nachbarschaft und bietet kommerziell nutzbare Gewerbeflächen. Der Entwurf kann daher auf ein Keller- bzw. Untergeschoss gänzlich verzichten, wodurch die Gesamtbaukosten wesentlich reduziert werden können.

Aufgrund der Lage des Grundstücks zwischen den tagsüber stark befahrenen Straßen und den Gewerbeflächen sowie auf Grund des subjektiven Sicherheitsaspekts für die BewohnerInnen, bedingt durch das Fehlen öffentlich genutzten Raumes, sind in diesem Entwurf keine Wohnflächen im Erdgeschoss geplant.

Durch die Schaffung von vielen Zugängen im Erdgeschoss und die damit verbundene öffentliche Querung des Grundstückes wird das bestehende Quartier aufgewertet und vorhandene Gewerbeflächen werden miteinander städtebaulich verbunden.

Währenddessen bieten die drei kompakten Solitäre reine Wohnflächen an, die durch 3 m Raumhöhe und hierarchielose Raumeinteilung die Nutzungsflexibilität von Altbauwohnungen neu interpretiert und somit auch eine Nutzung für Büros und Kleingewerbe zulässt. Zudem sind alle Wohnungen und Zugänge im Erdgeschoss sowie in den Obergeschossen barrierefrei ausgebildet.

Während das horizontale Erschließungskonzept im Erdgeschoss eher fließende interaktive Wege und eine Durchmischung von semi-privaten und öffentlichen Zugangsmöglichkeiten erlaubt, stellen die vertikalen Erschließungen eine klare Trennung zwischen privat und öffentlich dar. Drei Erschließungskerne, positioniert jeweils in der Mitte jedes Solitärs, sind nur für die Wohnungen zugänglich. Gleichzeitig schaffen die drei öffentlichen Treppen, die den freien Zugang zu der oberen Sockelebene ermöglichen, im hinteren Bereich eine abgestufte Landschaft und im vorderen Bereich eine Aufhebung der Fußgängerzone im Baukörper.

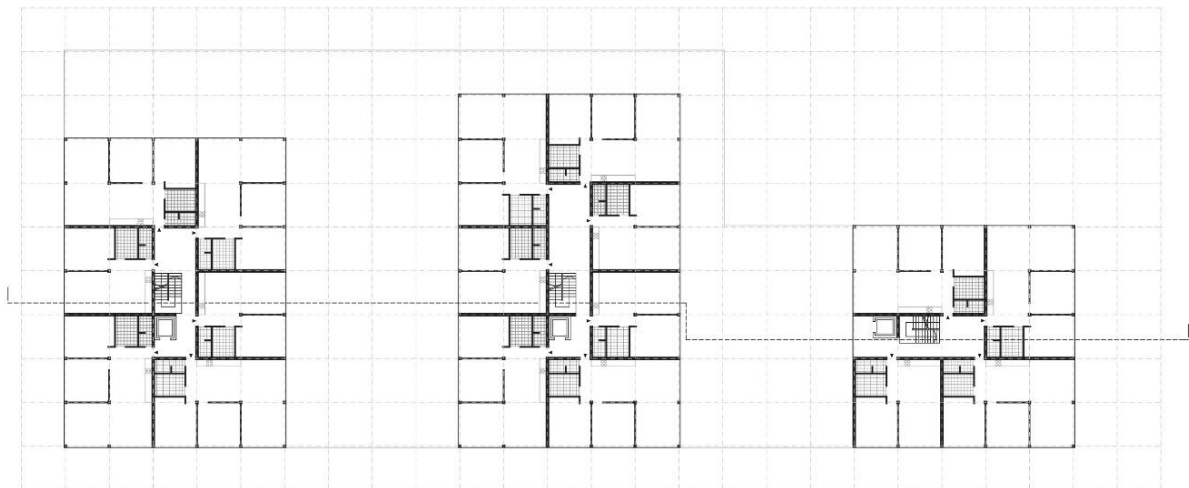


Abbildung 26: Regelgeschoß Entwurf *Base with 3 Housing Blocks*

2.5.3 Low Rise – High Rise / Design 2 – Plot Fabriksgasse 1

Der Entwurf ist ein Nachverdichtungskonzept, das die maximal zulässige Dichte laut steiermärkischem Raumordnungsgesetz auslotet. Seine Komposition besteht aus zwei unabhängigen Baukörpern, die zueinander einen kontroversen Dialog suchen und damit auch das Spannungsverhältnis im Bestand thematisieren. Der nördliche Baukörper entwickelt sich in der Vertikalen, während der südliche sich in der Horizontalen ausbreitet. Die Höhenentwicklung folgt damit der Logik des umgebenden Stadtraumes und bezieht sich einerseits auf großmaßstäbliche Baukörper, wie den Citypark im Norden und Wohnhochhäuser im Süden, sowie andererseits auf kleinmaßstäbliche, historisch gewachsene Strukturen.

Durch die kompakte Volumenkomposition und Stapelung der Fläche in der Vertikalen bietet der Entwurf ein Mehr an Freiraum im Bereich des Erdgeschosses, der als öffentlicher, halböffentlicher und privater Raum definiert ist. Damit kann der Innenhofbereich der Blockrandbebauung längsseitig Richtung Norden verlängert werden. Die Bewegungen der FußgängerInnen werden durch enge Wege zu den großen freien Räumen gesteuert. Der grüne Freiraum erfüllt die Ansprüche im Wohnquartier und dient als multifunktionaler Aufenthaltsbereich im Stadtteil.

Das freistehende Hochhaus, das auf drei Seiten von der Verkehrserschließung des Cityparks umgeben ist, hat lediglich an der Südostecke eine Engstelle zu einem bestehenden Nebengebäude, welches es aber nicht beschattet. Der drei- bis viergeschossige Baukörper ist stellenweise der westlichen Grundstücksgrenze, an der die private Erschließungsstraße des Cityparks verläuft, näher gerückt und verbreitert bzw. ergänzt diese um einen derzeit fehlenden Fuß- und Radweg. Grundsätzlich werden im Entwurf die Grundstücks- und Gebäudeabstände entsprechend der geltenden steiermärkischen Bauvorschriften eingehalten.

Der neugeschossige Turm ist ein kompakter Baukörper, der eine Mischnutzung in der Vertikalen ermöglicht. Die innere Komposition und Raumgestaltung bietet eine flexible Nutzung aufgrund einer Raumhöhe von 3 m, von privat bis öffentlich, von Gewerbe über Büro zu Wohnen. Damit ist eine öffentliche gewerbliche Nutzung nicht ausschließlich auf das Erdgeschoss beschränkt. Während das Hochhaus als kompakter Baukörper eine klare glatte Fassadenstruktur aufweist, löst sich der niedrige drei- bis viergeschossige Baukörper durch Vor- und Rücksprünge auf und zeigt eine vielfältige Terrassenlandschaft.

Der niedrige Baukörper bildet eine klare Trennung zwischen Gewerbe und Wohnen. Zwischen den Maisonetten sind zwei Gewerbezone geschoben, auf denen wiederum Maisonetten gesetzt sind. Die dreigeschossigen Maisonetten bilden eine Art Reihenhaussiedlung (Townhouses).

In diesem Entwurfsansatz wurden vor allem die vielfältigen Konstellationsmöglichkeiten der den Wohnungen zugrundeliegenden Modul- bzw. Elementbauweise ausprobiert: von kleinen bis mittelgroßen Wohnungen über Maisonetten bis zu Gewerbeflächen. Alle Einheiten sind in ihrer Nutzung variabel und barrierefrei. So können die Räume der Maisonetten in der Eingangsebene u.a. auch Büro- bzw. Atelierräumlichkeiten aufnehmen.

Die Erdgeschosszone wurde so konzipiert, dass einzelne Gewerbeflächen zwischen den Wohnflächen der Townhouses und dem semiprivaten Eingang des Wohnblocks platziert wurden, wodurch die Straße sowohl tagsüber wie abends belebt und das subjektive Sicherheitsgefühl gesteigert werden soll. Im Turm werden die Nebenräume für die Wohnungen mitten im Gebäude positioniert, die belichteten und außenwirksamen Flächen werden für Gewerbe und Gemeinschaftsräume verwendet. Auch in diesem Entwurf kann auf ein Keller- bzw. Untergeschoss verzichtet werden.

Die vertikale Erschließung im Turm funktioniert durch ein mittig liegendes Stiegenhaus. Der niedrige Baukörper ist von Westen entlang der Straße zugänglich, die Gewerbeflächen können auch längsseitig im Osten erschlossen werden. Hier kommt es zu einer Durchmischung von privaten und semiprivaten Erschließungsflächen im Erdgeschoss, wie man es von historischen Stadt- bzw. Dorfgefügen kennt. Auch in diesem Entwurf wurde darauf geachtet, über eine Vielzahl an Zugängen und Querungsmöglichkeiten des Grundstücks Öffentlichkeit zu generieren, welche die verschiedenen Quartiere und Nutzungen im Gebiet miteinander verbinden kann.

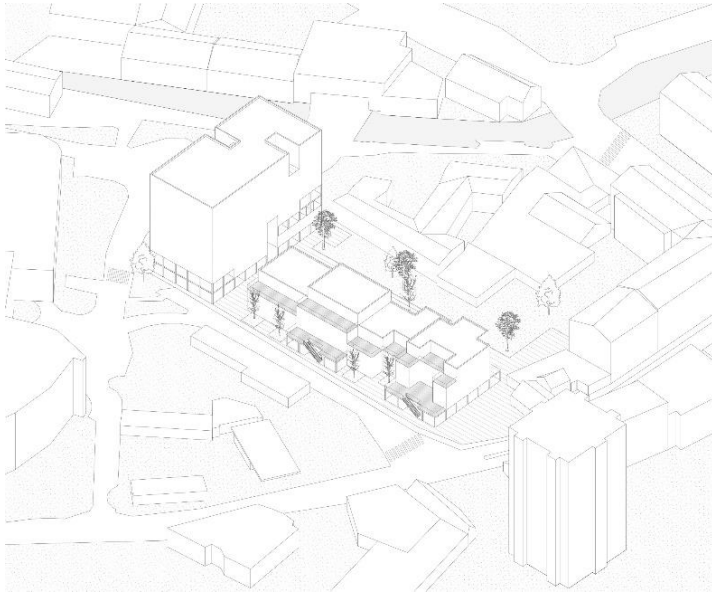


Abbildung 27: Axonometrie Entwurf *Low Rise – High Rise*

2.5.4 Urban Village / Design 3 – Plot Fabriksgasse

Der dritte Entwurf ist der Versuch einer Umsetzung des urbanen Nachverdichtungskonzepts der Lowrise-Quartiersbildung mittels eines einzigen niedrigen drei- bis viergeschossigen Baukörpers, der das Konzept der Blockbebauung neu interpretiert. Damit bezieht sich das Gebäude auf die zwei- bis dreigeschossige Wohnbebauung in der Umgebung und distanziert sich weitgehend von den großmaßstäblichen hohen und dichten Bestandsstrukturen. So bettet sich das Projekt harmonisch in die vorhandene Silhouette ein und ergänzt die vorhandene Stadtkontur, ohne sie zu verändern.

Um große Bautiefen und damit auch unbelichtete Wohnräume zu vermeiden, wird ein langgestreckter Innenhof in den Baukörper eingeschnitten. Damit wird zudem eine Querbelüftung und beidseitige Belichtung aller Wohneinheiten ermöglicht. Es entsteht eine kleinteilige introvertiert wirkende und doch offene Atriumhofsituation, die sich von der Straße bewusst absetzt. Der öffentlich zugängliche Raum durchzieht damit das Innere und Äußere des Gebäudes. Zudem entsteht ein zusätzlicher Filter, ein semi-öffentlicher Raum, der zwischen dem öffentlichen Raum, der Zufahrtsstraße zum Citypark, und dem Innenhof der bestehenden Blockraumbebauung vermittelt und differenziert.

Durch einen höheren Anteil an außenliegenden Treppen, die ins Atrium eingeschrieben sind, wird versucht, den Innenhof als Treffpunkt für BewohnerInnen und als interaktive Plattform für sozialen Austausch zu gestalten. Durch die Treppen wird der Baukörper in kleine Nachbarschaftsstrukturen von zwei bis max. sechs Wohneinheiten pro Geschoss, gegliedert. Gleichzeitig werden die Treppen zu einem wesentlichen sichtbaren Gestaltungselement an den Innenhof-Fassaden.

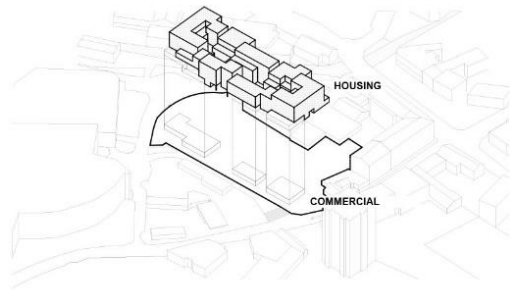
Dieser Entwurf kann durch seine Drei- bzw. Viergeschossigkeit, seine Vor- und Rücksprünge sehr gut auf die umgebende Bebauung reagieren und Gebäude- und Grundstücksgrenzen den geltenden steiermärkischen Bauvorschriften entsprechend einhalten. Die an der

Westseite verlaufende Privatstraße wird genauso wie in den beiden anderen Entwürfen verbreitert bzw. um eine derzeit fehlenden Fuß- und Radwegverbindung ergänzt.

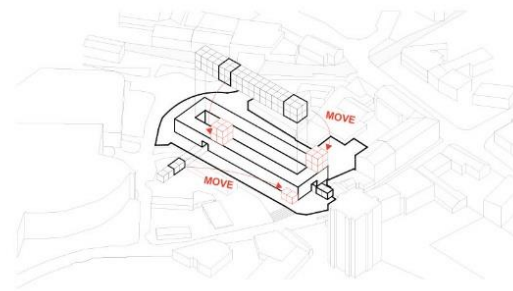
Um eine lange gerade und dadurch monotone Konturlinie zu vermeiden, spannende kleinteilige Raumkonfigurationen entstehen zu lassen und gleichzeitig Wohnterrassen zu schaffen, wird versucht durch Hin- und Rücksprünge entsprechend der Modulgröße einen interessant wirkenden Gebäudekomplex mit Innenhof zu entwickeln. Während die Struktur in architektonischer Hinsicht eher aufgelöst und spielerisch konzipiert wirkt, ist das Nutzungsprogramm sehr klar zugeordnet.

Der im Vergleich zu den beiden anderen Entwürfen eher kleinere Anteil an Gewerbeflächen in der Erdgeschosszone ist im Westen und im Norden straßenseitig orientiert, während die Wohnungen innenhof- und hinterhofseitig ausgerichtet sind. Damit entsteht eine klare Zonierung von öffentlich über halböffentlich zu privaten Freiräumen. Ab dem ersten Obergeschoss wird eine reine Wohnbaufunktion zugeordnet, wobei das Modul mit einer Raumhöhe von 3 m eine Umnutzung in Gewerbe bzw. Büro zulässt. Durch eine differenzierte Höhenstaffelung kann eine Durchmischung von allen vorgeschlagenen Wohntypologien (2,5-, 3,5-, 4- 6-Modul-Wohnungen und Maissonetten) in einem Baukörper untersucht werden. Grundsätzlich sind alle Wohnungen und Zugänge barrierefrei bzw. nach steiermärkischem Standard barrierefrei adaptierbar.

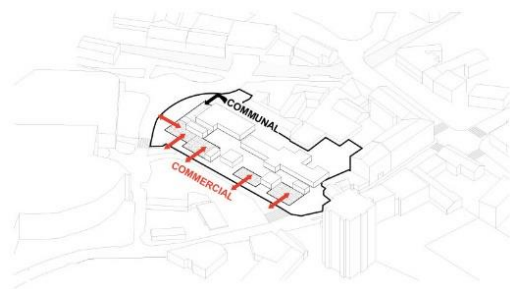
Auch in diesem Entwurf wurden die kommerziell nutzbaren Flächen mehrseitig orientiert und alle Nebenräume im Erdgeschoss untergebracht, sodass auf die Ausbildung eines Keller- bzw. Untergeschosses verzichtet werden kann.



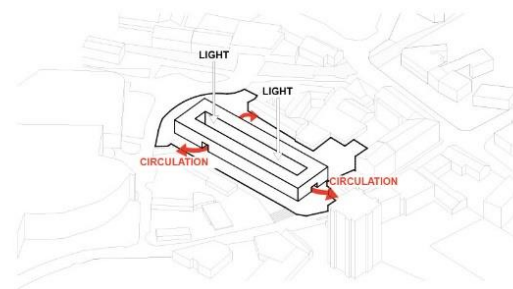
Program



Composition of volumes



Ground floor



Cut outs for light and circulation

Abbildung 28: Schema / Diagramme Entwurf *Urban Village*

2.5.5 Contextual Town Houses / Design 4 – Plot Exerzierplatzstraße

Dieser Entwurf untersucht die Nachverdichtung mit bestehenden Strukturen unter Beibehaltung von Bestandsgebäuden. Das dafür herangezogene Areal besteht aus zwei Parzellen. Auf dem Grundstück am Bahndamm steht derzeit eine im Betrieb befindliche Lager- und Werkstättenhalle, auf dem zweiten Grundstück steht ein bewohntes Einfamilienhaus und eine Lagerhalle in sehr schlechtem Zustand. Letztere wird in diesem Entwurf aufgrund ihres desolaten Zustands abgebrochen. Es wird versucht, die Qualitäten der bestehenden Umgebung hervorzuheben, durch das Einfügen neuer Architektur einen Impuls im Quartier zu setzen und das Grundstück durch öffentliche Durchwegung zu beleben. Das neue Volumen setzt sich bewusst kleinmaßstäblich und kompakt mitten ins Areal und versucht einen harmonischen Übergang zwischen den Einfamilienhäusern der Umgebung und der bestehenden Halle zu schaffen.

Die bestehende Topographie des Grundstücks ist gegenüber dem Straßenniveau der Exerzierplatzstraße abgesenkt. Das Grundstück wird im Norden durch einen Mühlgang und im Westen durch den Bahndamm begrenzt. Um eine Blickbeziehung von der

Erdgeschosszone zur Fußgängerzone zu schaffen, wird ein extrudierter Sockel mittels der Ausbildung eines Untergeschosses in die natürliche Topographie eingebettet. Das Gelände bleibt dadurch prinzipiell unverändert, lediglich im Norden entlang des Mühlgangs wird das Gelände für den öffentlichen Fuß- und Radweg in der Höhe etwas ausgeglichen. Im Westen wird die Zufahrt über das Nachbargrundstück zum Untergeschoss ausgebildet, das neben Abstellräumen auch PKW-Abstellflächen beherbergt. Die gebaute Struktur trennt den vorderen öffentlichen Raum vom hinteren privaten Garten und generiert damit eine klare Zonierung von öffentlich, halböffentlich und privat.

Der Baukörper besteht aus insgesamt vier schmalen, über drei Geschosse gestapelten Townhouses, die Nord-Süd-orientiert sind. Alle Maisonetten können barrierefrei adaptiert werden (Treppenaufzug, WC-Vergrößerung). Jede Wohnung verfügt über einen erhöhten Zugang im Norden, wodurch es zu einer optischen Differenzierung bzw. eine ausgebildete Schwelle zwischen öffentlich nutzbaren Geh- und Radweg und privaten Wohnungszugang gibt. Durch die nutzungsneutrale Modul- bzw. Raumkonfiguration können im Erdgeschoss auch Büro- bzw. Atelierräume entstehen. Gartenseitig wird die Struktur auf ein Modul in der Länge reduziert, wodurch großzügige Terrassen entstehen.

Dieser Entwurf mit einem dreigeschossigen Baukörper berücksichtigt die geltenden steiermärkischen Bauvorschriften in Bezug auf Gebäude- und Grundstücksgrenzen, wobei das bestehende Einfamilienhaus und der geplante Neubau auf einer Parzelle stehen und daher einen verringerten Abstand zueinander aufweisen.



Abbildung 29: Modell Entwurf *Contextual Town Houses*, ©Intensified Density/KOEN

2.5.6 Fitting In / Design 5 – Plot Exerzierplatzstraße

Der fünfte Entwurf hat die Intention eine Bandbreite an Möglichkeiten, die unsere entwickelte Modulbauweise bietet, am Grundstück zu testen – auch im Hinblick darauf, dass die Stadtplanung das Gebiet aufgrund eines geplanten Nahverkehrsknotenpunkt als zukünftiges Zentrum im Stadtentwicklungskonzept vorsieht. Für den Entwurf wird die maximale Fläche beider Parzellen genutzt, die bestehenden Strukturen werden abgerissen. Dadurch entsteht ein Areal, das als Basis für ein neues „Experiment“ dient, eine andere Aufgabenstellung bietet und Herangehensweise benötigt. Als Größenbezug wird der auf der anderen Straßenseite der Wienerstraße liegende Interspar und der auf der anderen Bahndammseite

liegende Wohnbau herangezogen und eine Baustruktur mit Mischnutzung gewählt, die eher einer künftigen Zentrumsentwicklung entspricht.

Topographisch wird als erster Schritt das westliche Areal beim bestehenden Zugang auf Straßenniveau gehoben, um hier einen öffentlichen Vorplatz zu generieren, der sich bis zu einem kleinen Park zwischen den beiden neuen Baukörpern erstreckt. Damit erstreckt sich der öffentliche Raum weit ins Grundstück hinein. Auf dieser hochgehobenen Basis werden die zwei kompakten Volumen bewusst schräg zueinander gesetzt, wobei der zweite kleinere Baukörper der Straßenkontur als Orientierung folgt. Dadurch wird ein Binnenraum als Raum der Möglichkeiten generiert.

Die Fuß- und Radweganbindung zur Wienerstraße erfolgt parallel zum Verlauf des Mühlgangs. Entlang des Fußes des Bahndamms wurde bei diesem Entwurf eine öffentliche Anbindung des dahinter befindlichen Wohngebietes vorgesehen.

Die Baukörper sind in ihrer Höhenentwicklung zueinander um 1,20 m versetzt. Während der höhere fünfgeschossige Baukörper, der am nächsten an der Lärmquelle Bahntrasse liegt, eine Durchmischung von Gewerbe in mehreren Geschossen erlaubt, ist in der niedrigeren viergeschossigen geschützten Bebauung eine reine Wohnfunktion vorgesehen. Alle Einheiten sind barrierefrei ausgebildet. Durch die Raumhöhe von 3 m sind die Einheiten nutzungsneutral und können damit sowohl als Wohnungen, als Büros oder Gewerbeflächen genutzt werden. Der größere Baukörper wird vom Vorplatz her erschlossen und weist neben der Wohnnutzung auch eine Gewerbenutzung im Erdgeschoss auf, um den öffentlichen Raum zu beleben. Durch die Idee der maximalen Kompaktheit mit innenliegendem Treppenhaus, Gemeinschaftsterrassen etc. soll sowohl eine konstruktive als auch architektonische Wirtschaftlichkeit erzielt werden.

Beide Baukörper verfügen über PKW-Abstellflächen, im Erdgeschoss sowie im Untergeschoss, die jeweils über die Schmalseiten des Grundstücks, westlich entlang des Bahndamms und die bisher bestehende Zufahrt an der Wienerstraße, erschlossen werden.

Dieser Entwurf mit seinen beiden Baukörpern vermittelt zwischen sehr dichten und hohen Strukturen und niedrigen Verbauungen. Die beiden Parzellen werden in Bezug auf den Gebäudeabstand gemeinsam betrachtet. Die Grundstücksabstände werden den geltenden steiermärkischen Bauvorschriften entsprechend einhalten.

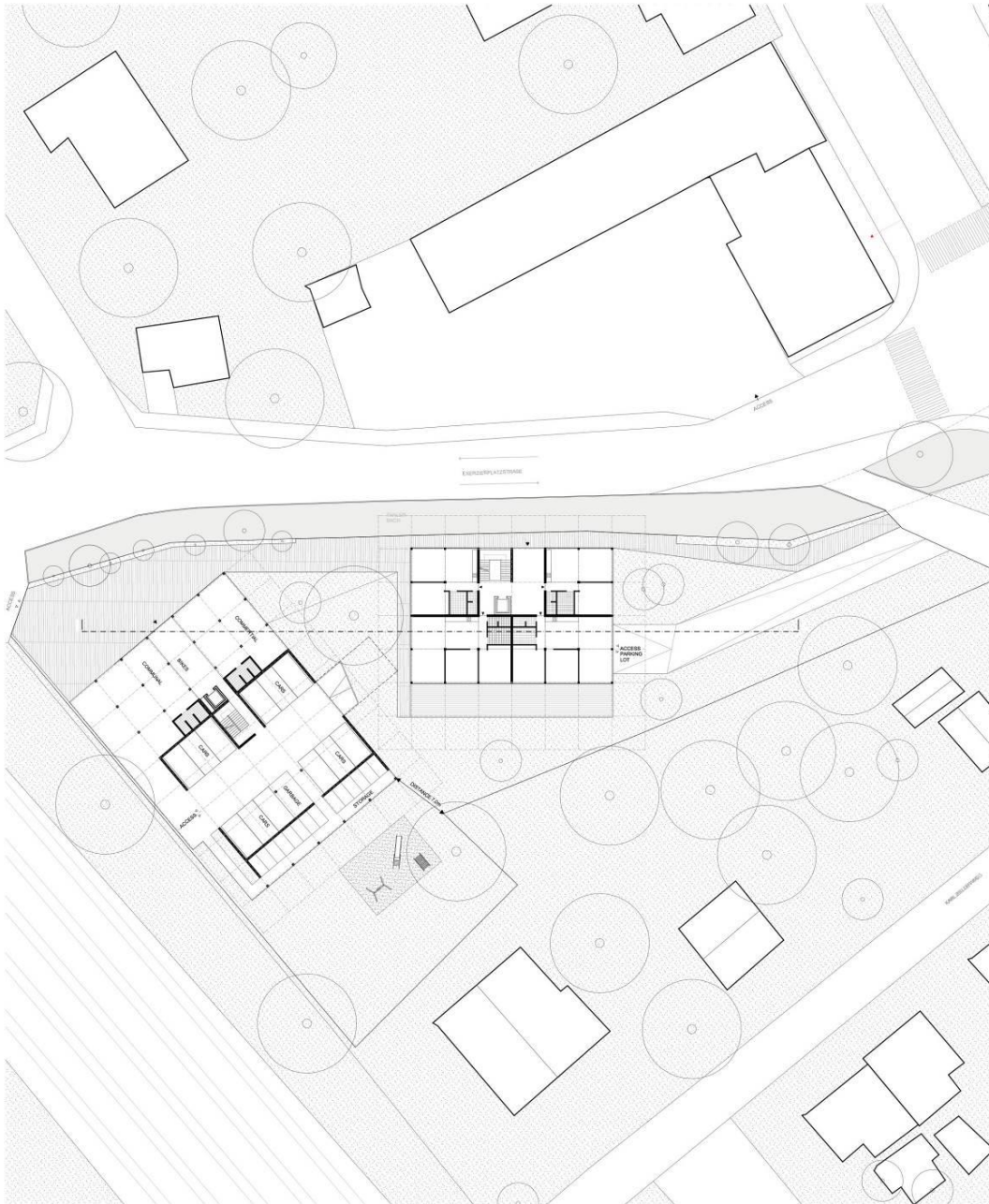


Abbildung 30: Lageplan mit Erdgeschoß Entwurf *Fitting In*

2.6 Tragwerksentwurf

Um die Leistungsfähigkeit der erarbeiteten Entwürfe bzw. des entwickelten Modulbauweise aus statischer Sicht zu beurteilen, wurde für eine statisch relevante Geometrie ein Tragwerksentwurf erarbeitet und im Umfang einer Entwurfsstatik berechnet. Als Basis wurde der schlanke Entwurf „Low Rise – High Rise“ ausgewählt, der sich in Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit und Tragfähigkeit gut auf alle andere Entwürfe, und Planungsmöglichkeiten übersetzen lässt. Aus dieser Untersuchung des Hochhaustypus resultieren einige Rahmenbedingungen, u.a. im Hinblick auf Entscheidung ob Modul- oder doch Elementbauweise, Überdimensionierung, Gebäudehöhe, Belichtungsfläche Fassade etc.

2.6.1 Konstruktionsprinzip

Das Tragwerk besteht aus folgenden Elementen, die beliebig miteinander kombiniert werden können:

- Stütze 250/250 mm, Höhe 3,2 m
Stahlbeton C30/37
- Balkenelemente b/h = 250/300 mm, Länge 4,05 m
Balkenelemente b/h = 250/700 mm; Länge 8,10 m
Stahlbeton C30/37
- Wandelemente 4,05 x 2,90 m, Scheibendicke 150 mm
- Deckenelemente 4,05 x 2,025 m, Plattendicke 180 mm
Stahlbeton C30/37
- Balkenelement, 1,50 m Auskragung
Stahlbeton C30/37

Grundgerüst für den Elementbau bildet ein Raster aus Stützen und Balkenelementen im Abstand von 4,05 x 4,05 m, wobei die Stützen durchlaufend sind und die Balkenelemente seitlich an den Stützen eingehängt werden (Wichmann 1989). Alle Anschlüsse sind gelenkig, die Stützen übertragen nur Normalkräfte in das darunterliegende Bauteil, die Balken leiten nur vertikale Lasten in die Stützen ein, die wiederum als Normalkräfte abgeleitet werden. Etwaige Exzentrizitäten, die durch asymmetrische Anschlüsse entstehen, wie in Rand- oder Eckbereichen, werden vom Stützenkopf aufgenommen. Die Stützen sind für diese zusätzlichen Lasten ausgelegt. Ein Balken mit der Länge 8,10 m bietet auch die Möglichkeit, eine Achse stützenfrei zu überspannen.

Dieser Grundraster ist noch nicht ausgesteift, er definiert lediglich den Raum für weitere Bauteile.

Die horizontale Aussteifung soll möglichst in der Fassadenebene stattfinden. Darum werden Fassadenelemente entwickelt, die zum einen genügend Licht in den Innenraum lassen und zum anderen steif genug sind, um die horizontalen Lasten in den Baugrund zu leiten. Die U-förmigen Wandscheiben sind vertikal von den darüberliegenden Bauteilen entkoppelt, es werden somit keine Vertikallasten in die Wandscheiben eingeleitet. Die Horizontallasten werden als Schubkräfte axial über Schubdorne in die Wandscheiben eingeleitet, dadurch entstehen nur In-plane-Beanspruchungen, Biegung aus der Ebene wird somit vermieden. Dies wiederum führt dazu, dass die Wandscheiben sehr schlank ausgeführt werden können. Durch die zentral eingeleiteten Lasten ist eine einlagige Bewehrung in Wandmitte möglich.

Die einzelnen Deckenfelder (jeweils 4,05 x 4,05 m) werden von jeweils zwei Fertigteilen gebildet. Die Deckenelemente mit den Abmessungen 4,05 x 2,025 m werden mittels Spannschlösser geschossweise miteinander schubsteif verbunden, sodass eine schubstarre Deckenscheibe entsteht, die ihren Teil zur horizontalen Aussteifung beiträgt. Über Schubdorne wird eine Schubübertragung zwischen Wandscheiben und Deckenscheiben gewährleistet, was wiederum die globale Aussteifung des Bauwerks sicherstellt. Bei der Bemessung und Auslegung der Details ist darauf zu achten, dass eine Redundanz bezüglich Schubkraftübertragung sichergestellt ist.

2.6.2 Belastung

Im Zuge der Entwurfsstatik werden folgende Lastfälle berücksichtigt:

2.6.2.1 Eigengewicht

Nach ÖNORM B 1991-1-1: Das Eigengewicht der Konstruktion wird automatisch ermittelt

$$\text{Stahlbeton} \quad \gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

2.6.2.2 Ausbaulast

An dieser Stelle wird ein für den Wohnungsbau üblicher Fußboden- und Dachaufbau gewählt. Auch für Nutzungen wie Büro oder Gewerbe sind diese Lastannahmen auf der sicheren Seite. (Krapfenbauer 2016)

Fußbodenaufbau	$g_{k, \text{floor}} = 1,60 \text{ kN/m}^2$
Angenommener Aufbau	Beton, 10 cm Schüttung, Trittschalldämmung, Folie, Estrich, Belag
Dachaufbau	$g_{k, \text{roof}} = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Angenommener Aufbau	Warmdach, begehbar, Nutzungskategorie H, 6 cm Wärmedämmung, 3 Lagen bituminöse Dachbahn, 8 cm Kiesschüttung
Fassadenlast	$g_{k, \text{facade}} = 2,00 \text{ kN/m}$
Angenommener Aufbau	Verglasung der Fassadenelemente
Attika	$g_{k, \text{attica}} = 2,63 \text{ kN/m}$
Angenommener Aufbau	70 cm hoch, 15 cm breit, Stahlbeton

2.6.2.3 Verkehrslasten

Auf den Geschossdecken wird das Maximum aus Wohnflächen, Büroflächen und Gewerbeflächen angesetzt. Die maximale Verkehrslast im Gebäudeinneren beträgt somit $4,0 \text{ kN/m}^2$.

Zugangsflächen, Treppen und Balkone in Bürogebäuden sind im Allgemeinen der Kategorie C3.1 zuzuordnen. Ansonsten wird die Nutzlast für Balkone von Wohnflächen auf $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$ festgelegt.

Ist aufgrund der Deckenkonstruktion eine Querverteilung der Lasten möglich, darf das Eigengewicht versetzbarer Trennwände durch eine gleichförmig verteilte Flächenlast Δq_k berücksichtigt werden, die zu den festgelegten Nutzlasten addiert wird. Diese gleichförmig verteilte Flächenlast darf in Abhängigkeit vom Eigengewicht der Zwischenwände wie folgt festgelegt werden:

Bei Eigengewicht der versetzbaren Trennwand $> 1 \leq 2,0 \text{ kN/m}$: $\Delta q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$
(Krapfenbauer 2016)

2.6.2.4 Windlasten

Die Windlasten werden nach ÖNORM EN 1991-1-4 sowie ÖNORM B 1991-1-4 ermittelt. Abhängig von der exakten Gebäudeform, -oberfläche, -geometrie und -höhe müssen die aerodynamischen Beiwerte anhand der Gebäudeabmessungen ermittelt werden (Block/Gengnagel/Peters/Aubert/Pirker 2015). Auf eine exakte Darstellung der Werte wird an dieser Stelle verzichtet.

2.6.2.5 Schneelasten

Die Schneelasten werden nach ÖNORM EN 1991-1-3 sowie ÖNORM B 1991-1-3 ermittelt.

Abhängig von der Gebäudeform sowie etwaigen Rücksprüngen müssen neben diesen allgemeinen Angaben noch weitere Lastsituationen wie lokale Anhäufungen, Verwehungen oder Eislasten berücksichtigt werden. (Krapfenbauer 2016)

Die rechnerische, charakteristische Schneelast ist somit $s = 1,30 \text{ kN/m}^2$.

2.6.2.6 Erdbeben

Die Erdbebenlasten werden nach ÖNORM EN 1998-1 sowie ÖNORM B 1998-1 ermittelt.

Abhängig vom Gebäudeentwurf kann zwischen vereinfachten oder exakten Verfahren unterschieden werden (vereinfachtes oder modales Antwortspektrumverfahren).

Da an dieser Stelle keine allgemein gültigen Antwortspektren oder Erdbebeneinwirkungen definiert werden können, werden nach EC 8, Kapitel 4.2 – Eigenschaften erdbebensicherer Hochbauten folgende Grundprinzipien des erdbebensicheren Entwerfens definiert:

- **Konstruktive Einfachheit**
Es sollte stets darauf geachtet werden, dass Lasten möglichst direkt in den Baugrund geleitet werden.
- **Regelmäßigkeit, Symmetrie und Redundanz**
Die Regelmäßigkeit im Grundriss wird durch eine gleichmäßige Verteilung der tragenden Bauteile gekennzeichnet, wodurch eine kurze und direkte Weiterleitung der Trägheitskräfte, die in den verteilten Massen des Bauwerks entstehen, ermöglicht wird.
- **Bidirektionale Beanspruchbarkeit (Widerstand) und Steifigkeit**
Die horizontale Erdbebenbewegung ist eine bidirektionale Erscheinung, so dass das Tragwerk in der Lage sein muss, horizontalen Einwirkungen in jeder Richtung zu widerstehen.
- **Torsionsbeanspruchbarkeit und Torsionssteifigkeit**
Neben der Beanspruchbarkeit und der Steifigkeit in horizontaler Richtung sollten Bauwerke ausreichende Torsionsbeanspruchbarkeit und Torsionssteifigkeit besitzen, um das Entstehen von Drehbewegungen zu begrenzen, die dazu führen, dass die verschiedenen tragenden Bauteile ungleichmäßig beansprucht werden.
- **Scheibenwirkung der Decken auf Geschosebene**
Die Geschossdecken einschließlich des Daches spielen, wie bereits erwähnt, eine sehr wichtige Rolle für das seismische Gesamtverhalten des Bauwerks. Sie verhalten sich wie horizontale Scheiben, die Trägheitskräfte sammeln und an die vertikalen tragenden und

aussteifenden Bauteile weiterleiten und dabei sicherstellen, dass diese Systeme bei der Aufnahme der horizontalen Erdbebenbeanspruchung zusammenwirken.

- **Ausreichende Gründung**

Für seismische Einwirkungen müssen Auslegung und Konstruktion der Gründung und ihrer Verbindungen zum Überbau sicherstellen, dass das Gesamtbauwerk einer gleichförmigen Erdbebenanregung ausgesetzt wird.

2.6.2.7 Lastkombinationen

Die angeführten Lasten werden nach Eurocode kombiniert und anhand dieser Kombinationen die Nachweise für Tragfähigkeit (ULS – Ultimate limit state) sowie Gebrauchstauglichkeit (SLS – serviceability limit state) geführt.

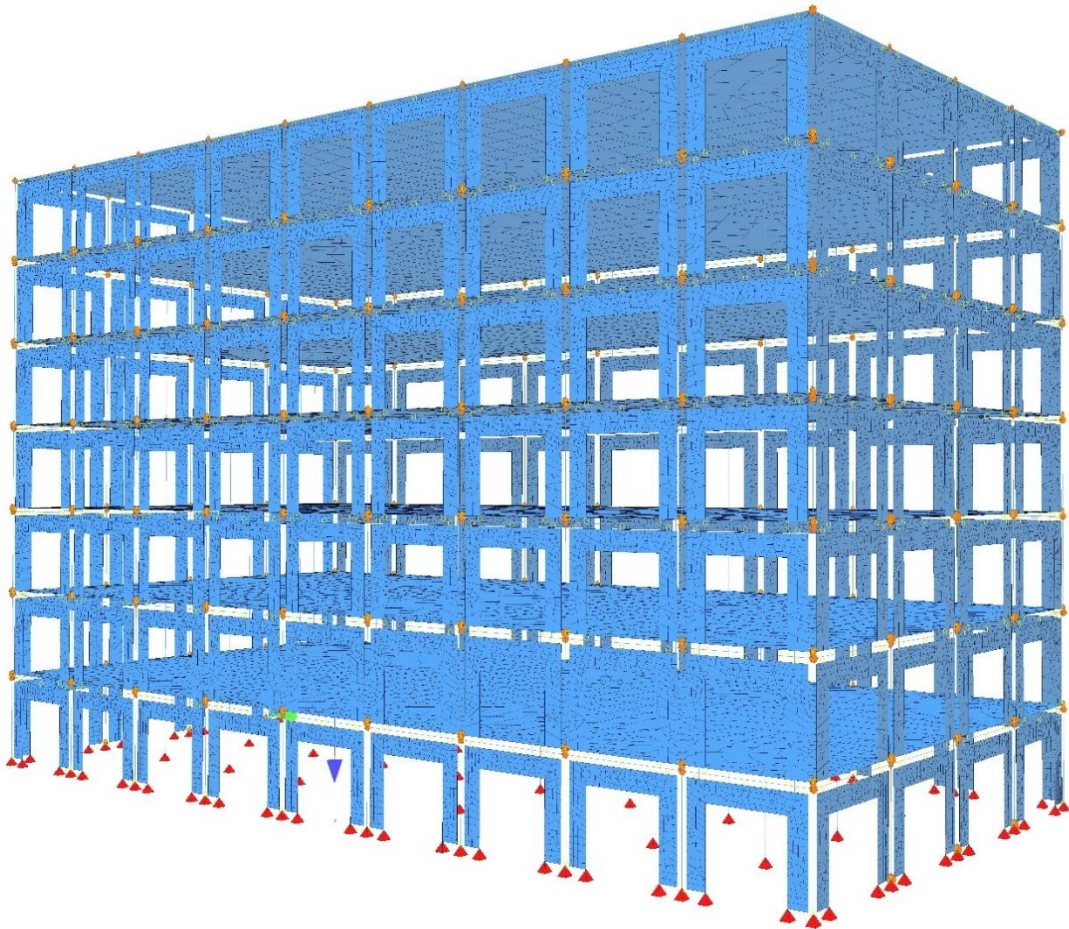


Abbildung 31: Tragwerksentwurf *Low Rise – High Rise*

Aufgrund der statischen Voruntersuchung wurden folgende Planungskriterien festgelegt:

- **Elementbauweise:**
Kleinteilige Elementierung in Form von Stützen, Wänden, Träger und Wandscheiben aufgrund der späteren baulichen Umsetzung, Logistik und Wirtschaftlich bei Transport und Baustelleneinrichtung.
- **Gebäudehöhe:**
Beschränkung der Gebäudehöhe auf die österreichische Hochhausgrenze (Hochhaus ab

Fluchtniveau 22 m). Bei einer Geschosshöhe von 3 bis 3,5 m entspricht dies 7 Geschosse.

- **Aussteifung:**
Die Aussteifung gegen horizontale Einwirkungen findet in der Fassadenebene statt, um möglichst große Flexibilität im Innenraum zu erreichen.
- **Grundrissraster:**
Planungsraster und statisch wirksamer Rahmen ist 4,05 x 4,05 m.
- **Fassadengeometrie:**
Für die Belichtung über der Fassade werden Flächen von 1,75 bis 4,50 m² benötigt.
- **Stützenfreiheit:**
Die Balkenelemente, mit denen stützenfreie Innenbereiche geschaffen werden können, sind Überhöht zu bemessen, da größere Verformungen zu erwarten sind. Grundsätzlich sollten nicht mehr als drei Geschosse über diesen Träger abgefangen werden.

2.6.3 Materialität

Auf der Basis von Erfahrungswerten und Recherchen wurden unterschiedliche Bauweisen, Stahl- und Holzskelettbau, sowie Holz- und Stahlbetonfertigteile analysiert und aufgrund festgelegter Kriterien bewertet.

	STEEL SKELETON	WOOD SKELETON	WOOD PRECAST (GLUELAM.)	REINFORCED CONCRETE PRECAST
<u>Preferred Application (Tradition)</u>				
Industrial Buildings	●●●	●○○	●●○	●●●
Commercial Buildings	●●○	●○○	●●○	●●○
Residential Buildings	○○○	●●○	●●○	●○○
	5 P	4 P	6 P	6 P
<u>Costs & Control</u>				
Planning Effort (Detailing, Connections, Less Details = High Points)	●○○	●○○	●●○	●●○
Planning Flexibility (Design, Plans, irreg. Grids, Easy to Handle = High Points)	●●●	●●●	●●○	●○○
No High Staff Qualification (Low Qualification = High Points)	●○○	●○○	●●○	●●●
Precision, Tolerances (inkl. Long-term Deformation, High = High Points)	●●●	●●○	●●○	●○○
Costs (Planning and Construction; Low Costs = High Points)	●○○	●○○	●●○	●●●
	9 P	8 P	10 P	10 P
<u>Construction</u>				
Degree of Prefabrication (High Prefab = High Points)	●●●	●○○	●●○	●●○
Transportability (Good = High Points)	●●●	●●●	●●○	●●○
Construction Time (Construction Site; Fast = High Points)	●●○	●○○	●●●	●●○
Assembly Work (Not many Tools needed, Easy to Assemble = High Points)	●●●	●●○	●●○	●○○
	11 P	7 P	9 P	7 P
<u>Physical</u>				
Structural Behavior (Performance, Stiffness, Overall Good = High Points)	●●●	●○○	●●○	●●●
Sound Properties (Easy to Improve and Implement = High Points)	●○○	●●○	●●○	●●●
Fire Protection (Easy to Predict, Easy to Implement = High Points)	○○○	●●○	●●●	●●●
Height to Span Ratio (Low Value = High Points)	●●●	●○○	●●○	●●○
	7 P	6 P	9 P	11 P
<u>Sustainability</u>				
Material Consumption (only Structure, Low Material Use = High Points)	●●●	●●○	●○○	●○○
Material Recycling (Easy to Process, Low Energy Consumption = High Points)	●●○	●●●	●●○	●○○
Demountability of Construction (Easy to Separate Parts = High Points)	●●○	●●○	●●●	●○○
	7 P	7 P	6 P	3 P

Abbildung 32: Struktur und Materialanalyse, ©Intensified Density/ITE (Institut für Tragwerksentwurf), TU Graz

2.6.1 Zusammenfassung

Das Tragwerk mit im Kapitel Konstruktionsprinzip angeführten Dimensionen, hält alle Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise ein. Bei den Stützen, Balken und Deckenelementen ist die nach Eurocode 2 geforderte Mindestbewehrung ausreichend, die Balken werden leicht überhöht gefertigt (Minnert 2015), sodass keine Vertikallasten in die Wandelemente eingeleitet werden. Die Wandelemente werden einlagig bewehrt, eine schlankere Ausführung, als in diesem Tragwerksentwurf gewählt ist, ist möglich.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass auf Grund der sehr kurzen Spannweiten und der einfachen Geometrien alle hier dargestellten Materialien für den Tragwerksentwurf in Frage kommen. Wirtschaftliche Aspekte müssen, da sie unter anderem auch von Bauort, Jahreszeit, technischem Fortschritt und tagesaktuellen Materialpreisen abhängig sind, von Projekt zu Projekt gesondert betrachtet werden. Aus rein technischer Sicht ist die Wahl aller oben angeführten Materialien möglich. Für den untersuchten Tragwerksentwurf wurde als Material Stahlbeton gewählt.

2.7 Programmziele Stadt der Zukunft

Das Projekt *Intensified Density* entspricht den vielfältigen strategischen Zielsetzungen für den Transformationsprozess in Richtung einer nachhaltig ausgerichteten, zukunftsfähigen resilienten Stadt bzw. für eine „Stadt der Zukunft“ (3. Ausschreibung). Eines der Leitziele ist, neben der Entwicklung neuer Technologien, die Steigerung der Energieeffizienz im urbanen Raum.

Im Projekt *Intensified Density* wurde der peri-urbane Raum beleuchtet und mögliche Bebauungsszenarien entwickelt und untersucht, die durch eine entsprechende Stadtentwicklung unter Berücksichtigung einer gestalterischen sozialen Nachhaltigkeit, ressourcen- bzw. energieeffizient unter Anpassung, Ausnutzung und Optimierung der vorhandenen Infrastruktur, aufgewertet bzw. verdichtet werden sollte. Zusätzliche wurden Best-Practice-Projekte als „Vorprojekte“ untersucht und analysiert.

Dabei wurde auf planerischer Ebene eine Modul- bzw. Elementbauweise entwickelt, in fünf Szenarien auf zwei unterschiedlichen Grundstücken erprobt und analysiert, die es in weiterer Folge in Zusammenarbeit mit Unternehmen, weiterzuentwickeln und zur Fertigungsreife zu führen, gilt.

Durch das Symposium mit internationalen ExpertInnen (Aufbau einer Forschungscommunity) und unter Beteiligung der Stadt Graz, mit einem internen Workshop und öffentlichen Inputs und Diskussionsrunde, sowie durch die nun fertiggestellte Publikation *Intensified Density* wurde ein weiterer Schritt gesetzt, den peri-urbanen Raum und sein Entwicklungspotenzial öffentlich zu thematisieren. Die Rückmeldungen zum Symposium und zur Publikation zeigen das bestehende Interesse und Potenzial, in diesen Arealen weiter zu forschen, sowie die Modul- bzw. Elementbauweise weiterzuentwickeln.

Eine Realisierung in einem Folgeschritt würde zeigen, wie genau derzeitige politische und rechtliche Verhältnisse eine solche forcieren oder erschweren. Es braucht konkreten politischen Willen und direkte Durchgriffsmöglichkeiten seitens der öffentlichen Hand, die Ziele der Stadt der Zukunft, vor allem im Hinblick auf die Nutzung bestehender Infrastrukturen und betrieblichen Abwärme-Emissionen in verwertbare Energie für Wohnquartiere umzuwandeln. Ein Pilotprojekt bringt eine kritische Hinterfragung der baurechtlichen Vorschriften und Normen mit sich, und forciert die Beschreitung neuer Wege.

3 Schlussfolgerungen

Was sind die in dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse für das Projektteam (fachliche Einschätzung)?

Die Schlüsselfaktoren im Projekt *Intensified Density* lagen in einer homogenen Planung und Prozessentwicklung durch das Kernteam. Die Entwicklung von fünf verschiedenen Typologien auf zwei Grundstücken zeigt, dass das „One Room Planning System“ über genügend Flexibilität verfügt, um in unterschiedliche Kontexte eingebettet zu werden, und immer noch tragwerksoptimiert und bauphysikalisch brauchbar ausgeführt werden kann.

Die fünf Entwürfe wurden im Zuge des Symposiums am 12. Oktober im Haus der Architektur Graz in einer Art Peer Review auch einem internationalen ExpertInnenteam aus unterschiedlichen Disziplinen präsentiert und zur Diskussion gestellt. Deren Feedback, Knowledge Sharing und interdisziplinäre Sichtweisen dienten der Überprüfung, Risikobewertung und Reflexion der aufgestellten Forschungsthese und Entwürfe.

Diese Reflexion hat gezeigt, dass der Implementierung im peri-urbanen Raum eine zusätzliche Einbindung und Verschränkung mit der lokalen Kommune und die Einbeziehung städtebaulicher Expertise vorangehen könnte.

Die Planungen wurden durch externe Peers begutachtet und im Kernteam reflektiert. Dieser wechselseitige Denk- und Diskussionsprozess, sowie die internen Projektmeetings, verliehen dem Projekt die Qualität einer vielschichtigen und gesamtheitlichen Betrachtung und Bearbeitung. Durch diese Projektarbeit wurde es auch erleichtert, die umfangreiche Zielformulierung abzarbeiten bzw. um wichtige Aspekte zu erweitern. Zudem war das Sondierungsprojekt ein interessantes Laboratorium für die Erforschung des architektonischen Entwurfsprozesses vor allem im Vergleich zu der Praxis in einem Architekturbüro, das in stärkerem Maße wirtschaftlichen Zwängen unterliegt.

Vor allem die Feldforschung und Analyse bzw. der Versuch einer Festlegung der peri-urbanen Zone am konkreten Ort Graz und die Suche nach leerstehenden potenziellen Grundstücken war für die Entwicklung einer Nachverdichtungsstrategie und damit die Verknüpfung städtebaulicher Theorien mit der Praxis ein wesentlicher Entwicklungsschritt innerhalb des Projekts.

Wie arbeitet das Projektteam mit den erarbeiteten Ergebnissen weiter?

Die interne Evaluierung des Projektprozesses wird sicherlich in künftige Forschungsprojekte und in die Lehre am KOEN-Institut einfließen. Als weiterer Schritt ist eine Buchpräsentation geplant.

Aufgrund des interdisziplinären Charakters werden die Ergebnisse von den jeweiligen ProjektpartnerInnen auch auf unterschiedliche Arten weiterverwendet, u.a. in der Praxis (Architekturbüro) sowie Teilaspekte in der universitären Lehre und Forschung. Teilaspekte werden auch in den von Petra Petersson betreuten Diplomarbeiten und Dissertation bearbeitet.

Für welche Zielgruppen sind die Projektergebnisse relevant und interessant und wer kann damit wie weiterarbeiten?

Die wichtigsten AkteurInnen, für eine weitere Bearbeitung und zukünftige Umsetzung kommen aus dem Bereich der Kommunen, Bauindustrie, Behörden und Politik. Die Gespräche mit politischen AkteurInnen und potenziellen PartnerInnen aus der Wirtschaft hat im Zuge des Symposiums teilweise stattgefunden und wird nun, da auch die Publikation vorliegt, weiterverfolgt werden. Die Ergebnisse aus der städtebaulichen Analyse des peri-urbanen Raumes in Graz steht sowohl dem Stadtplanungsamt, den externen ExpertInnen als auch der Öffentlichkeit zur Weiterbearbeitung zur Verfügung. Zudem werden diese Gebiete im Zuge der Future Architecture Summer School „Desperate Houselives – Ideas for Peri-urban Areas“²⁹ (27.08.-07.09.2018, HDA), in die auch die Projektleiterin Petra Petersson eingebunden ist, weiterbearbeitet.

Beschreiben Sie auch bisherige Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten und stellen Sie das weitere (Markt-/ Verbreitungs-) Potenzial dar.

Am 12. Oktober 2017 fand im Haus der Architektur Graz (HDA Graz) das **Symposium** „INTENSIFIED DENSITY – Nachverdichtungsstrategien für den periurbanen Raum“ statt. Der Vormittag startete mit einem internen Workshop, gefolgt von einem international besetzten Symposium am Nachmittag.

TeilnehmerInnen aus den Bereichen Stadtplanung und Architektur präsentierten Projekte und Konzepte, die in ihrer Spannweite von räumlicher, programmatischer bis zu sozialer Nachverdichtung reichten und die Vielschichtigkeit des Themas aufzeigten. Sophie Wolfrum (TU München) eröffnete das Symposium und fragte in ihrem Vortrag nach der Notwendigkeit einer Agenda der porösen Stadt. Marianne Skjulhaug (Oslo School of Architecture and Design) stellte bisherige Strategien zur Verdichtung im Stadtzentrum von Oslo und auch im regionalen Umland vor. Sie zeigte eine Reihe alternativer Antworten auf, wie zukünftige Denkmodelle in Reaktion auf unerwartetes Wachstum aussehen könnten. Matthew Griffin (Architekt in Berlin), erklärte anhand eines gewerblichen Baugruppenprojekts in Berlin, wie Akteurperspektiven verändert und Handlungsfelder verdichtet werden können und bisher als disziplinen identifizierten Verantwortlichkeiten auch von Seiten der PlanerInnen übernommen werden können. Bernd Vlay (Architekt in Wien) stellte unter dem Titel ReSourcing drei Projektpaar-Konstellationen vor, die Ressourcen innerhalb städtischer Kontexte neu denken, erweitern und verdichten. Aglaée Degros, (Städteplanerin in Brüssel und Leiterin des Instituts für Städtebau an der TU Graz), verwies in ihrer Präsentation auf die Rolle und Wichtigkeit der urban commons, gemeinschaftlich genutzter (Grün-)Flächen anhand historischer Beispiele und auch einer zeitgenössischen Umsetzung eines solchen Projekts im kanadischen Montmagny.

²⁹ Future Architecture Summer School, HDA Graz ist Teil des Architektursommers 2018 und der durch Creative Europe geförderten Future Architecture Platform (paneuropäische Plattform): <https://hda-graz.at/programm/future-architecture-summer-school> und <https://hda-graz.at/projekte/future-architecture-platform> sowie <http://futurearchitectureplatform.org/>

Durch die aus dem Projekt entstandene Publikation *Intensified Density* werden nun die Erkenntnisse und Ergebnisse des Projektes nicht nur der Fachwelt, sondern auch der breiten Öffentlichkeit (Open Access, E-Book kostenfrei downloadbar über die Homepage <http://intensified-density.org>) zugänglich gemacht. Zudem wurde die Publikation zahlreichen Personen, vor allem im Fachkreis, sowie an das Stadtplanungsamt Graz, GBG Gebäude und Baumanagement Graz, etc. übergeben.

Auch die zahlreichen GastautorInnen, u.a. Mathieu Wellner Architekt aus München, Elke Pahl-Weber von der TU Berlin, Sanela Pansinger und Francesco Ciari von Joanneum Research Graz, die mit SartAIRea ebenfalls an einem FFG-Forschungsprojekt arbeiten, tragen mit ihren Beiträgen zu einer Verbreitung des Forschungsthemas bei. Dadurch erhoffen wir uns eine entsprechende Dissemination, die zusätzlich durch Buchpräsentationen und etwaige Rezensionen in einschlägigen Fachmagazinen verstärkt werden soll.

Das Thema des peri-urbanen Raums wird, wie oben bereits beschrieben, in der Future Architecture Summer School 2018 weiterbearbeitet.

Im Internet ist die dt. / engl. Webseite mit Darstellungen und Infos zu Inhalt, Prozessverlauf und Zielen des Projektes – *intensified-density.org* – weltweit abrufbar.

4 Ausblick und Empfehlungen

Wie in der Zielformulierung des Antrages festgehalten, war die grundsätzliche Idee dieses Forschungs- bzw. Sondierungsprojektes, in Folge ein Pilotprojekt, indem die Realisierbarkeit und Rentabilität einer kleinmaßstäblichen Verdichtung gezeigt wird, zu starten bzw. die Grundlagen hierfür zu schaffen. Als Vorbereitung dazu sind weitere Kooperationsgespräche mit Firmen, Kommunen, etc. notwendig. Eine mögliche Kooperation mit der Stadt sollte angestrebt und dahingehende bereits begonnene Gespräche vertieft werden.

Generell kann angemerkt werden, dass sich durch die umfassende interdisziplinäre Betrachtungsweise neue Perspektiven und Vorschläge eröffnet haben, die auch in zukünftiger Forschungs- und Entwicklungsarbeit weiterentwickelt und angewandt werden können.

Die Risiken und Chancen hängen stark von den wirtschaftlichen und politischen Entscheidungen in der Raumorganisation ab. Viele Entscheidungen werden kurzfristig und nach Abruf durch Investoren umgesetzt. Daher wäre es wichtig, langfristige zukunftsfähige Stadtplanungsszenarien zu entwickeln, bei denen die Stadt steuernd und vorausschauend auf Investoren zugeht, sowie Vorhalteflächen seitens der Stadt zu definieren bzw. zu lukrieren, um vor allem soziale Infrastrukturmaßnahmen zu sichern.

5 Verzeichnisse

5.1 Abbildungsverzeichnis

Alle Fotorechte liegen bei Intensified Density/KOEN, wenn nicht extra bei den Abbildungen vermerkt.

Abbildung 1: Forschungsthemen	10
Abbildung 2: Funktionsgetrennte Stadt versus produktive Stadt – Diagramm nach Dieter Läßle, „Produktion zurück in die Stadt. Ein Plädoyer“, Stadt Bauwelt 211,35, Berlin 2016. ©Intensified Density/KOEN	14
Abbildung 3: städtische Zonen in Graz (nach Ravetz J., Fertner C., Nielsen T.S. (2013) The Dynamics of Peri-Urbanization. In: Nilsson K., Pauleit S., Bell S., Aalbers C., Sick Nielsen T. (eds) Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe. Springer, Berlin, Heidelberg. S.18) ©Intensified Density/KOEN	16
Abbildung 4: Referenzprojekt modularer Wohnbau, Hägersten Stockholm REALARCHITEKTUR, ©Felix Odell	20
Abbildung 5: Gemeinsames Arbeiten und Strukturieren im Workshop, ©Intensified Density/KOEN	22
Abbildung 6: Projektmeeting, ©Intensified Density/KOEN	22
Abbildung 7: Diagramm Forschungsprozess	25
Abbildung 8: Fotos Symposium © Clara Wildberger HDA.....	26
Abbildung 9: Screenshot Website <i>Intensified Density</i>	27
Abbildung 10: Publikation <i>Intensified Density</i> , ©Intensified Density/KOEN	28
Abbildung 11: Inhaltsverzeichnis der Publikation <i>Intensified Density</i>	29
Abbildung 12: Fotos vom Symposium © Clara Wildberger HDA	31
Abbildung 13: Analyse der städtischen Zonen in Graz, ©Intensified Density/KOEN	32
Abbildung 14: Stadtbild ©Luftbildarchiv Stadt Graz	32
Abbildung 15: Letzter Schritt REDUCING mit Routen durch die Stadt, ©Intensified Density/KOEN	33
Abbildung 16: Route durch Jakomini, Graz ©Intensified Density/KOEN	35
Abbildung 17: Diagramm Kriterien	38
Abbildung 18: Diagramm Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße.....	38
Abbildung 19: Grundstücke Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße, ©Intensified Density/KOEN	38
Abbildung 20: Work in progress - Grundstücksanalyse ©Intensified Density/KOEN	39
Abbildung 21: Work in Progress - Versuche am Modell, ©Intensified Density/KOEN.....	39
Abbildung 22: One Room Planning System – unterschiedliche Wohneinheiten	42
Abbildung 23: One Room Planning System – Maisonetten.....	42
Abbildung 24: Skizzieren und Entwerfen modularer Wohneinheiten, ©Intensified Density/KOEN	45

Abbildung 25: Modellfotos Areal Fabrikgasse und Exerzierplatzstraße, ©Intensified Density/KOEN	45
Abbildung 26: Regelgeschoß Entwurf <i>Base with 3 Housing Blocks</i>	47
Abbildung 27: Axonometrie Entwurf <i>Low Rise – High Rise</i>	49
Abbildung 28: Schema / Diagramme Entwurf <i>Urban Village</i>	51
Abbildung 29: Modell Entwurf <i>Contextual Town Houses</i> , ©Intensified Density/KOEN	52
Abbildung 30: Lageplan mit Erdgeschoß Entwurf <i>Fitting In</i>	54
Abbildung 31: Tragwerksentwurf <i>Low Rise – High Rise</i>	58
Abbildung 32: Struktur und Materialanalyse, ©Intensified Density/ITE (Institut für Tragwerksentwurf), TU Graz	59

5.2 Literaturverzeichnis

Ammon, Sabine / Froschauer, Eva Maria: *Wissenschaftlich Entwerfen*, München 2013.

Batista Anamarija, Kovács Szilvia, Lesky Carina (Hg.): *Rethinking Density: Art, Vulture and Urban Practices*, Berlin 2017.

Baumgart, Sabine / Pahl-Weber, Elke: *Neues Wohnen im Bestand „Potenziale und Strategien für die Stadt der Zukunft“: Pilotprojekt „Potenziale und Strategien für verdichtetes Wohnen im Bestand“ im Rahmen des experimentellen Wohnungs- und Städtebaus (ExWoSt) „Städte der Zukunft“ – Strategien und Maßnahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung*. Münster: Stadt Münster, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, 2000.

Benze, Andrea / Gill, Juli / Hebert, Saskia: *Studie Urbane Lebenswelten – Strategien zur Entwicklung großer Siedlungen*, im Auftrag IBA Berlin 2020 und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin 2013.

Benze, Andrea / Gill, Juli / Hebert, Saskia: *Studie Serieller Wohnungsbau – Standardisierung der Vielfalt*, im Auftrag IBA Berlin 2020 und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin 2013.

Block, Philippe / Gengnagel, Christoph / Peters, Stefan / Aubert, Marcel / Pirker, Eva: *Faustformel Tragwerksentwurf, Überarbeitete und erweiterte Ausgabe*, München 2015.

Buchert, Margitta: *Reflexives Entwerfen, Entwerfen und Forschen in der Architektur*, Berlin 2014.

Cross, Nigel: *Designerly Ways of Knowing*, London 2006.

Fraser, Murray: *Design Research in Architecture, An Overview*, Ashgate, Farnham, Burlington 2013.

Frayling, Christopher: *Research in Art and Design*, London: Royal College of Art, London 1993.

Gerber, Andri / Unruh, Tina / Geissbühler, Dieter: *Forschende Architektur*, Luzern 2010.

Haller, Fritz: „Bauten - Möbel - Forschung. Die Neue Sammlung; Ausstellung“ in: Wichmann Hans (Hg.): *System-Design*, Basel 1989.

Hasenhütl, Gert: *Politik und Poetik des Entwerfens: Kulturtechnik der Handzeichnung*, Wien 2013.

Hauser, Susanne: *Ästhetik der Agglomeration. Zwischenstadt*, Band 8, Wuppertal 2006.

Hayden, Dolores: *A Field Guide to Urban Sprawl*, New York 2004

Izenour, Steven / Venturi, Robert / Scott Brown, Denise: *Lernen von Las Vegas, Zur Ikonographie und Architektursymbolik der Geschäftsstadt*, Basel 2001.

Kaufmann, Hermann / Krötsch, Stefan / Winter, Stefan: *Atlas Mehrgeschossiger Holzbau*, München 2017.

Klotz, Heinrich: *Vision Moderne. Das Prinzip Konstruktion*, München, 1986.

Krapfenbauer, Thomas: *Bautabellen. Ein Lehrbuch für das Bauwesen unter Berücksichtigung der österreichischen Baunormung in Verbindung mit den Eurocodes*, 20. Ausgabe, Wien 2016.

Lars, Moritz/ Pollak, Sabine: *Learning from Gänserndorf*. Wien, 2017.

Läpple, Dieter: *Produktion zurück in die Stadt. Ein Plädoyer*. in: *Stadt Bauwelt* 211,35, Berlin 2016.

Mareis, Claudia: *Design als Wissenskultur: Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960*, Bielefeld 2010.

Minnert, Jens: *Stahlbeton-Fertigteilbau-Praxis nach Eurocode 2*, Berlin 2015.

Nilsson, Kjell / Pauleit, Stephan / Bell, Simon / Aalbers, Carmen / Sick Nielsen, Thomas (Hg.): *Peri-urban Futures: Scenarios and Models for Land Use Change in Europe.*, Berlin/Heidelberg 2013.

ÖNORM EN 1990-1 sowie ÖNORM B 1990-1

ÖNORM EN 1991-1-1 sowie ÖNORM B 1991-1-1

ÖNORM EN 1991-1-3 sowie ÖNORM B 1991-1-3

ÖNORM EN 1991-1-4 sowie ÖNORM B 1991-1-4

ÖNORM EN 1992-1-1 sowie ÖNORM B 1992-1-1

ÖNORM EN 1998-1 sowie ÖNORM B 1998-1

Pahl-Weber, Elke / Schwartze, Frank (Eds.): *Space Planning and Design. Integrated Planning and Design Solutions for Future Megacities*, Berlin 2014.

Plowright, Philip: *Revealing Architectural Design: Methods, Frameworks and Tools*, New York 2014.

Pollak, Sabine / Moritz, Lars: *Learning from Gänserndorf*, Wien 2017

Qviström, Mattias: „Peri-urban Landscapes. From Disorder to Hybridity“, in: Howard P. (Hg.): *The Routledge Companion to Landscape Studies*, London 2013, S. 427-437.

Ritterman, Janet / Bast, Gerald / Mittelstrass, Jürgen: *Kunst und Forschung: Können Künstler Forscher sein? = Art and research: Can artists be researchers?* Wien/New York 2011, S 74.

Schnell, Angelika / Sommeregger, Eva / Indrist, Waltraud (Hg.): *entwerfen erforschen – Der „performative turn“ im Architekturstudium*, Basel 2016.

Sieverts, Thomas: *Zwischenstadt: zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*, Braunschweig 1997.


Sieverts Thomas: *Zwischenstadt – inzwischen Stadt? Entdecken, Begreifen, Verändern*, Wuppertal 2005.

Slawik, Han: *Container-Atlas: Handbuch der Container-Architektur*. Berlin 2010.

Stichweh, Rudolf: „Zentrum/Peripherie-Differenzierungen und die Soziologie der Stadt: Europäische und globale Entwicklungen.“ in: Lenger, Friedrich / Tenfelde, Klaus (Hg.): *Die europäische Stadt im 20. Jahrhundert: Wahrnehmung, Entwicklung, Erosion*. Vol. 67, Köln/Wien 2006, S.502 f.

Vicenzotti, Vera: *Der „Zwischenstadt“-Diskurs: Eine Analyse zwischen Wildnis, Kulturlandschaft und Stadt*, Bielefeld 2011.

Wolfrum, Sophie (Hg.): *Porous City, From Metaphor to Urban Agenda*, Basel 2018.



Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
[bmvit.gv.at](https://www.bmvit.gv.at)