Integration von Gewerbe in städtische Randzonen

Untersuchung zu architektonischen Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien funktionsgemischter Bauwerke

Von der Fakultät für Architektur der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation

vorgelegt von Carolin Harland, geb. Möllers, M. Sc. RWTH

Berichter/In:
Universitätsprofessor Dipl.-Ing. Hartwig Schneider
Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Agnes Förster

Tag der mündlichen Prüfung: 28.05.2025

Diese Dissertation ist auf den Internetseiten der Universitätsbibliothek online verfügbar.

Für Sophie, Jacob und Tobias

Kurzfassung

Die nachhaltige Entwicklung städtischer Randzonen gewinnt angesichts ungenutzter Flächenpotenziale an Bedeutung. Anders als dichte Innenstädte sind diese Gebiete von geringer baulicher Dichte, hallenartigen Gewerbebauten und diffusen Strukturen geprägt. Diffuse Gemengelagen von Wohnen und Gewerbe führen zudem häufig zu Nutzungskonflikten und städtebaulichen Defiziten. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach städtischen Wohn- und Gewerbeflächen untersucht die vorliegende Arbeit die typologische Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke als Beitrag zur nachhaltigen Transformation dieser Räume.

Zentral ist die Frage, wie Gewerbe- und Gewerbe-Wohnbauten architektonisch zu gestalten sind, um eine gelungene Funktionsmischung in städtischen Randzonen zu ermöglichen. Auch großmaßstäbliches Gewerbe wird berücksichtigt. Ziel ist die Identifikation von Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien, die funktionale, gestalterische und städtebauliche Qualitäten integrieren.

Die Methodik folgt einem Dreiklang aus Case Study Research zur Anforderungserhebung, Design Research zur Entwicklung von Testentwürfen und zur Ableitung von Spannungsfeldern und Lösungsprinzipien sowie der Morphologischen Analyse zur Strukturierung der Ergebnisse. Grundlage bilden 14 Fallstudien, zwei Aachener Referenzräume, 16 Interviews, 14 Testentwürfe und 62 gebaute Referenzbeispiele.

Die Ergebnisse gliedern sich in drei Bereiche: Erstens definieren fünf Zielgrößen das normative Spannungsfeld funktionsgemischter Bauwerke zwischen den Zielen des Gewerbebaus sowie der Baukultur und des Städtebaus. Darauf aufbauend wurde, zweitens, ein umfassender Anforderungskatalog erstellt, der auf Fallstudien, Interviews und einem Workshop basiert und die Perspektiven unterschiedlicher Akteur*Innen – darunter Nutzende, Betreibende, Planende und Stadt – integriert. Zur Strukturierung des Anforderungsspektrums wurden drei prototypische Gewerbetypen (M, L, XL) sowie fünf zentrale Gestaltungsgrößen (Raumprogramm, bebaute/unbebaute Fläche, Erschließung, Tragwerk, Hülle) als Strukturelemente entwickelt. Drittens wurden auf Grundlage von 14 Testentwürfen 15 wiederkehrende Spannungsfelder identifiziert – typische, wiederkehrende Konflikte im Entwurf funktionsgemischter Bauwerke, die bei der Umsetzung von Einzelanforderungen in ein Bauwerk entstehen. Für jedes Spannungsfeld wurden architektonische Lösungsprinzipien abgeleitet (insgesamt 64), die im Morphologischen Kasten systematisch strukturiert und anhand von Referenzbeispielen illustriert werden. Der Morphologische Kasten macht die zentralen planerischen Herausforderungen der Typologie sichtbar und bietet ein gezielt kombinierbares Spektrum unterschiedlicher Lösungsansätze mit verschiedenen Qualitäten.

Die Arbeit leistet einen grundlegenden Beitrag zur architektonischen Konzeptionierung der Typologie und damit zur Integration von Gewerbe in städtische Randzonen. Der Morphologische Kasten dient als praxisnahes Entwurfswerkzeug und als Ausgangspunkt für zukünftige Forschung – als lebendiges Instrument, das sich durch Anwendung kontinuierlich weiterentwickeln lässt.

Abstract

The sustainable development of urban peripheries is gaining increasing relevance in light of unused spatial potentials. Unlike dense inner cities, these areas are characterized by low building density, large-scale industrial structures, and diffuse spatial configurations. In addition, heterogeneous blends of residential and commercial uses often lead to conflicts of use and urban planning deficiencies. In response to the growing demand for urban residential and commercial space, this dissertation investigates the typological conception of mixed-use buildings as a contribution to the sustainable transformation of these areas.

At the core lies the question of how commercial and commercial-residential buildings can be architecturally designed to enable successful functional integration at both the plot and neighborhood levels within urban peripheries. Large-scale and emission-intensive industries are also considered. The goal is to identify architectural key targets, requirements, and solution principles that integrate functional, aesthetic, and urban planning qualities.

The methodology is based on a threefold approach: case study research to identify requirements, design research to develop test designs and derive design tensions as well as design principles, and morphological analysis to structure the findings. The empirical foundation consists of 14 case studies, two reference areas in Aachen, 16 interviews, 14 test designs, and 62 built reference examples.

The results are structured into three parts: First, five key targets define the normative tension field of mixed-use buildings, balancing the goals of commercial buildings with the values of architectural culture and urban design. Second, a comprehensive catalogue of requirements was developed, based on case studies, interviews, and a stakeholder workshop, integrating perspectives from users, operators, planners, and municipalities. To structure this spectrum, three prototypical commercial building types (M, L, XL) and five central design parameters (program, built/open space, circulation, structure, envelope) were established. Third, 15 recurring design tensions were identified based on the test designs—typical conflicts that emerge when translating individual requirements into architectural form. For each design tension, architectural solution principles were derived (64 in total), systematically organized in a morphological matrix and illustrated with reference projects. This matrix reveals the central planning challenges of the typology and provides a configurable set of design strategies with varying qualities.

This work makes a fundamental contribution to the architectural conceptualization of the mixed-use building typology and to the integration of commercial uses into urban peripheries. The morphological matrix serves as a practice-oriented design tool and a starting point for future research — an evolving instrument that can continuously develop through application.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung
Abstract
1. Einleitung 1
1.1. Problemstellung und Zielsetzung 1
1.2. Forschungsfragen und Aufbau 8
2. Begriffliche Grundlagen und Eingrenzung des Untersuchungsbereichs 10
2.1. Gewerbe 10
2.2. Funktionsmischung 13
2.3. Städtische Randzone 14
2.4. Integration 15
2.5. Private, gemeinschaftliche und öffentliche Flächen 15
2.6. Nutzer, Eigentümer, Betreiber und Investor 17
3. Stand der Forschung 20
3.1. Bestandsaufnahmen städtischer Gewerbegebiete 21
3.2. Städtebauliche Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung 23
3.3. Architektonische Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung 27
3.4. Zwischenfazit: Forschungsbedarf und Eingrenzung 31
4. Methodik 33
4.1. Case Study Research 33
4.2. Design Research 34
4.3. Morphologischer Kasten 35
5. Architektonische Zielgrößen funktionsgemischter Bauwerke 38
5.1. Aufnahme der Zielgrößen 39
5.2. Ist-Zustand der städtischen Randzonen 39
5.2.1. Gewerbetreibende und Gewerbebau 39
5.2.2. Bewohnerschaft und Wohnungsbau 46
5.3. Ziel-Zustand der städtischen Randzonen 48
5.3.1. Urbanität 49
5.3.2. Urbane Qualitäten 50
5.3.3. Entwicklungspotenziale der städtischen Randzonen 52
5.4. Funktionsmischung in den städtischen Randzonen als Leitziel und im Planungsrecht 53

5.5. Zwischenfazit: Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen ... 56
6. Architektonische Anforderungen funktionsgemischter Bauwerke ... 60
6.1. Aufnahme der Anforderungen ... 60
6.2. Strukturierende Elemente der Untersuchung ... 65
6.2.1. Drei Gewerbetypen ... 65
6.2.2. Fünf Gestaltungsgrößen ... 70
6.3. Raumprogramm ... 72
6.4. Bebaute und unbebaute Flächen ... 94
6.5. Erschließung ... 102
6.6. Hülle ... 113
6.7. Tragwerk ... 120
7. Architektonische Lösungsprinzipien funktionsgemischter Bauwerke ... 129
7.1. Aufnahme der Lösungsprinzipien ... 130
7.2. Raumprogramm ... 132
7.3. Bebaute und unbebaute Flächen ... 143
7.4. Erschließung ... 163
7.5. Hülle ... 178
7.6. Tragwerk ... 192
7.7. Zwischenfazit: Morphologischer Kasten zur Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke ... 203
8. Kritische Reflexion der Arbeit und Ausblick ... 212
9. Literaturverzeichnis ... 218
10. Abbildungsverzeichnis ... 229
11. Anhang ... 240
12. Liste der verwendeten Testentwürfe, Fallstudien und Referenzbeispiele ... 249
13. Planmaterial ... 253

1. Einleitung

1.1. Problemstellung und Zielsetzung

Die nachhaltige Entwicklung städtischer Randzonen tritt zunehmend in den Fokus der Stadtentwicklung. Denn, anders als in den innerstädtischen Lagen, besteht in den Randzonen nach wie vor ein großes ungenutztes Flächenpotenzial, das durch seine geringe bauliche Dichte, diffusen städtebaulichen Strukturen und Hallenbauten als dominierende Gewerbebautypologie abgelesen werden kann (Bonny, 2021, S. 135; Hertweck, 2023; Krass et al., 2020, S. 5, 10; Schmitt et al., 2019, S. 99). Zusätzlich trifft das Gewerbe in diesen Gebieten heute oft unkontrolliert mit anderen Funktionen wie dem Wohnen und dem Erholen aufeinander, da vielerorts keine integrative Entwicklung der städtischen Randzonen betrieben wurde (s. Abbildung 1-1). Neben Nutzungskonflikten insbesondere zwischen dem Gewerbe und dem Wohnen führte dies in den vergangenen Dekaden dazu, dass die städtischen Randzonen als monofunktionale, in ihrer stadträumlichen und architektonischen Qualität unterdurchschnittliche Gebiete, die der eigentlichen Stadt vorgelagert sind, wahrgenommen werden.

Abbildung 1-1 Gewerbe und Wohnen in den städtischen Randzonen heute am Beispiel Aachen Nord (eigene Darstellung)

Druck auf die Randzonen „von innen nach außen“

Auf der einen Seite hat die Urbanisierung zur Folge, dass zukünftig immer mehr Menschen in der Stadt leben werden. Es wird erwartet, dass dies bis 2050 für 84,3 % der deutschen Bevölkerung gilt. Das sind rund 7 % mehr als noch 2020 (Statista, 2018). Diese Zuwanderung erfordert neue Standorte für den Wohnungsbau. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass der Nachfrage an neuem Wohnraum allein durch die Nachverdichtung der Kernzonen nicht in angemessenem Umfang begegnet werden

kann. Folglich wachsen viele Städte an ihren Rändern und das Wohnen rückt an das vormals in den Randzonen entfernt gelegene Gewerbe näher heran.

Dabei übt der hohe Wohnflächenbedarf einen Umnutzungsdruck auf die bestehenden Gewerbeflächen aus. Diese emergente Entwicklung von innen nach außen ist in vielen europäischen Städten, aber auch außerhalb Europas zu beobachten (A. V. Hill et al., 2018; Hohn, 2019; Lane & Rappaport, 2019). Sie bewirkt, dass Funktionen räumlich aufeinandertreffen, ohne dass die baulich-räumliche Planung der Wohn- und Gewerbebauten hierfür vorgesehen war. So präsentieren sich derartige gewachsene Gemengelagen oftmals als diffus, mit hohem Konfliktpotenzial zwischen den Funktionen, jedoch geringer Gestaltqualität und Wechselwirkung mit der Kernstadt. Sie stellen häufig Inseln im städtischen Gefüge dar, die eigenen infrastrukturellen, baulichen, räumlichen Regeln folgen. Validierte Konzepte für das Aufeinandertreffen von Gewerbe und Wohnen scheinen weder auf Seiten der Stadtentwicklung noch auf Seite der Unternehmen und Immobilienentwickler vorzuliegen. Weiterhin läuft das Gewerbe bei dieser emergenten Entwicklung Gefahr aus der städtischen Lage verdrängt zu werden. Ursachen hierfür liegen etwa in planungsrechtlichen Hürden in Bezug auf die Funktionsmischung, geringen Erträgen auf dem Immobilienmarkt sowie ökologischen Einschränkungen der Bodennutzungen und der geringen städtischen Flächenverfügbarkeit (BBSR, 2020; Bonny, 2021; Erbstößer, 2016; Haselsteiner et al., 2019). Schon heute ist eine Verdrängung des Gewerbes aus den Gewerbe- und Industriegebieten in den städtischen Randzonen festzustellen (Eckmann, Holthey, Kluft, et al., 2021, S. 176).

Druck auf die Randzonen „von außen nach innen“

Auf der anderen Seite lässt sich eine zweite Entwicklung im Hinblick auf das städtische Gewerbe erkennen, welche sich mit entgegengesetzter Richtung von außen nach innen beschreiben lässt. Hierin spiegelt sich ein politisches Ziel der Stadtentwicklung wider: Städtische Bestandsgewerbeflächen sollen gesichert und ausgeweitet werden als Voraussetzung für eine erfolgreiche städtische Ökonomie und zur Stärkung der städtischen Produktion (BBSR, 2020, S. 72-74). Denn trotz der beschriebenen Hemmnisse und Konfliktpotenziale wird die Industrie gegenwärtig als eine „tragende Säule der Stadtökonomie“ in Deutschland beschrieben (Läpple, 2019, S. 12). Es bestehe in den meisten deutschen Städten eine stabile, kritische industrielle Basis, welche insbesondere im Verarbeitenden Gewerbe stark vom Mittelstand geprägt sei (Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021; A. V. Hill et al., 2018; Läpple, 2016). In den vergangenen Jahren hat sich die städtische Industrieproduktion nach Eickelpasch & Behrend sogar vermehrt, ebenso wie die Zahl der Erwerbstätigen in diesem Bereich (Eickelpasch & Behrend, 2017, S. 639). Das Beispiel der Stadt Aachen, das im Rahmen dieser Arbeit als ein Referenzraum herangezogen wird, illustriert diese Situation beispielhaft: Laut einer Studie des Forschungsinstituts für gesellschaftliche Weiterentwicklung aus dem Jahr 2014 liegt der Anteil der Erwerbstätigen des produzierenden Gewerbes (ohne Bergbau) bei allen Erwerbstätigen in der Stadt Aachen bei 15-20 % (Mühl et al., 2019). Eine andere Studie erfasst darüber hinaus allein am Gewerbestandort Aachen Nord rund 190 Produktionsbetriebe (Hees et al. 2019, 13). Ähnlich hohe Anteile an Erwerbstätigen wurden auch in den Städten Leverkusen, Wuppertal und Duisburg erfasst (Mühl et

al., 2019). Etwas geringer dafür aber über die letzten Jahre konstant fällt der Anteil Erwerbstätiger im Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen im Land Nordrhein-Westfalen aus (2020: 13,9 Prozent) (Landesdatenbank NRW, 2024). Dieser Trend geht über Deutschland hinaus und zeichnet sich ebenfalls in anderen europäischen Städten, wie Rotterdam, London, Mailand oder Brüssel, und außereuropäischen Städten, wie New York, Sydney, Shenzen, Vancouver ab (vgl. internationale Forschungsprojekte: Cities of Making, Cass City, Vertical Urban Factory). Das städtische Gewerbe stellt durch seine Gewerbesteuerabgaben nicht nur eine wichtige Einnahmequelle für die Kommunen dar, sondern schafft gleichzeitig ein diverses Angebot an Arbeitsplätzen für Menschen mit unterschiedlichen Qualifikationen und ist relevant für die städtische Versorgungsmöglichkeiten (BBSR, 2020). Dies sind wichtige Argumente für die Sicherung des Gewerbes in der Stadt. In jüngster Zeit werden im Zusammenhang mit der Diskussion zum Thema *Urbane Produktion* und *Produktive Stadt* auch zahlreiche Chancen für die Stadtgesellschaft in der Stärkung des „Maker-tums" als Gegenpol zum „Thinker-tums", dem Sichtbarmachen von Herstellungsprozessen sowie der Nähe zwischen Produzenten und Konsumenten erkannt (vgl. Atelier Rotterdam, 2016; Läpple, 2016). Die Integration von Gewerbegebieten und gewerblichen Nutzungen in Stadtquartiere wird durch erste neue Denkmodelle der Stadtplanung unterstützt (Krass et al., 2020, S. 5).

Der Druck von „außen nach innen" trifft jedoch auf eine schon heute angespannte Lage: Die sich verschärfende Flächenkonkurrenz der Bestandsgewerbeflächen führt in Verbindung mit dem ohnehin vorherrschenden Mangel an geeigneten Gewerbeflächen und den hohen Bodenpreisen dazu, dass Betriebe mit erhöhtem Störungspotenzial, produzierende Unternehmen, kleine Unternehmen und Handwerksbetriebe aus innenstadtnahen Lagen verdrängt werden (BBSR, 2020; Bonny, 2021; Eckmann, Holthey, Kluft, et al., 2021; Gärtner, 2019; Hohn, 2019). Sie werden ersetzt durch Dienstleistungen, Wohnen, Einzelhandel und anderen höherwertigen Funktionen (BBSR, 2020; Förster et al., 2017). Zusammenfassend bleiben den Gewerbebetrieben, die aus den genannten Gründen die Nähe zur Stadt suchen und weitere Flächen benötigen, die städtischen Randzonen als einziger möglicher Standort (s. Abbildung 1-2).

Abbildung 1-2 Die Randzone als gegenwärtig einziger städtischer Standort für großflächiges Gewerbe am Beispiel Aachen West (eigene Darstellung)

Status quo: Unkontrollierte Funktionsmischung in den Randzonen

Die Gebiete für Gewerbe teilen in deutschen Städten und vielen anderen Städten in Westeuropa ähnliche Standort- und Entwicklungsbedingungen (Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 195). Geeignete Gewerbeflächen liegen vor allem in den Gewerbe- und Industriegebieten in den städtischen Randzonen. Im Gegensatz zu einzelnen, kleinteiligen oder gewachsenen Mikro- und Fabrikstandorten in unterschiedlicher Stadtlagen, sind dort großflächige Gebiete für das Gewerbe vorzufinden, welche sich auch für Betriebe mit Störpotenzial eignen (Ackermann et al., 1993, S. 158; Eckmann et al., 2020, S. 197f). Trotz ihrer randstädtischen Lage werden sie jedoch selten als integraler Teil der Stadt wahrgenommen. Oft erscheinen sie isoliert und folgen eigenen Regeln in Bezug auf Gestaltung, Infrastruktur und Bauweise. Dies wird bspw. in der starken Versiegelung, der Monofunktionalität und dem Mangel an attraktiven, öffentlichen Außenräumen sichtbar, deren funktionale und gestalterische Qualitäten nicht den Ansprüchen des Wohnens genügen (Schmitt et al., 2019, S. 88 f). Es lohnt sich, über die Entwicklung dieser Gebiete sowie das damit verbundene Potenzial zur Integration und Aufwertung nachzudenken, besonders aufgrund der bestehenden Flächenpotenziale für die benötigten Gewerbe- und Wohnflächen (Eckmann et al., 2020, S. 201; Krass et al., 2020, S. 5; Reicher, 2017, S. 136). Bisher sind solche Aufwertungen jedoch selten in Sicht, da Planungsziele hauptsächlich auf die individuelle Optimierung der Bauwerke in Bezug auf Funktionalität und Wirtschaftlichkeit ausgerichtet sind (vgl. T. Schröder, 2015). Anstelle einer Aufwertung tendieren die Gebiete zur Stagnation oder zum Downgrading (Eckmann et al., 2020, S. 45). Dies ist insbesondere im Zusammenspiel mit den sozialen Entmischungstendenzen in den Städten problematisch, welche sich

schon heute anhand der Milieustruktur in vielen Randzonen in Verbindung mit den dortigen veralteten Baustrukturen abzeichnen.

Insgesamt widersprechen die Entwicklungstendenzen in den städtischen Randzonen somit der Vorstellung einer nachhaltigen und sozial gerechten Stadtentwicklung. Während die Funktionsmischung dabei grundsätzlich gewollt und in der Leipzig Charta verankert ist, sorgt die unkontrollierte Mischung insbesondere von Gewerbe und Wohnen vor allem für Konflikte (s. Abbildung 1-3). Im Sinne einer nachhaltigen Innenentwicklung, die Dichte, Funktionsmischung und kurze Wege in der Stadt zum Ziel hat, und vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Energiewende ist ein Überdenken der starren stadtplanerischen Funktionstrennung notwendig. Hieraus ergibt sich ein Handlungsbedarf für die nachhaltige Entwicklung dieser Gebiete zu urbanen Quartieren, welche klein- und großmaßstäbliches Gewerbe in Verbindung mit Wohnen in den Stadtraum integrieren (Bathen et al., 2019, S. 30; Erbstößer, 2016a, S. 8; Läpple, 2016, S. 24, Förster et al., 2017, S. 22). Diese neue Aufgabe erfordert einen holistischen, alle Planungsebenen und Maßstäbe umfassenden Ansatz (BBSR, 2020; zur Nedden et al., 2015).

Abbildung 1-3 Großbetriebe und Blockbebauung mit hohem Wohnanteil liegen in Aachen West in enger Nachbarschaft – eine unkontrollierte Funktionsmischung mit Konfliktpotenzial (eigene Darstellung)

Die neue Aufgabe beinhaltet seitens der Wirtschaftsförderung und der Stadtentwicklung eine Auseinandersetzung mit dem gültigen Planungsrecht sowie den Einsatz des Instrumentariums der Raumordnung und der Bauleitplanung (BBSR, 2020). Sie muss an anderer Stelle geführt werden und ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Daneben fordert die Transformationsaufgabe neue innovative architektonische Typologieansätze als ein weiteres Instrument der Entwicklung (s. Abbildung 1-4). Hier setzt die vorliegende Arbeit an und versucht diese

Problemstellung mit den Forschungsfragen zu ergründen (vgl. Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 196).

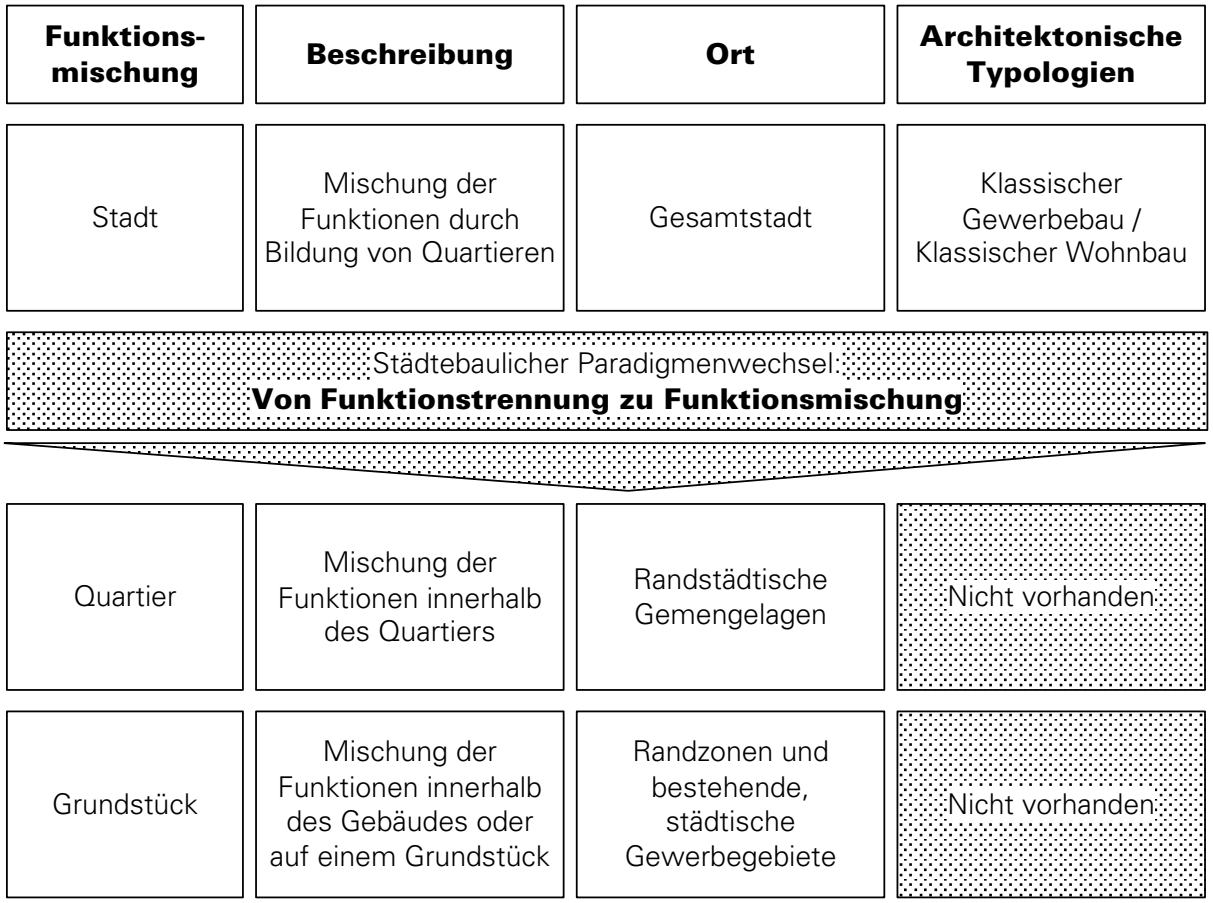


Abbildung 1-4 Die Arbeit fokussiert auf die nicht vorhandenen Typologieansätze für eine Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen auf Quartiers- und Grundstücksebene (eigene Darstellung)

Architektonische Konzeptionierung einer gelungenen Funktionsmischung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke die Entwicklung der Randzonen einerseits durch ein Angebot an Gewerbe-, Wohn- und sonstigen Flächen und andererseits durch eine nachhaltige Quartiersaufwertung voranzutreiben. Die Arbeit soll damit einen Beitrag zu einer strategischen nachhaltigen Innenentwicklung leisten, die die Entwicklung zur baukulturellen Frage macht. Erste Fallbeispiele wie das ehemalige Hafenquartier M4H in Rotterdam verdeutlichen bereits heute den Wert einer solchen Transformation von vormals monofunktionalen, isolierten Gebieten zu funktionsgemischten Quartieren mit urbanen Qualitäten (s. Abbildung 1-5).

Abbildung 1-5 Rahmenplan für M4H in Rotterdam, DELVA Landscape Architects / Urbanism, o. M.: Das ehemalige Hafenquartier wird zu einem Maker Space transformiert, welches zukünftig Produktion, Handel, Forschung, Wohnen und Freizeit in einem urbanen Quartier mit attraktiven Grünflächen und einem neuen Mobilitätskonzept verbindet und an die Kernstadt anschließt (DELVA Landscape Architects / Urbanism)

Ausgehend von der These, dass die Mischung der Funktionen Wohnen und Gewerbe grundlegend für die nachhaltige Entwicklung der städtischen Randzonen ist, entwickelt diese Arbeit architektonische Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in diesen Gebieten. Als konkretes Ergebnis soll am Ende dieser Arbeit ein Morphologischer Kasten stehen. Dieser soll für die typischen Herausforderungen im Entwurf funktionsgemischter Bauwerke jeweils eine Auswahl an wiederkehrenden Lösungsprinzipien, die mit konkreten Beispielen hinterlegt sind, beinhalten. Zudem entstehen Gesamtlösungen in Form von Testentwürfen, anhand derer die Ergebnisse der Arbeit angewandt und überprüft werden können. Gleichzeitig dienen diese Testentwürfe zur Veranschaulichung. Die strukturierte Sammlung und Systematisierung der Anforderungen und Lösungsprinzipien kombiniert mit konkreten Beispielen sollen den Entwurfsprozess dieser noch (weiter) zu entwickelnden städtischen Gebäudetypologie unterstützten. Sie dienen damit sowohl als konkrete Handreichung für die Planungspraxis als auch als Ausgangspunkt weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen.

Die Annäherung findet in der vorliegenden Arbeit immer seitens der Gewerbenutzung statt, als diejenige Funktion, die besteht, zukünftig zu sichern und mit anderen Funktionen zu mischen ist. Dabei findet eine vertiefte Betrachtung der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen als eine mögliche Mischung statt, da das Wohnen für die Stadt einen besonderen Stellenwert hat. Die Untersuchung bezieht sich also sowohl auf gemischte Gewerbe-Wohnbauten als auch auf reine

Gewerbebauten, die sich in den städtischen Randzonen in eine Nachbarschaft mit Wohnbauten integrieren. Auf diese Weise soll eine Bandbreite an Lösungsansätzen untersucht werden, die an reale Zukunftskonzepte für urbane Gewerbebauten anknüpft, wie sie heute bereits von Unternehmen wie OBI mit seinen Kundenwerkstätten, Ikea Wien Westbahnhof als autofreier Einrichtungsstore mit integriertem Hostel oder Wittenstein bastian GmbH mit seinen öffentlichen Biotopen und einem Spielplatz für die benachbarte Bewohnerschaft pilotiert wird.

1.2. Forschungsfragen und Aufbau

Die vorliegende Arbeit versucht damit die folgende Forschungsfragen zu beantworten:

Wie sind Gewerbe- und Gewerbe-Wohnbauten architektonisch zu konzeptionieren, um eine gelungene Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen in städtischen Randzonen zu erreichen?

1. *Was sind die architektonischen Zielgrößen für gelungene funktionsgemischte Bauwerke, die eine Entwicklung der städtischen Randzonen vorantreiben?*
2. *Welche Ansätze existieren, um eine Funktionsmischung zwischen Gewerbe und anderen Funktionen zu erreichen?*
3. *Welche Arten von gewerblicher Nutzung können in den städtischen Randzonen stattfinden?*
4. *Welche baulichen, räumlichen und funktionalen Anforderungen ergeben sich aus der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen in städtischen Randzonen und welche architektonischen Konflikte und Spannungsfelder resultieren daraus?*
5. *Mit welchen architektonischen Lösungsprinzipien können die Spannungsfelder aufgelöst werden?*

Alle vorgenannten Fragen haben einen funktionalen, räumlichen und baulichen Fokus auf Einzelaspekte. Dennoch steht die architektonische Gesamtlösung als Ergebnis des entwurflichen Prozesses am Ende als Antwort in dieser Arbeit. Sie soll als Abbild eines kreativen und iterativen Prozesses Fragen des Städtebaus und der Architektur verbinden und ihn somit als Teil der Entwicklung der Randzonen sichtbar machen.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen ist die Arbeit wie in Abbildung 1-6 dargestellt untergliedert. Die Kapitel 0-4 bilden einen einführenden Teil, in dem die Problemstellung und Zielsetzung als Ausgangspunkt der Arbeit beschrieben werden. Weiterhin werden Begriffsdefinitionen und der Stand der Forschung formuliert, um Eingrenzungen des Untersuchungsgegenstands vorzunehmen. Die der Arbeit zur Grunde liegende Methodik wird erläutert. In den Kapiteln 5-7 folgt der empirische Teil dieser Arbeit, welcher die vertiefte Betrachtung zur Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen beinhaltet. Er umfasst die Untersuchung zu architektonischen Zielgrößen, Anforderungen und

Lösungsprinzipien dieser Bauwerke, welche am Ende in der Erstellung des Morphologischen Kastens als Ergebnis münden. Den Abschuss der Arbeit bilden eine Reflexion der Ergebnisse sowie ein Ausblick auf mögliche Anschlussforschung.

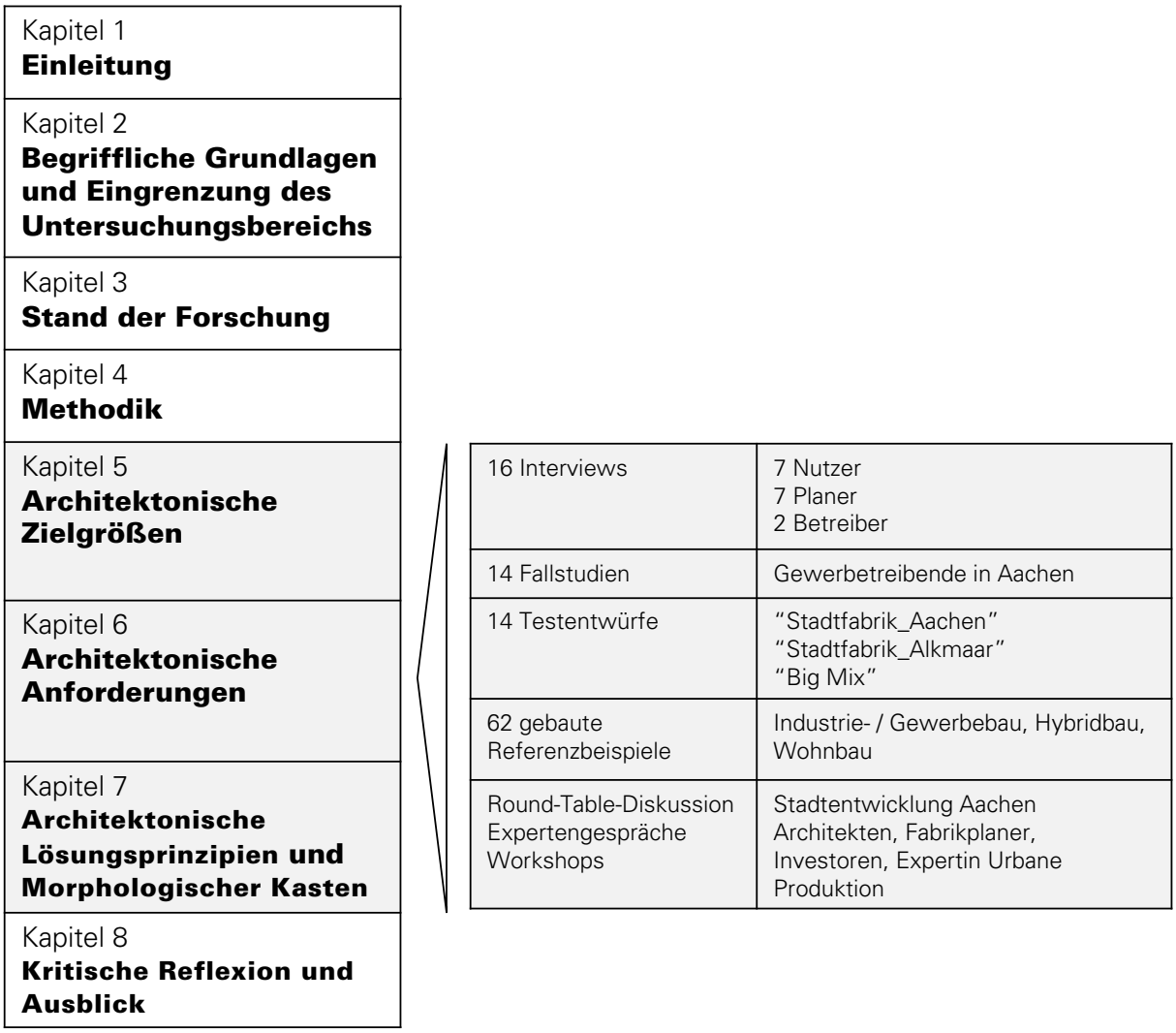


Abbildung 1-6 Aufbau der Arbeit und Einbindung in die Planungspraxis (eigene Darstellung)

Die empirischen Erkenntnisse der Arbeit basieren auf diversen Datenaufnahmen (Interviews, Fallstudien und Testentwürfe), die sich im Wesentlichen auf die Referenzräume Aachen Nord und Aachen West beziehen. Die Erkenntnisse werden ebenfalls im Kontext dieser Referenzräume validiert in Round-Table-Diskussionen, Expertengesprächen und Workshops. Die Details je Studie sind in den jeweiligen Kapiteln zu Beginn beschrieben. Zudem werden die empirischen Erkenntnisse dieser Arbeit auf Basis einer Analyse von 62 global verteilten Referenzbeispielen verglichen und ergänzt, um diese in den breiteren Kontext abseits der Referenzräume einzuordnen und um diesen Gültigkeit über diese hinaus zu verleihen (s. Abbildung 1-6).

2. Begriffliche Grundlagen und Eingrenzung des Untersuchungsbereichs

In Kapitel 2 werden die für die vorliegende Arbeit wesentlichen Grundbegriffe erklärt. Ebenso findet im Zuge dieser Ausführungen eine Eingrenzung des Untersuchungsbereichs dieser Arbeit statt.

2.1. Gewerbe

Gewerbe bezeichnet jede erlaubte, auf Gewinn gerichtete, selbstständige und auf Dauer angelegte Tätigkeit, die nicht als freier Beruf oder Landwirtschaft klassifiziert wird (Berwanger & Krumme, 2018). Im architektonischen Kontext umfasst der Begriff Gewerbe eine Vielzahl verschiedener Tätigkeiten (Industrie, Handwerk, Handel, Produktion, Logistik), welche sich Großteils im Planungsrecht wiederfinden (vgl. Krass et al., 2020, S. 11). Die Tätigkeiten werden in Gebäuden und Außenflächen ausgeführt, welche oft speziell für die Ausübung der Tätigkeit entworfen und genutzt werden. Die Bandbreite an gewerblichen Tätigkeiten spiegelt sich in vielfältigen Anforderungen an die Architektur gewerblicher Bauten wider. Gewerbliche Gebäude können z. B. Büros, Dienstleistungsbetriebe, kleinere sowie industrielle Produktionsstätten, Verkaufsräume oder Lager umfassen. Die gewerblichen Tätigkeiten können wie folgt abgegrenzt werden:

Industrie

Der Begriff *Gewerbe* tritt im Planungsrecht häufig mit dem Begriff *Industrie* auf. *Industrie* bezieht sich auf die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen und Halbfabrikaten, die Herstellung von Endproduktionen und Montage- und Reparaturarbeiten. Industrielle Tätigkeiten sind durch maschinelle Produktion, arbeitsteilige Prozesse und Massenfertigung gekennzeichnet. Sie sind typischerweise in großflächigen Produktionsanlagen angesiedelt und erfordern spezialisierte, nach funktionalen und wirtschaftlichen Aspekten ausgerichtete architektonische Lösungen, die den Anforderungen der Massenproduktion gerecht werden (Pollert et al., 2016b).

Handwerk

Handwerk beschreibt die manuelle oder teilmechanische Herstellung von Gütern und die Bereitstellungen von Dienstleistungen meist nach Kundenauftrag, die häufig in kleineren, individuell ausgestatteten Betrieben erfolgt. Handwerkliche Tätigkeiten sind durch das individuelle Können und die handwerkliche Fertigkeit aus einer umfassenden Berufsausbildung des Handwerkers geprägt (Pollert et al., 2016a).

Handel

Der *Handel* umfasst alle Tätigkeiten, die sich mit dem Kauf und Verkauf von Waren und Dienstleistungen beschäftigen, einschließlich des Groß- und Einzelhandels (Henning & Schneider, 2018). Die Architektur von Handelsbauten variiert stark und reicht von kleinen Einzelhandelsgeschäften bis zu großflächigen Einkaufszentren.

Produktion

Produktion beschreibt die Transformation von Ausgangsstoffen in Güter, welche in verschieden großen Einheiten erfolgen kann, von kleinen Werkstätten bis hin zu industriellen Produktionsstätten. Ausgangsstoffe können dabei im Sinne eines betrieblichen Wertschöpfungsprozesses Materialien, Dienste, Informationen und Rechte umfassen (Schuh & Schmidt, 2014, S. 2). Die Wertschöpfung umfasst sowohl die Herstellung von materiellen (Sachgüter bzw. Sachleistungen) als auch immateriellen (Dienste bzw. Dienstleistungen) Gütern (Gutenberg, 1983; Schuh & Schmidt, 2014). Der Begriff *Produktion* wird im Planungsrecht nicht verwendet (vgl. Schmitt et al., 2019).

In jüngster Zeit taucht neben dem Begriff *Produktion* der Begriff *Urbane Produktion* vermehrt auf, welcher für die vorliegende Arbeit relevant ist und nachfolgend definiert wird.

Urbane Produktion

Für den Begriff *Urbane Produktion* existieren im deutschen und internationalen Diskurs eine Vielzahl an Veröffentlichungen aus verschiedenen Disziplinen (vgl. Läpple, 2016; Gärtner, 2019; Juraschek, Büth, Hermann, 2019; Brandt et al., 2017; Stiehm, 2017; Lane & Rappaport, 2020). Bislang herrscht hierzu jedoch noch kein allgemeingültiges Forschungsverständnis. Verschiedene Akteure liefern erste Definitionsansätze.

Die normative Definition von *Brandt et al.* (2017) bezieht sich auf die Herstellung und Bearbeitung materieller Güter, zählt produktbegleitende Dienstleistungen jedoch nicht explizit zur urbanen Produktion hinzu. Der Ansatz hebt die lokal eingebettete Wertschöpfungskette, die bis hin zur Verwendung lokaler Ressourcen reicht, hervor. Er benennt das konstitutive Merkmal vielfach synergetischer Wirkungen der Unternehmen mit kreativen Milieus und Dienstleistungen.

Stiehm (2017) spezifiziert in seiner Definition die Art des Produktes, welches entweder ein materielles Produkt oder eine produktbegleitende Dienstleistung darstellen könne. Weiterhin sei die Lage der urbanen Produktion durch eine funktionale Dichte und eine Mischung unterschiedlicher Nutzungen gekennzeichnet. Bezüglich des Produktionsverfahren und der Anzahl der gefertigten Teile differenziert der Autor in zwei Gruppen: Die klassische urbane Produktion umfasse Bestandsunternehmen, die eine höhere Losgröße und weniger individualisierte Produkte herstellen. Der Einsatz innovativer Verfahrenstechniken stelle dabei das

Potenzial einer verträglicheren Integration in den Kontext dar. Die moderne urbane Produktion hingegen beziehe sich auf neuangesiedelte Unternehmen mit lokalen, individuellen (Losgröße 1) Produkten, welche unter hohem Wissenseinsatz produziert werden. Innovative Produktionsverfahren und -materialien tragen zur Effizienz und Emissionsminimierung der Produktion bei und steigern deren Verträglichkeit mit anderen Funktionen (z. B. Wohnen). Effizienz, Emissionsfreiheit und Wohnverträglichkeit seien somit als Anforderungen an die urbane Produktion festzuhalten (Schössler et al., 2012, S. 18; Stiehm, 2017, S. 99). In einer ähnlichen Weise differenziert *Läpple* (2019) zwischen einer Bestandssicherung bzw. Transformation von bzw. in Produktionsstätten und der Neuansiedlung von Produktion in die Stadt (2019, S. 14).

Die FGW-Studie lehnt sich definitorisch an *Stiehm* (2017) und *Brandt et al.* (2017) an (Mühl et al., 2019). Sie bestimmt die materiellen Güter und produkt-begleitenden Dienstleistungen sowie die Lage in Räumen mit funktionaler Dichte und Nutzungsmischung als konstitutive Merkmale urbaner Produktion (Brandt, Gärtner, et al., 2017, S. 4). Wie bei *Stiehm* (2017, S. 99) werden die Anforderungen einer ressourceneffizienten, emissionsarmen Produktions- und Transportweise an die urbane Produktion gestellt, um Nutzungskonflikte innerhalb des Quartiers zu umgehen. Die Anforderung eines vernetzten Umfelds mittels neuer Technologien wird vor dem Hintergrund einer agilen, bedürfnisgerechten Gestaltung der Arbeit in den Produktionsstätten angeführt (Mühl et al., 2019).

Sassen (2006) definiert urbane Produktion anhand der konstitutiven Merkmaler einer urbanen Lage, der Nähe zum Kunden und qualifizierten Mitarbeitern sowie kundenspezifischer Produkte. Sassen benennt außerdem ein invertiertes Verhältnis zwischen Services und Produktion als ein Merkmal.

Geipel (2018) bezieht sich in seinem Artikel in der Veröffentlichung *Productive City / 1 Europan 14* auf den Ansatz von *Sassen* (2006). Er beschreibt die urbane Produktion als „the production and processing of material goods in densely settled areas, and as a rule, in close proximity to places of residence" (Geipel, 2018, S. 36). Ähnlich wie andere Autoren und im Unterschied zu *Sassen* (2006) hebt Geipel auch die Nähe zum Wohnen hervor.

Zusammenfassend kann folgende Definition von urbaner Produktion, welche sich aus den Ansätzen von Hirsch-Kreinsen et al. (2019) und Stiehm (2017) zusammensetzt, für die vorliegende Arbeit festgehalten werden:

Unter urbaner Produktion wird die Herstellung von materiellen Produkten sowie produktbegleitenden Dienstleistungen an Standorten mit einer funktionalen Dichte, vielfältigen Lebensweisen und einer Mischung unterschiedlicher Nutzungen in (zentraler) städtischer Lage verstanden. Dies schließt damit verschiedene Standorte, von Stadtzentren zu Randlagen bis hin zu städtischen Gewerbegebieten, als urbanen Produktionsstandort ein. Die Produkte sind teils stark individualisiert und entstehen unter hohem Kundeneinbezug. Hierbei kann es sich grundsätzlich sowohl um urbane Manufakturen und Reparaturen, die in der Regel schadstoffarm und emissionsfrei produzieren, als auch um urbane Industrie, bei der die Stadtverträglichkeit durch eine

entsprechende baulich-räumliche Maßnahmen gefördert werden muss, handeln. Urbane Landwirtschaft wird aufgrund ihrer spezifischen Anforderungen in dieser Arbeit nicht explizit behandelt.

Grundsätzlich bezieht diese Arbeit unter dem Begriff der *Urbanen Produktion* sowohl Bestandsunternehmen als auch Neuansiedlungen ein. Dabei werden Bestandsunternehmen andere Eigenschaften zugeschrieben als Neuansiedlungen. Die Entwicklung von Konzepten für den Umbauten bestehender Produktionsstätten erfordert weitreichende Untersuchungen und folgt eigenen Regeln, weshalb sie nicht im Betrachtungsbereich dieser Arbeit ist.

2.2. Funktionsmischung

Funktionsmischung wird seit einigen Dekaden im Planungsdiskurs gemeinhin als positiv und erstrebenswert bewertet, wenngleich es sowohl für den Begriff *Funktionsmischung* an einer eindeutigen Definition fehlt als auch an empirischen Belegen für deren Chancen (Schmitt et al., 2019, S. 35). Funktionsmischung kann als ein Prinzip der Raum- und Stadtplanung beschrieben werden, demzufolge Flächen unterschiedlicher „Daseinsfunktionen" (O.V., 2001) räumlich kombiniert werden. Die Mischung kann auf verschiedenen Ebenen (z. B. auf Stadtebene, Quartiersebene, Bauwerksebene) räumlich mehr oder weniger eng stattfinden. Qualitäten, die mit Funktionsmischung in Verbindung gebracht werden, sind kurze Wege, Robustheit gegenüber Veränderungen, Lebendigkeit im urbanen Raum durch die soziale und funktionale Mischung (Schmitt et al., 2019, S. 35). Anders als bei der funktionalen Mischung, welche die Funktionen Gewerbe und Industrie, Wohnen, Freizeit, Büro, Einkaufsmöglichkeiten mischt, geht es bei der sozialen Mischung um das Zusammenbringen diverser Nutzergruppen.

Begrifflich werden Funktionsmischung, Nutzungsmischung, Heterogenität, Vielfalt häufig als Synonym verwendet. Sie tauchen in Leitbildern und Zielkonzepten auf.

Grundsätzlich bündeln Leitbilder in der Stadtplanung übergeordnete Vorstellungen einer städtebaulichen Entwicklung und beinhalten Ziele der Entwicklung einer Kommune (Gärtner et al., 2021, S. 4). Sie entstehen aus der Unzufriedenheit gegenüber den jeweils gegenwärtigen Verhältnissen heraus, welche durch das im Leitbild beschriebene Konzept verbessert werden sollen. Somit sind sie immer in den jeweiligen Kontext der Entstehungszeit einzuordnen (Fürst et al., 1991, S. 29f). Die funktionale Stadt addressiert Probleme der Industriestadt, in der sich ein wesentlicher Konflikt zwischen emmittierendem Gewerbe und Wohnen in enger städtischer Nachbarschaft herausstellte. Dieser Konflikt stellte den Grundstein für die heute verbreitete Funktionstrennung in den Städten dar (Schmitt et al., 2019, S. 35). 1933 wurde sie in der Charta von Athen in Form von Leitzielen formuliert und veröffentlicht. Das städtebauliche Manifest fordert die Anpassungen der europäischen Stadt aufgrund veränderter Lebens- und Produktionsweisen durch die Industrialisierung. Im Zentrum stand die Funktionstrennung, insbesondere die Trennung von Wohnen und Arbeiten. So sollte das öffentliche Leben in Form von Handel, Verwaltung und Kultur im Kern der Stadt stattfinden. Darum sollten sich

streng getrennt voneinander Wohn- sowie Gewerbe- und Industriegebiete legen (Gärtner et al., 2021, S. 4). Auf die Funktionsmischung als städtebauliches Leitbild wird in Kapitel 5.4 näher eingegangen.

Wenn in dieser Arbeit die Rede von Funktionsmischung ist, liegt der Fokus daher auf der funktionalen Mischung von Gewerbe und Wohnen. Die Verbindung mit anderen Funktionsbereichen spielt eine untergeordnete Rolle. Viele gültige Planwerke und die Gliederung realer städtischer Gefüge in Funktionsbereiche sind wiederum als Abbild einer Funktionstrennung zu verstehen (Schmitt et al., 2019, S. 35).

Planungsrechtlich ist eine Mischung von Gewerbe mit anderen Funktionen, insbesondere dem Wohnen in folgenden Gebietskategorien unter Einhaltung der jeweiligen Vorgaben möglich: Dorfgebiete, Mischgebiete, Urbane Gebiete, Kerngebiete und ansatzweise in „Allgemeine“ und „Besondere Wohngebiete“ (vgl. Baunutzungsverordnung – BauNVO).

2.3. Städtische Randzone

Der Begriff *Städtische Randzone* ist nicht eindeutig definiert. Er dient zur Beschreibung der peripheren geografischen Lage eines Gebiets zur Kernstadt. Anstelle der Lage des Gewerbes in der Stadt ist im Fachdiskurs oftmals von den Gebietstypen Gewerbe- und Industriegebiet die Rede (engl. „urban industrial lands“), welche durch die BauNVO des Landes geregelt werden (vgl. BBSR, 2020; Bonny, 2021; Chang et al., 2023).

Die Verortung des Gewerbes am Stadtrand geht historisch auf die 1933 verabschiedete Charta von Athen zurück, welche zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen die funktionale Trennung und Zonierung der Stadt vorsah (Gärtner, 2019, S. 286). Die Funktionstrennung wurde erst durch die Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt aus dem Jahr 2007 neu bewertet. Durch das Stadtwachstum, in dessen Zuge Funktionen der Kernstadt wie das Wohnen an den Stadtrand vordringen, verschwimmt die Grenze zwischen städtischem Kern und Randzone sukzessive.

Mit städtischer Randzone sind in dieser Arbeit jene städtischen Gebiete gemeint, die sich um die Kernstadt legen. Sie bilden den geografischen und funktionalen Übergang zwischen der dichten Kernstadt und den umliegenden, weniger dicht besiedelten suburbanen oder ländlichen Gebieten. Städtische Randzonen sind durch eine Mischung aus Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten gekennzeichnet. Sie stellen Übergangsbereiche dar, die häufig von Disparitäten in der Stadtentwicklung, sozialer Segregation und Infrastrukturversorgung betroffen sind. Die Beschreibung der geografischen Lage ist für diese Arbeit von Bedeutung, weil sie jene Übergangsbereiche in den Fokus nimmt, in denen, im Unterschied zur Kernstadt, störendes und größeres Gewerbe angesiedelt werden kann. Außerdem besteht hier, durch die aus der Innenstadt näher rückenden Funktionen, nicht nur ein signifikantes Potenzial für eine Funktionsmischung und somit für urbane Qualitäten, sondern schlussendlich auch eine Integration der städtischen Randzonen und deren Gewerbe

in die Stadt. Eine Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen wäre nach dem gültigen Planungsrecht in den Gebietstypen Gewerbe- und Industriegebiet nicht umsetzbar, weshalb die Beschreibung der Gebietstypen für diese Untersuchung nicht zweckmäßig ist (vgl. BauNVO).

2.4. Integration

Integration beschreibt die „Eingliederung in ein größeres Ganzes" (Duden, 2024) oder den „Zusammenhang von Teilen in einem systemischen Ganzen" (Esser, 2001, S. 1). Ihr zur Grunde liegen Interdependenzen zwischen den einzelnen Teilen (Esser, 2001, S. 1). Im Städtebau meint *Integration* die Eingliederung unterschiedlicher Funktionen, Nutzungen und sozialer Gruppen innerhalb eines definierten räumlichen Kontextes und deren Abstimmung aufeinander. Farwick meint, es gehe damit um die Überwindung räumlicher und sozialer Trennung der Funktionen und Bevölkerungsgruppen, welche durch den Gegenbegriff *Segregation* beschrieben wird (2012). Häußermann & Siebel (2001) betonen, dass stadtplanerische Integration gezielt als Instrument gegen Segregation und soziale Ungleichheit eingesetzt werden kann. In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf der Integration von Gewerbe in seinen Stadtkontext, die städtischen Randzonen. Laut Reicher (2019, S. 19f) sollte beim Planen und Bauen für Gewerbe das Ziel sein, „urbane Orte der Arbeit zu schaffen bzw. Gewerbe- und Industriegebiete zu entwickeln, die als eigenständige und zugleich integrierte Teile der Stadt gestaltet sind" (2019, S. 20).

2.5. Private, gemeinschaftliche und öffentliche Flächen

In dieser Arbeit ist von privaten, gemeinschaftlichen und öffentlichen Flächen die Rede. Sie bilden Gegensatzpaare (private und öffentliche Flächen sowie private und gemeinschaftliche Flächen), welche in ihren Eigenschaften Überschneidungen und Unterschiede aufweisen.

Als Grundlage der Begriffsdefinitionen wird zunächst auf *Privatheit*, *Öffentlichkeit* und *Gemeinschaft* eingegangen. Danach findet der Transfer auf die Flächenbegriffe statt.

Privatheit, Öffentlichkeit und Gemeinschaft

Laut Häusermann, Siebel (2004) bilden Privatheit und Öffentlichkeit zwei soziale und räumliche Sphären, in welche sich das urbane Leben polarisiert (2004, S. 56). Eine engere Wechselbeziehung zwischen diesen Sphären führe zu einer städtischeren Ausprägung des Lebens der Menschen (Bahrdt, 1998). Das Verhalten von Menschen zeige sich in den einzelnen Sphären in unterschiedlichen Qualitäten (Häußermann & Siebel, 2004, S. 56).

Gemeinschaft wiederum beschreibt vertraute soziale Beziehungen zwischen Menschen, die sich auf verschiedene Lebensbereiche erstrecken. Typische Beispiele sind Familien, Nachbarschaften und Belegschaft. Im Zuge der Industrialisierung und Verstädterung wurden diese engen sozialen Verhältnisse oft durch anonyme und

abstrakte gesellschaftliche Strukturen ersetzt, was zur Entstehung von Bewegungen führte, die die Rückkehr zu gemeinschaftlichen Formen des Zusammenseins als Ergänzung des privaten Individuums anstreben (Weerth & Stöfen, 2018).

Transfer auf den Flächenbegriff

Übertragen auf den Flächenbegriff wurden folgende Unterscheidungsmerkmale für *private, gemeinschaftliche* und *öffentliche Flächen* identifiziert anhand derer sie voneinander abgegrenzt werden:

- Nutzende und Nutzeranzahl
- Zugänglichkeit
- Raumqualität und Charakter
- Zweck
- Pflege und Instandhaltung

Private Flächen sind individuelle Flächen, deren Nutzung und Zugang durch den Eigentümer oder private Institutionen vorgenommen wird. Sie haben einen privaten Charakter, der durch eine Distanz zu öffentlichen Flächen charakterisiert ist (Häußermann & Siebel, 2004, S. 59). *Private Flächen* erfüllen private Interessen und unterliegen der individuellen Pflege und Wartung. Sie können z. B. die Wohnung, der Garten oder die Gewerbefläche sein.

Öffentliche Flächen hingegen sind Bereiche, die im Eigentum der öffentlichen Hand (Staat, Kommune) stehen oder sich im Privatbesitz befinden, der allgemeinen Öffentlichkeit aber frei zugänglich sind und prominente Lagen aufweisen. Öffentliche Flächen dienen dem Gemeinwohl und sind oft Orte des sozialen Austauschs, der Mobilität und der Erholung. Sie haben die Eigenschaft der Multifunktionalität (vgl. Reicher et al., 2009, S. 15). Die Pflege und Instandhaltung werden seitens des Eigentümers geregelt. Der Anteil und die Qualität öffentlicher Flächen sollten im Verhältnis zu der Bevölkerungsdichte eines Gebiets bestimmt werden (vgl. Schmitt et al., 2019, S. 87). Öffentliche Flächen sind bspw. Plätze, Sportanlagen, Cafés, Spielplätze oder Parkplätze.

Gemeinschaftliche Flächen sind Bereiche, die für die gemeinsame Nutzung durch Mitglieder einer Gemeinschaft (z. B. Gemeinschaft von Gewerbetreibenden oder Bewohnerschaft) vorgesehen sind und kollektiven Interessen dienen. Sie sind essenziell für die Schaffung und Erhaltung von Gemeinschaftsstrukturen und Synergien in funktionsgemischten Bauwerken, da sie den Austausch und die soziale Interaktion unterstützen. Damit gemeinschaftliche Flächen gut funktionieren, müssen bestimmte bauliche Voraussetzungen erfüllt sein. Hierzu zählen z. B. leichter Zugang und Erreichbarkeit, angemessene Raumqualität, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, Sichtbarkeit, Pflege und Instandhaltung. Gemeinschaftsflächen können geteiltes Eigentum sein oder im Besitz eines Eigentümers sein. Die Pflege und Wartung kann durch die Gemeinschaft oder durch den Eigentümer organisiert stattfinden (vgl.

Heisel, 2004). Gemeinschaftliche Flächen können z. B. Pausenbereiche, Werkstätten, Gärten, Veranstaltungsräume oder Musikzimmer sein.

Private, *öffentliche und gemeinschaftliche Flächen* können als Freifläche im Außenraum und im Innenraum eines Bauwerks liegen (vgl. Heisel, 2004).

2.6. Nutzer, Eigentümer, Betreiber und Investor

Bei der Konzeptionierung der funktionsgemischten Bauwerke (vgl. Kapiteln 5-7) macht die vorliegende Arbeit den Versuch, die unterschiedlichen Perspektiven von Nutzern, Eigentümern, Betreibern und Investoren zu integrieren zum Zwecke einer holistischen Betrachtung der Fragestellung.

Die Perspektiven dieser Akteure sind durch folgende Unterscheidungsmerkmale geprägt:

- Aufgaben, Interessen und Ziele
- Teilhabe
- Möglichkeit der Einflussnahme auf Bauwerkkonzeption

Anhand dieser identifizierten Unterscheidungsmerkmale werden die Begriffe differenziert.

Nutzer

Der Begriff der *Nutzer* bezieht sich auf die Personen oder Gruppen, die ein Gebäude oder einen Raum als Mieter oder Eigentümer verwenden. Es kann sich um Unternehmer, Mitarbeiter, Besucher oder Kunden aber auch Bewohner handeln. *Nutzer* haben Bedürfnisse und stellen Anforderungen an die Funktionalität von Räumen und an Gebäude (Architektur-Lexikon.de, o. J.). Während für Unternehmen ökonomische Aspekte (z. B. Mietkosten, Flächenproduktivität) und betriebswirtschaftliche Aspekte (z. B. Entwicklungsperspektiven, Flexibilität) von Interesse sind, nimmt für die Mitarbeiter die Arbeitsplatzqualität und die Bewohner die Wohnqualität (z. B. Architektur, Nahversorgung, Emissionen) eine wichtige Rolle ein. Die Nutzungsdauer fällt bei den *Nutzern* unterschiedlich aus, wobei grundsätzlich kurzfristige Planungshorizonte bzw. Entwicklungsstrategien z. B. in Bezug auf akuten Flächenengpässen oder Reparaturen typisch sind (Krass et al., 2020, S. 7).

Eigentümer

Unter dem Begriff *Eigentümer* oder *Bauherr* versteht man die natürliche oder juristische Person, die ein Bauvorhaben initiiert, plant und finanziert. Die Rolle des Eigentümers ist entscheidend für den gesamten Bauprozess, da sie die Verantwortung für die Projektentwicklung, die Festlegung der Bauziele sowie die Überwachung der Realisierung trägt, sofern er diese Aufgaben nicht anderen überträgt (JuraForum, 2023; Krumme, 2018). Eigentümer sind Privatpersonen, Erbengemeinschaften, Stiftungen, Kommunen oder Gesellschaften, deren

individuelle Ziele den Umgang mit ihrem Grund- und Gebäudebesitz bestimmen (Krass et al., 2020, S. 7). Sie treten als Selbstnutzer oder Vermieter auf. Eigentümer sowie Investoren sind nicht allein an den anfänglichen Erstellungskostens eines Gebäudes interessiert, sondern auch an den laufenden Kosten für Betrieb und Instandhaltung, die während der Planung bis zum eventualen Abriss anfallen. Ziele sind in der Regel langfristige Renditen und Werterhalt eines Gebäudes. Nicht immer werden die Handlungsmöglichkeiten einer nachhaltigen Bewirtschaftung und Wertsteigerung ausgeschöpft, da Investitionen in die Fläche ausbleiben. Ursächlich sind hierfür z. B. fehlende finanzielle Möglichkeiten oder Kenntnis über Flächenmanagement, zu hohes Risiko bei zu geringen Renditen, entzweite Erben oder der Mangel an langfristigen Entwicklungsperspektiven für den Standort (Krass et al., 2020, S. 7).

Betreiber

Aus der einschlägigen Literatur lassen sich für urbane Produktions- bzw. Gewerbestandorte zwei wiederkehrende Gruppen an Bauwerken identifizieren (Ackermann et al., 1993, S. 105; Rappaport, 2015, S. 8, 393, 404):

- bei dem „monofunktionaler Nutzungstyp“ bzw. „integrated factory“ wird das Bauwerk durch einen größeren Gewerbetreibenden genutzt
- bei dem „multifunktionaler Nutzungstyp“ bzw. „layered factory“ werden verschiedene kleine Gewerbetreibende im Bauwerk beherbergt

Aus dem Betrieb eines Bauwerks mit vielen Gewerbetreibenden entstehen besondere Anforderungen für die Planung des Bauwerks, die sich von denen des monofunktionalen Nutzungstyps unterscheiden. Um die Gewerbetreibenden in den Bauwerken auszuwählen, zu verwalten und das Bauwerk zu warten, bedarf es eines *Betreibers* und eines Betreiberkonzepts (auch „Gebäudemanagement“). Laut DIN 32736 beinhaltet dies „die Gesamtheit aller Leistungen zum Betreiben und Bewirtschaften von Gebäuden einschließlich der baulichen und technischen Anlagen auf der Grundlage ganzheitlicher Strategien“. Ähnlich dazu kann sich aus der Funktionsmischung von Gewerbetreibenden und Bewohnerschaft die Notwendigkeit eines *Betreibers* ergeben. Betreiber entwickeln mittel- und langfristige Strategien für das Bauwerk und können somit Einfluss nehmen auf Fragen des täglichen Betriebs im Sinne der betriebswirtschaftlichen Zielsetzung sowie die Nutzerzusammensetzung die Gemeinschaft nehmen. Durch die Aufgabe der Pflege und Instandhaltung können sie die Arbeitsplatz- und Wohnqualität sowie die Nachhaltigkeit des Bauwerks mitgestalten.

Investor

Der Begriff *Inverstoren* meint Personen oder Institution, die finanzielle Mittel in ein Bauprojekt oder eine städtebauliche Entwicklung investieren, mit der Erwartung, einen zukünftigen Gewinn zu erzielen. *Investoren* spielen eine wesentliche Rolle in der Finanzierung von Immobilienprojekten, sei es im Wohnbau, Gewerbebau, Einzelhandelsflächen oder bei Infrastrukturprojekten. Sie beeinflussen die Planung

und Ausführung von Projekten erheblich, da ihre finanziellen Interessen oft die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eines Projekts bestimmen. Über einen längeren Zeitraum zielen sie auf einen Kapitalzuwachs ab, der aus Wertsteigerungen und Mieteinnahmen generiert wird. Bei der Konzeptionierung eins Projekts sind für sie Aspekte wie die Standortqualität, die Rentabilität, das Risiko und die Nachfrage nach den angebotenen Flächen wichtig (Exploreal, 2024).

3. Stand der Forschung

In diesem Kapitel wird eine Übersicht existierender Vorarbeiten zu der Transformation von städtischen Gewerbegebieten hin zu urbanen Quartieren mithilfe funktionsgemischter Bauwerke präsentiert. Dabei liegt der Fokus auf der Mischung von Gewerbe und Wohnen in diesen Gebieten. Es wird untersucht, inwiefern sie zu der Fragestellung dieser Arbeit beitragen können. Ziel ist es, herauszufinden, wo ein weiterer Forschungsbedarf besteht und wo bei der Beantwortung einzelner Teile der Forschungsfrage auf bestehende Ansätze zurückgegriffen werden kann. Die Untersuchung ist eingebettet in eine interdisziplinäre Forschungslandschaft auf verschiedenen Betrachtungsebenen (s. Abbildung 3-1).

Nachfolgend werden einzelne Vorarbeiten stellvertretend vorgestellt, wofür sie in die drei Themen Bestandsaufnahmen städtischer Gewerbegebiete (Kapitel 3.1), städtebauliche Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und Funktionsmischung (Kapitel 3.2) sowie architektonische Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und Funktionsmischung (Kapitel 3.3) eingeteilt werden. Der abgeleitete Forschungsbedarf und eine Eingrenzung finden zum Schluss dieses Kapitels statt (Kapitel 3.4).

Abbildung 3-1 Interdisziplinäre Forschungslandkarte zur Transformation städtischer Randzonen: Typologische Untersuchung funktionsgemischter Bauwerke als Beitrag dieser Arbeit

3.1. Bestandsaufnahmen städtischer Gewerbegebiete

Die Entwicklung der städtischen Gewerbegebiete zu urbanen Quartieren setzt ein Verständnis der Bestandssituation dieser Gebiete voraus (vgl. Bonny, 2021, p. 149). Diese soll Aufschluss über die vorhandenen Funktionen, deren Erscheinungsformen und Mischung sowie Chancen, Hemmnisse und mögliche Handlungsfelder geben. Die Ergebnisse können als Grundlage für die vorliegende Arbeit dienen. Mittlerweile gibt es einzelne Ansätze, insbesondere im Zusammenhang mit dem Thema Urbaner Produktion, die die Bestandssituation von Gewerbe in seinem städtischen und funktionalen Kontext beschreiben (vgl. u. a. Cass Cities, 2016; Hill et al., 2018; MBWSV - Ministerium für Bauen, Wohnen, 2015; Schmitt et al., 2019).

Schmitt et al. (2019) untersuchen die Wechselbeziehung von Produktion und Stadt hinsichtlich zweier Aspekte: einerseits geht es um die Identifikation von Parametern für eine gelungene Einfügung von Produktion in den städtischen Kontext und andererseits um eine Bestandsaufnahme bestehender urbaner Produktionsstätten (Schmitt et al., 2019, S. 9). Hierfür haben die Autoren innerhalb eines transdisziplinären Teams unter dem Titel *MIA – Made in Aachen* zwei Fallbeispiele in Aachen untersucht, in denen sich die Produktion in einer Gemengelage wiederfindet. Die drei erfassten Parameter der stadtverträglichen Einfügung sind Nutzungsmischung, Dichte und Umwelt. Sie dienen als Ordnungsrahmen für die Bestandsaufnahme in den Fallbeispielen, entlang derer die aktuelle Ausprägung des Gewerbes sowie die Chancen und Hemmnisse der Einfügung erfasst werden. Neben der Feststellung, dass es noch viel Produktion in der Stadt gebe mit großem Potenzial für diverse Akteure (Schmitt et al., 2019, S. 156f), stelle sich die Nutzungsmischung in seiner Umsetzung als Herausforderung dar – vor allem die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen seien hemmend (Schmitt et al., 2019, S. 156). Die Autoren benennen das Entwickeln ortsspezifischer städtebaulicher und architektonischer Lösungen als Grundlage einer stadtverträglichen Einfügung, was ein Verständnis des Ortes voraussetze und in der Realität für die Stadtentwicklungsplanung schwer umsetzbar sei (Schmitt et al., 2019, S. 157). Abschließend präsentiert Schmitt et al. Handlungsfelder für die Reintegration von Produktion. Eine wichtige Rolle nähmen die Kommunen ein, deren Aufgabe es sei, den Transformations- und Entwicklungsprozess zu managen und mittels kooperativen Handelns die Weichen für die Einfügung zu stellen. Gleichzeitig wird die Zusammenarbeit und der Austausch zwischen den diversen Akteuren (öffentlichen, marktwirtschaftlichen, zivilgesellschaftlich) als grundlegend betont (Schmitt et al., 2019, S. 146–147). Die Bestandsaufnahme stellt eine wertvolle Vorarbeit dar. Anders als die vorliegende Arbeit behält sie jedoch einen städtebaulichen Maßstab – interessant für Kapitel 5 und 6. Sie liefert aber kaum Erkenntnisse zu funktionalen und architektonischen Aspekten der Konzeptionierung von funktionsgemischten Bauwerken für Gewerbe und Wohnen.

Cities of Making ist ein europäisches Forschungsprojekt aus sieben Partnerorganisationen, welches sich mit der Rolle von städtischem Gewerbe, insbesondere urbaner Produktion, in europäischen Städten auseinandersetzt und seine Erkenntnisse u. a. in der Veröffentlichung *City Reports* (Hill et. al, 2018) zusammenfasst. Dabei wird der Einfluss von neuen „smart technologies“, den

räumlichen Bedingungen für urbane Produktionsstandorte und die Einbindung der relevanten Akteure in die Standortentwicklung behandelt. Die Bestandsaufnahme findet anhand dreier Fallbeispiele – Brüssel, London und Rotterdam – statt. Es werden u. a. unterschiedliche Typologien von städtischem Gewerbe verdeutlicht und Herausforderungen der Einfügung von gewerblichen Tätigkeiten sowie der Funktionsmischung aufgrund planungsrechtlicher Vorgaben oder Emissionsentwicklung beschrieben (A. V. Hill et al., 2018, S. 47). Die Ergebnisse umfassen übertragbare Strategien für öffentliche Behörden und andere Akteure, die als Handlungsfelder zur Förderung bestehender urbaner Produktion sowie dem Ausbau neuer Formen städtischen Gewerbes dienen (A. V. Hill et al., 2018, S. 11). Konkret beschreiben die Autoren drei Handlungsfelder in den Bereichen *Zirkularität & Technologie*, *Menschen, Netzwerk & Politik* und *Urbane Integration*. Diese werden konkretisiert mithilfe einer Vielzahl wiederkehrender Muster („*patterns"*) für die Förderungen und den Ausbau des (produzierenden) Gewerbes in der Stadt. Insbesondere die *Patterns* im Handlungsfeld *Urbane Integration* verweisen auf entwurfsrelevante Anforderungen (z. B. *B.3 Public Face* oder *B.9 Large Openings*), welche trotz ihres allgemeinen Charakters für das Kapitel 6 der vorliegenden Arbeit interessant sind.

Auch die Forschungsgruppe *Cass Cities* der *The School of Art, Architecture and Design* an der London Metropolitan University unter der Leitung von Mark Brearley, führt eine Bestandsaufnahme des Gewerbes, im Speziellen des Industriesektors, anhand eines Fallbeispiels in London durch (Cass Cities, 2016, 2017). Ergebnis der Untersuchung ist, dass das (produzierende) Gewerbe nicht aus dem urbanen Kontext verschwinde, sondern sich verändere und gegenwärtig als „hidden economy" in vielfältigen Produktionsstrukturen auftrete (Cass Cities, 2017, p. 11). Sie zeigt außerdem, dass die Verringerung der Industrieflächen in London im Widerspruch zu den tendenziell steigenden Flächenbedarfen für Gewerbe stehe (Cass Cities, 2017, S. 39). Darin sehen die Forschenden ihre Motivation, flächensparende, typologische Konzepte zu entwickeln (Cass Cities, 2017). Die „mix use compatility" von Gewerbetreibenden wird anhand von Wirtschaftszweigen beurteilt. Einflussfaktoren sind z. B. der Grad der Verschmutzung, den Lärm- und Geruchsemissionen (Cass Cities, 2017, S. 41–61). Eine Mischung der Funktionen wird als vorteilhaft bewertetet, müsse sich aber laut Autoren in der Vielfalt an architektonischen Lösungen widerspiegeln (Cass Cities, 2016, S. 38). Es werden sechs Eigenschaften von städtischen Gewerbetypologien benannt (Cass Cities, 2016, S. 46f): Verschiedene Maßstäbe, interne Flexibilität, Bewegungsraum, Platz für Parkplätze, Erweiterungsmöglichkeiten, hybride Typologien. Die architektonischen Ansätze beziehen sich auf reine Gewerbetypologien. Eine Funktionsmischung wird nicht untersucht. So ist die Vorarbeit insbesondere hinsichtlich der Beschreibung der gewerblichen Nutzergruppe in Kapitel 5 und 6 interessant, die jedoch ebenfalls nicht das in dieser Arbeit untersuchte Spektrum an Nutzern wiedergibt.

Die Arbeit von *Eckmann, Holthey, Kluft, et al.* (2021) beschäftigt sich mit typischen Standorten städtischen Gewerbes und beschreibt deren jeweilige Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich deren Potenziale als urbane Produktionsstandorte. Den Autoren zufolge lassen sich vier wiederkehrende Gebietstypen erkennen, die sich in ihrer Größenordnung und Nutzungskonstellation unterscheiden: Mikrostandort,

Gewerbe- und Industriegebiet, Funktionsgemischtes Gebiet und Fabrikstandort (2021, S. 170). Die Gebietstypen werden anhand von Fallbeispielen illustriert. Für die vorliegende Arbeit erscheinen insbesondere die Untersuchung zu den Gebietstypen Gewerbe- und Industriegebiet sowie Funktionsgemischtes Gebiet wertvoll. Zum einen wird in ersterem ein großer Handlungsbedarf erkannt (BBSR, 2020; Chang et al., 2023). Zum anderen sind es diese Gebietstypen, an denen sich der Umnutzungsdruck und die Flächenkonkurrenz zwischen dem Wohnen und dem Gewerbe in einem maßgeblichen Umfang abbildet und in denen gleichzeitig ein signifikantes Entwicklungspotenzial für urbane, funktionsgemischte Quartieren steckt. Folglich konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf städtische Gewerbe- und Industriegebiete als wiederkehrenden Gebietstyp und hier zu untersuchenden Standort, welcher fortan nach seiner typischen Lage in den städtischen Randzonen bezeichnet wird. Im Zuge dieser Betrachtung kann auch die Entwicklung von Einzelstandorten innerhalb funktionsgemischter Gebiete untersucht werden. Außerdem ist interessant, dass laut Autoren intelligente städtebauliche und architektonische Lösungen als Grundlage einer Entwicklung von gemischten Quartieren mit unterschiedlich empfindlichen Nutzungen erforderlich seien (2021, S. 182). Die Arbeit leistet einen Beitrag für die Identifikation der Problemstellung, Eingrenzung und Kapitel 5 dieser Untersuchung.

3.2. Städtebauliche Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung

Die Entwicklung städtischer Gewerbegebiete zu integrierten urbanen Quartieren hat als Transformationsaufgabe eines ganzen Gebiets einen städtebaulichen Maßstab. Hierfür bedarf es einer Auseinandersetzung mit den bestehenden Vorarbeiten zur nachhaltigen Gewerbeflächenentwicklung sowie der Mischung der Funktionen Gewerbe und Wohnen im urbanen Raum in diesem Maßstab. Sie dient als Basis für die Untersuchung einzelner Grundstücke und Bauwerke im Rahmen dieser Arbeit.

Die Analyse von Fachliteratur und Förderprogrammen verweist bereits in den 1980er Jahren auf den Entwicklungsbedarf städtischer Gewerbegebiete. Erste Forschungsprojekte, u. a. das ExWoSt-Forschungsfeld Städtebau und Wirtschaft 1989, wurden angestoßen. Jedoch nahm die Aufmerksamkeit für die Gewerbegebiete Ende der 1990er Jahre wieder ab (BBSR, 2020). Auch 2014 fanden ExWoSt-Vorstudien zum dem Thema statt, welche dessen Relevanz sowie den Handlungsbedarf erneut unterstrichen (Freudenau et al., 2014). Trotz der bestätigten Themenrelevanz und ihres hohen Anteils an städtischen Siedlungsflächen, besteht ein niedriges Niveau an analytischem und empirischem Wissen über eine nachhaltige Gewerbeflächenentwicklung (Eckmann et al., 2020, S. 45). Das Thema ist noch nicht in Strategien zur Raum- und Stadtentwicklung integriert, weshalb die Erfahrung in der Planungspraxis, den Kommunen und der Forschung gering ist (Erbstößer, 2016, S. 49; Klanten und Schmitt, 2019, S. 119). Gleichwohl kann festgehalten werden, dass die Entwicklung der städtischen Gewerbegebiete in Deutschland und seinen europäischen Nachbarländern gegenwärtig auf wachsendes Interesse trifft und als aktuelle Aufgabe der Stadtentwicklung erkannt ist (BBSR, 2020; Chang et al., 2023; Hertweck, 2023). Verschiedene laufende oder kürzlich abgeschlossene

Forschungsaktivitäten unterstreichen dies (u. a. „Gewerbe in der Stadt – GiS – Wandel im Bestand gestalten“, „Grün statt Grau – Gewerbe im Wandel – GeWa“). Auch hier bildet die Urbane Produktion häufig den Ausgangspunkt der Diskussion (Läpple, 2016; Mühl et al., 2019).

So formuliert *Läpple* (2016) in seinem Plädoyer eine Befürwortung für die Reintegration von Produktion in die Stadt und beschreibt, wieso eine Rückkehr heute möglich und was zu beachtet sei. Laut Läpple wird die Rückkehr durch veränderte Rahmenbedingungen von Produktion begünstigt. Hierzu zählen u. a. der technische Fortschritt bspw. in Form von neuen Verfahrenstechniken, smarten, stadtverträglichen Logistikkonzepten und neuen flächensparenden Architekturkonzepten sowie das veränderten Konsumverhalten der Kunden (Läpple, 2016, S. 24f). Als Treiber der Entwicklung spielten dem Autor zufolge die voranschreitende Urbanisierung eine signifikante Rolle, welche einen hohen Nachfragedruck auf den Wohnungsmarkt verübe. Er kritisiert, dass dem vor allem mit hochpreisigen Wohnangeboten begegnet werde, was Segregation und Monofunktionalität in den verschiedenen Stadtquartiere zur Folge habe. Das veranlasst ihn dazu, die Notwendigkeit einer „leistungsfähigen industriellen Basis“ (Läpple, 2016) in der Stadt zu betonen und hebt das Potenzial einer sich gegenseitig bereichernden Funktionsmischung und die daraus hervorgehende Resilienz eines städtischen Quartiers hervor (Läpple, 2016). Aus den veränderten Randbedingungen leitet Läpple die Notwendigkeit einer Transformation der Industrie ab. Hierbei benennt er drei Handlungsfelder: Erstens müsse, neben der Transformation und dem Erhalt der bestehenden Produktion, eine Neuansiedlungen von Produktionsstätten stattfinden (vgl. Läpple, 2016, S. 26). Zweitens müsse die Produktion allgemein “sichtbar” gemacht werden. Läpple spricht von einer Neuerfindung der Produktionsstätten, die stattfindet solle. Er bezieht sich hierbei auf Van Agtmael und Bakkers Zitat “Manufacturing will not so much ‘return’, then, as be reinvented” (2016). Drittens müsse eine Verflechtung von Industrie und der Nachbarschaft initiiert werden (vgl. Läpple, 2016, S. 27). Der Artikel hebt die Relevanz der Funktionsmischung und die damit verbundene Transformation der baulich-räumlichen Ausprägung des Gewerbes hervor. Hierauf baut auch die vorliegende Arbeit auf.

Das Projekt *Gewerbe & Stadt – Gemeinsam Zukunft gestalten* von Förster et al. (2017) untersucht die räumlichen Potenziale zwischen Gewerbe- und Stadtentwicklung anhand innovativer Praxisbeispiele aus Europa und den USA. Die multiperspektivisch entwickelten Ergebnisse wurden zur Strategieentwicklung in München verwendet, wo sowohl der quantitative als auch qualitative Ausbau von Wohn- und Infrastruktur benötigt werden. Im Fokus steht die Verknüpfung von Gewerbe und urbanem Raum, um die Lebensqualität zu verbessern und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Auf Grundlage von Praxisbeispielen stellt die Arbeit Herausforderungen einzelner Gebiete heraus und bietet elf Werkzeuge, welche zu passgenauen Handlungspaketen für die funktionale Entwicklung gewerblicher Standorte zusammengestellt werden können (Förster et al., 2017). Insbesondere die herangezogenen Fallbeispiele stellen für die Kapitel 6 und 7 eine interessante Vorarbeit dar.

Weiterhin hebt eine Vielzahl der bestehenden Literatur zum Thema Gewerbeflächenentwicklung die Notwendigkeit der Kooperation und Koordination der Akteure sowie des Gebietsmanagements hervor und verdeutlicht diese anhand von Fallbeispielen (Betker 2021; Eckmann et al. 2020; Bathen et al. 2021). Das Thema wird gegenwärtig auch häufig im Zusammenhang mit der Reduzierung der Neuinanspruchnahme von Flächen und planungsrechtlichen Herausforderungen diskutiert (BBSR, 2020; Brandt et al., 2018; Eckmann et al., 2020). Jene Vorarbeiten unterstreichen die Notwendigkeit zur Verdichtung randstädtischer Gebiete und stellen somit auch eine Motivation der vorliegenden Arbeit dar.

Betrachtet man städtebauliche Ansätze zum Ausbau des städtischen Gewerbes aus der Vergangenheit, sind die *Gewerbe- und Industrieparks* zu nennen. Der Ansatz der Gewerbe- und Industrieparks dient der gebündelten Umsetzung gewerblich oder industriell genutzter Flächen mehrerer Betriebe in innerstädtischer oder innenstadtnaher Lage. Während sie in mehreren Ländern schon viele Jahre erfolgreich betrieben wurden, so z. B. in Amerika nach 1945 (Vielberth, 1999, 23), dauerte es in Deutschland bis ca. in die 1960er Jahre, bis die Diskussion und die Umsetzung über diese Form der Immobilienentwicklung eintrat (Sturm, 1994, S. 3; Vielberth, 1999). Sie wurden als ein wirksames Mittel zur Förderung der Wirtschaft gesehen, in einer Zeit, wo die Standortkonkurrenz wuchs und der Bedarf an gewerblich genutzter Fläche konstant stieg (Jansen et al., 1979, S. 7; Sturm, 1994; Vielberth, 1999). Die gute überregionale Anbindung, die eine hohe Kaufkraft bewirkt, wird als Standortvorteil gegenüber einer Lage auf der „grünen Wiese" oder in ausgezeichneten Gewerbe- und Industriegebieten erachtet (Gehlen, 1994, S. 103; Schorer, 1993, S. 74; Sturm, 1994). Charakteristisch für Industrie- und Gewerbeparks ist die Ansiedlung mehrerer, vorwiegend kleinerer und mittlerer Betriebe, die die Parks gewerblich nutzen (Hüttermann, 1985, S. 17). Die Nutzung kann industriell sein, aber auch Dienstleistungs- oder Handwerkstätigkeiten umfassen (Jansen et al., 1979). Vereinzelt werden Gemeinschaftseinrichtungen eingerichtet z. B. Sportzentren, Kantinen oder Restaurants angesiedelt. Zu den Zielgrößen der Planung dieser Parks zählt die Funktionalität der Bauwerke bei möglichst niedrigen Kosten (Wirtschaftlichkeit) (Vielberth, 1999). Ein hoher Grad an Funktionalität soll hierbei einerseits durch Flexibilität und andererseits durch Multifunktionalität bzw. Funktionsmischung (Nutzbarkeit der Flächen durch diverse Nutzergruppen und –arten, Neutralität der Fläche) erreicht werden (Vielberth, 1999). Das Ziel der Wirtschaftlichkeit zeigt sich baulich in Form von „ökonomischen Grundrissen, Konstruktionen, technischer Ausstattung und Materialien reduzieren Kosten" (Vielberth, 1999). Ebenso spielen städtebauliche, wirtschaftspolitische und ökologische Aspekte eine Rolle. Hierzu zählen u. a. die Imageaufwertung des Gesamtstandorts (Machate, 1988, S. 10; Sturm, 1994), die Differenzierung zwischen Funktionen in prominenter und nicht prominenter Lage zur optimalen Ausnutzung der Fläche (Machate, 1988) oder ein Mindestmaß an unversiegelter Fläche. So wie die Größe der einzelnen Parks stark variieren kann (Schorer, 1993), muss typischerweise auch auf der Ebene des Flächenangebots Diversität im Hinblick auf die Art und Größe bestehen. Dies umfasst auch kurzfristige Anpassungsmöglichkeiten an geänderte Flächenbedarfe der Nutzer mittels Reservefläche oder Ähnlichem (Schorer, 1993; Vielberth, 1999). Die Parks weisen in der Regel ein umfassendes, einheitliches

Planungskonzept auf, wozu u. a. die relevante gemeinsame Infrastruktur, die Sicherstellung einer verdichteten gewerblichen Ansiedlung mit hoher Nutzungsintensität, meist in Geschossbauweise zählt (Jansen et al., 1979; Schorer, 1993; Vielberth, 1999). Aus den aufgeführten Charakteristika wird die Komplexität der Organisation und Planung vieler Parks deutlich. Trotz ihrer monofunktionalen Ausrichtung bieten die genannten Zielgrößen und einzelnen Anforderungen der Parks Anhaltspunkte für die Konzeptionierung der funktionsgemischten Bauwerke im Rahmen dieser Arbeit, insbesondere in den Kapiteln 5.5 und 6.

Widmet man sich der räumlichen Annäherung der Funktionen Gewerbe und Wohnen im urbanen Raum, lassen sich in der Vergangenheit ebenfalls Ansätze finden. So entstanden im 19. Jahrhundert als Folge der Industrialisierung und der damit verbundenen Migration Arbeitssuchender in die Nähe der Fabriken in den wachsenden europäischen Städten erste Formen der *Werksiedlungen*. Es fand eine klare Trennung zwischen dem Proletariat und der Bourgeoisie statt, die sich im Stadtraum in verschiedenen Wohnformen und -lagen ablesen ließ (Heckmann et al., 2018, S. 14). Die zahlreich erbauten Mietskasernen boten häufig elende Lebensbedingungen. Spätere Formen der Werksiedlung wurden in direkter Nähe zu den Produktionsstätten erbaut und bildeten dorfähnliche Siedlungen mit gemeinschaftlichen Nutzungen. Eine verbreitete Wohntypologie war das *Reihenhaus* (z. B. Siemensstadt in Berlin, Saltaire in Bradford). Die Werksiedlung scheint als Referenz für diese Arbeit, aufgrund der umrissenen Eigenschaft ungeeignet (Heckmann et al., 2018, S. 14). Eine ebenfalls seit mehreren Dekaden umgesetzte Form der Funktionsmischung ist die Typologie *Atelierwohnung* oder *Wohn- und Gewerbehaus*, in dem das häufig handwerkliche oder künstlerische Arbeiten mit dem Wohnen direkt verbunden wird. Die Funktionen können unmittelbar verbunden oder über Geschosse oder Ähnliches getrennt sein (z. B. Gewerbehof Balerna von Mario Botta, Wohn- und Gewerbehaus Wohlen, Furtler + Eppler, Hardegg von Matti Ragaz Hitz in Bern). Die Funktionsmischung auf diese Weise ist nur begrenzt skalierbar, da in diesem Ansatz Gewerbetreibender und Bewohner i. d. R. dieselbe Person sind und es sich meist um nicht störendes Gewerbe handelt. Dies schließt eine Vielzahl der in dieser Arbeit betrachteten Fälle aus, wodurch der Ansatz nur eine bedingte Relevanz hat.

Ein Spektrum an gegenwärtigen städtebaulichen Ansätzen der Funktionsmischung präsentieren die Wettbewerbsbeiträge des *Europan 14* für Architekten, Stadtplaner und Freiraumplaner mit dem Titel *Productive City / 1* (EUROPAN Deutschland (Hrsg.) 2018). Vor dem Hintergrund einer urbanen Zersiedlung widmet sich der Wettbewerb neuen Formen einer urbanen Funktionsmischung, die den produktiven Sektor mit einschließt. An mehreren, in ihrer bisherigen Funktion und ihrem städtebaulichen Kontext unterschiedlichen Planungsgebieten sollen Wettbewerbsbeiträge neue architektonische und städtebauliche Strategien hierfür zeigen. Der Wettbewerb zeigt, dass die Orte, an denen Produktion und andere gewerbliche Nutzungen in der Stadt vorstellbar sind, sich in der Maßstäblichkeit (von der einzelnen Parzelle bis hin zur Transformation eines Quartiers) und dem Grad der bestehenden Funktionsmischung (vom reinen Industriegebiet bis hin zur direkten Mischung im Gebäude) unterscheiden können. Für die einzelnen Standorte werden in Form der Wettbewerbsbeiträge erste alternative städtebauliche und architektonische Lösungsansätze entwickelt, welche

unterschiedliche Grade und Arten der Funktionsmischungen und Typologien illustrieren. Es entstehen stark unterschiedliche Körnigkeiten, Dichten und urbane Qualitäten. Die Wettbewerbsbeiträge präsentieren außerdem Überlegungen zum Programm der produktiven, funktionsgemischten Orte. Darin erweitern Funktionen wie Wohnen, Kiosk, Gärten, Eventspace, Bildungsräume oder Sporteinrichtungen im Sinne eines Hybrids die reine Produktionsnutzung (EUROPAN Deutschland (Hrsg.) 2018). Insgesamt haben die Ergebnisse der Veröffentlichung eher allgemeinen, atmosphärischen Charakter, was ihren Nutzen für die Kapitel 5-7 der vorliegenden Arbeit begrenzt.

Eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit dem Thema Funktionsmischung bietet der im Auftrag des BMWSV entstandene Forschungsbericht *Nutzungsmischung und soziale Vielfalt im Stadtquartier - Bestandsaufnahme, Beispiele, Steuerungsbedarf* (zur Nedden et al., 2015). Dieser hebt die Relevanz von privatem Engagement für den Erhalt und die Förderung sozialer und funktionaler Mischung im Quartier hervor. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher privater Akteure (Wohnungsunternehmer, Unternehmer, Einzelhändler, etc.) bestünden in den Quartieren häufig divergierende Interessen, die eine Entwicklung hemmten. Öffentliche Impulse (Vernetzung der Akteure, Anschubfinanzierung) könnten dieses Engagement fördern (zur Nedden et al., 2015, S. 119f). Weiterhin vereinfache eine günstige Lage im Stadtgebiet, laut der Autoren, eine Funktionsmischung. Die Nähe zur Innenstadt, eine gute Erreichbarkeit, eine kaufkraftstarke Nachbarschaft in den angrenzenden Gebieten sowie ein bewohnerbezogenes Gewerbe (z. B. Einzelhandel, Gastronomie) seien zusätzlich förderlich (2015, S. 120f). Die Veröffentlichung beurteilt außerdem unterschiedliche städtische Typologien nach ihrer Eignung für eine soziale und funktionale Mischung. Ihm zufolge böten gründerzeitliche Blockrandbebauungen, anders als bspw. Nachkriegsbauten oder Gebiete mit Ein- und Zweifamilienhäusern, gute Voraussetzungen. Sie beschreiben, dass die Erdgeschosslage für Funktionen des Einzelhandels genutzt werden könnten, während weitere gewerbliche Nutzungen den Hinterhof belegen könnten. Das Wohnen könne folglich in den Obergeschossen geschehen. Eine kleinteilige Eigentümerstruktur und variierende Gebäudezustände unterstütze eine soziale Mischung (zur Nedden et al., 2015, S. 119f). Grundsätzlich sehen die Autoren aufgrund der laufenden sozialen und funktionalen Entmischungsprozesse in wachsenden und schrumpfenden Städten einen Handlungsbedarf gegeben. Sie beschreiben Mischung und Vielfalt als zentrale Ziele der Stadtentwicklung, was weiter zu konkretisieren sei (zur Nedden et al., 2015, S. 124f). Entsprechend der Fokussierung der vorliegenden Arbeit auf neue, innovative Typologieansätze für funktionsgemischte Bauwerke – nicht auf Umbau im Bestand, ist der Beitrag der Veröffentlichung ein eher auf grundsätzliche Aspekte der Funktionsmischung begrenzter.

3.3. Architektonische Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung

Die Entwicklung der städtischen Gewerbegebiete zu urbanen Quartieren soll im Rahmen dieser Arbeit durch funktionsgemischte Bauwerke vorangetrieben werden.

In diesem Abschnitt werden dafür bestehende architektonische Ansätze für gewerbliche und funktionsgemischte Bauwerken präsentiert.

Wie in der vorgestellten Vorarbeit von *Läpple* (2019) beschrieben, sind sich Experten darüber einig, dass es sich bei der Rückkehr, Sicherung und dem Ausbau städtischen Gewerbes um eine Neuerfindung jener Funktion handelt. Während dies emissionsarme Produktionsverfahren, Logistikkonzepte und andere produktionstechnische Aspekte einschließt, meint die Neuerfindung auch die baulich-räumliche Ausprägung der Bauwerke (vgl. u. a. Bauer & Lentes, 2014; Stiehm, 2017). Zukunftsorientierte Konzeptansätze dafür zeigen sich in ersten gebauten Fallbeispielen (z. B. Ikea Wien Westbahnhof von Querkraft, Suitsupply Metropolitan Hybrids in Amsterdam von 51N4E, Industria in London von Haworth Tompkins, Tech Cluster Zug von Hosoya Schaefer Architects AG, Wittenstein bastian GmbH, Joseph Manner & Comp AG in Wien). Diese spezifischen Fallbeispiele sind zur Veranschaulichung im Kontext dieser Arbeit wertvoll (Kapitel 7), erfordern jedoch noch eine wissenschaftliche Analyse zur Identifikation übertragbarer Erkenntnisse.

Darüber hinaus bieten einige Forschungsgruppen und Autoren zusammengefasst unter dem Begriff *Vertikale Fabrik* grundlegende Hinweise zu zukunftsfähigen, stadtverträglichen Gewerbebautypologien.

Rappaport (2015) präsentiert in ihrer Veröffentlichung *Vertical Urban Factory* eine Übersicht über Industrietypologien und deren architektonischer Evolution entlang der industriellen Revolutionen. Sie illustriert diese anhand konkreter gebauter Fallbeispiele, deren Entwurfsprinzipien nicht abstrahiert betrachtet werden (Rappaport, 2015). Sie unterscheidet vertikale Fabrik in zwei Gruppen:

- Die "Layered Factory" beherbergt verschiedene kleinere Unternehmen.
- Die "Integrated Factory" wird durch ein größeres Unternehmen genutzt.

Ferner entwickelt die Autorin architektonische Konzeptansätze für neue Typologien urbaner Produktionsstätten, die den zukünftigen Anforderungen – hierzu zählt u. a. Nachhaltigkeit – in den Städten gerecht werden sollen. Die Konzeptansätze der "small urban factory" und des „Hybrids" erweist sich nach Rappaport als geeignet und finden sich schon in der gebauten Realität wieder. Der Hybridbau verbindet Produktion, kommerzielle Nutzungen und Wohnen auf unterschiedlichen Geschossen eines städtischen Bauwerks. Als grundlegende Merkmale einer städtischen Gewerbearchitektur benennt Rappaport Flexibilität, Nutzungsoffenheit, eine Integration von Produktion, Logistik, Wohnen, Dienstleistungen und sozialer Infrastruktur mittels flächensparender und stadtverträglicher Konzepte. Die Einfügung in den städtischen Kontext gelinge u. a. durch eine attraktive äußere Gestalt und durch die Integration von Grünflächen. Da die Betrachtung architektonischer Lösungsansätze von vertikalen Fabriken und Hybridbauten nicht über die grundsätzliche Beschreibung von Eigenschaften hinausgeht, ist insbesondere die Übersicht über historische und gegenwärtige Fallbeispiele vertikaler Fabriken für das Kapitel 7 der vorliegenden Arbeit interessant.

Eine ältere, dennoch aber relevante Vorarbeit stellt Ackermann et al. (1993) dar. Die Veröffentlichung beruht auf Arbeiten, die im Rahmen der geförderten Forschungsarbeit *Industriebau – Aufgabe der Zukunft* durchgeführt wurde. Es werden städtebauliche Ansätze für den verdichteten Gewerbe- und Industriebau als planerisches Mittel zum Erreichen einer Reduktion des Flächenverbrauchs sowie einer Minderung der Trennung der Funktionen in den Städten aufgezeigt (1993, S. 38–42). Außerdem verdeutlicht Ackermann die Eignung von Geschossbauten für Gewerbe- und Industrienutzungen im urbanen Raum und skizziert die daraus resultierenden städtebaulichen, funktionalen, strukturellen, und technisch-konstruktiven Anforderungen. Konkret werden Forderungen nach der Flexibilität des Bauwerks, einer integrativen Planung und innovativen Lösungsansätzen formuliert (1993, S. 31). Ackermann konkretisiert und illustriert seine Aussagen anhand zahlreicher Fallbeispiele realisierter Gewerbebauten aus der ganzen Welt. Entwurfsbestimmende Gestaltungsgrößen der Bauwerke seien die städtebauliche Lage, die Flächendisposition und Nutzung, das Tragwerk, die Geschosshöhen und die Nutzlasten (1993, S. 105–158). In seiner Veröffentlichung geht der Autor auch auf die Initiative des ehemaligen Pariser Bürgermeisters Jacques Chirac aus dem Jahr 1978 ein, die den Erhalt des sekundären Sektors in der Stadt Paris zum Ziel hatte. Sie brachte unterschiedlichen Lösungskonzepte hervor, u. a. die Hôtel Industriels und die Zones d´activités (1993, S. 134ff), welche ebenso wie der Rest eine sowohl typologisch als auch baulich wertvolle Vorarbeit für diese Arbeit darstellen. In Kapitel 6 und 7 wird hierauf Bezug genommen.

Während viele Vorarbeiten die Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen nur am Rande und allgemein beschreiben, stellt sie dennoch einen entscheidenden Baustein für die Entwicklung der städtischen Gewerbeflächen dar. Unter dem Begriff *Hybrid* oder *Hybridbau* gibt es erste interessante Ideen zu deren architektonischen Umsetzung. So beschreiben Lane & Rappaport (2019) fünf grundsätzliche Herausforderungen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke (*Hybrid*), die die Freiraum- und Architekturgestalt einschließen (Lane & Rappaport, 2019, S. 3):

- „Die Gestaltung von Straßen muss dem Warenverkehr Rechnung tragen und gleichzeitig andere Formen der Interaktion und Mobilität zwischen Produzenten und Nichtproduzenten gleichermaßen ermöglichen.
- Die Gestaltung von Freiräumen muss flexibel sein und unterschiedliche Aktivitäten zu verschiedenen Tageszeiten ermöglichen.
- Die Ränder von Stadtvierteln müssen gut abgegrenzt und durchlässig sein.
- Der Gebäudeentwurf muss neue Formen des Wohnens und Arbeitens ermöglichen und Übergänge in Bezug auf Größe und Flächennutzung zwischen Fabriken und angrenzenden Vierteln schaffen.
- Fabriken müssen effizient für die in ihnen stattfindenden Prozesse arbeiten und gleichzeitig die öffentlichen Straßen und gemeinsam genutzten städtischen Räume aufwerten."

Die Herausforderungen werden als allgemeine Anforderungen der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt.

Ebenso untersucht die Veröffentlichung von Haselsteiner et al. (2020) *VERTICALurbanFACTORY: Innovative Konzepte der vertikalen Verdichtung von Produktion und Stadt* die Funktionsmischung von Wohnen, Dienstleistungen, Handel, Handwerk, Kleingewerbe und produzierendem Gewerbe in der Stadt mithilfe typologischer Ansätze für funktionsgemischte Bauwerke (2020, S. 5). Die Ansätze orientieren sich an bekannten Typologien, wie dem (Gewerbe-)Hof, der Scheibe oder der Zeile. Dabei werden allgemeine architektonische Anforderungen und Eigenschaften der Bauwerke benannt, was einen Beitrag für die vorliegende Arbeit – insbesondere Kapitel 6 – leistet.

Die Veröffentlichung *Urban Sandwich – Steigerung der Flächeneffizienz durch gewerbliche Nutzungen* (Krass et al., 2020) untersucht die Möglichkeiten der Stapelung von Gewerbe zum Zwecke einer flächeneffizienteren Innenentwicklung in Verbindung mit einer Aufwertung der Gewerbegebiete. Anhand von fünf beispielhaften Gebieten werden je zwei Entwurfsansätze für eine Stapelung und Mischung mit anderen gewerblichen Tätigkeiten untersucht. Dabei geht die Arbeit immer vom Erhalt des Bestandsgebäudes und des Gewerbetriebs aus. Die identifizierten Prinzipien des Stapelns umfassen bspw. eine Teilüberbauung (mit Anbau), eine komplette Überbauung oder eine überkragende Aufstockung. Ziel sei die Entwicklung von Konzepten „robuste[r] Gebäude, die den Eigentümern und Nutzern eine hohe Nutzungsflexibilität ermöglichen“ (Krass et al., 2020, S. 10). Während der Um- bzw. Weiterbau von Bestandsgebäuden nicht Gegenstand dieser Arbeit ist, sind die zur Veranschaulichung herangezogenen Referenzbeispiele interessant für das Kapitel 7 dieser Arbeit (Krass et al., 2020).

Es gibt eine Reihe an interessanten Vorarbeiten zum Thema Urbane Produktion aus dem Bereich der Produktionswissenschaften (Bauer & Lentes, 2014; Burggräf et al., 2019; Juraschek, Bucherer, et al., 2018; Stiehm, 2017; VDI (Hrsg.), 2018), den Arbeits- und Technologiewissenschaften (Brandt, Butzin, et al., 2017; Brandt, Gärtner, et al., 2017; Mühl et al., 2019; Schössler et al., 2012) sowie den Wirtschaftswissenschaften (Sassen, 2006). Stellvertretend dafür ist eine Veröffentlichung des Fraunhofer IAO von Bauer & Lentes 2004 zu nennen. Sie eröffnet ein Grundverständnis des Konzepts Urbane Produktion im deutschsprachigen Raum und geht dabei auf Möglichkeiten für den Umgang mit den Potenzialen, Herausforderungen und auf bauliche Anforderungen an die Bauwerke urbaner Produktion ein. Zu den baulichen Anforderungen zählen bspw. die Flächeneffizienz der Produktionsstätte, die emissionsarme Produktion (Lärm, Schadstoffe und Geruch) und die verträglichen Logistikkonzepte. Um das Potenzial des gegenseitigen Mehrwerts für alle Akteure (Unternehmen, Mitarbeiter, Stadt, Bürger) zu erreichen, benennen die Autoren die Anforderung einer harmonischen Eingliederung der Produktionsstätte in den Kontext (Bauer & Lentes, 2014). Als Möglichkeit für eine flächeneffiziente Gestaltung schlägt der Ansatz einerseits die vertikale Ausbreitung der Produktionsstätte und anderseits die Nutzungsmischung (sowohl vertikal als auch horizontal möglich) vor. Die Nutzungsmischung wird im Zusammenhang mit der Neugestaltung von größeren Geländen (z. B. aus der Industrie-, Militär, Verkehrsbranche) gesehen (Bauer & Lentes, 2014). Weiterhin differenzieren die Autoren zwischen Unternehmen, die historisch bedingt einen Standort in der Stadt haben und solchen, die bewusst den städtischen Standtort

gewählt haben. Es wird auf unterschiedliche Motivationen für die Standortwahl und die Vielfalt der Unternehmen verwiesen (Bauer & Lentes, 2014). Trotz der Fokussierung auf Urbane Produktion kann die Vorarbeit der vorliegenden Arbeit bei der Bestimmung von Zielgrößen und grundlegenden Eigenschaften der Nutzergruppen in Kapitel 5 dienen.

3.4. Zwischenfazit: Forschungsbedarf und Eingrenzung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die in den Kapiteln 3.1-3.3 vorgestellten Arbeiten wertvolle Erkenntnisse zur grundlegenden städtebaulichen Situation in den städtischen Gewerbegebieten, Herausforderungen und Formen der Funktionsmischung sowie einzelne Hinweise auf architektonische Zielgrößen, Anforderungen und auch Lösungsprinzipien liefern.

Zum Thema *Bestandsaufnahmen städtischer Gewerbegebiete* kann festgehalten werden, dass meist grundsätzliche Erkenntnisse zur städtebaulichen Situation der Gebiete und zu Handlungsfeldern für öffentliche Behörden und Unternehmen liefern. Diese beziehen sich meist auf die Betrachtung auf Quartiersebene. Offen bleibt hingegen die Frage nach übertragbaren Handlungsfeldern und Entwicklungsbedarfen, die sich aus dieser Situation für die Konzeptionierung und Planung von (funktionsgemischten) Bauwerken – also für das einzelne Bauwerk und Grundstück – ergibt. Hieraus ergibt sich ein Forschungsbedarf, der mit den Ergebnissen aus Kapitel 5 im Rahmen dieser Arbeit abgedeckt werden soll.

Die bestehenden Beiträge zu *städtebaulichen Ansätzen der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung* liefern teils interessante Erkenntnisse für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den Randzonen. Jedoch ist ihr Nutzen für die vorliegende Arbeit insgesamt begrenzt, da ihnen oft eine andere Betrachtungstiefe und ein anderes Verständnis der Funktionsmischung zugrunde liegen. Diese entsprechen nicht dem Anspruch einer holistischen Betrachtung mit greifbaren Erkenntnissen sowie der Fokussierung auf eine gelebte Mischung dieser Arbeit. Hieraus ergibt sich der Bedarf die städtebaulichen Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung in dem Kapitel 5-7 aufzugreifen und in konkreten Anforderungen und Lösungsprinzipien zu detaillieren.

Die bestehenden Vorarbeiten zum Thema *Architektonische Ansätze der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung* leisten für die vorliegende Arbeit einen Beitrag zur Formulierung der Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien in den Kapiteln 5-7. Die Lösungsprinzipien liegen häufig in Form von einzelnen Fallbeispielen vor, welche meist allgemeine Eigenschaften zukünftiger, gemischter Gewerbestrukturen in der Stadt veranschaulichen (z. B. Flexibilität, Kreislaufwirtschaft) oder kritische Einzelaspekte bei deren Konzeptionierung untersuchen (z. B. Logistik, Modularität). Ihr Mehrwert zur Beantwortung der Forschungsfragen ist jedoch eingeschränkt. Auch wenn einzelne Fallbeispiele zukunftsorientierter Konzeptansätze für Bauwerke für Kapitel 7 hilfreich sind, steht ihre wissenschaftliche Analyse mit abstrahiertem, übertragbarem Wissen für die

Planungspraxis und Forschung noch aus. Sie liefern kein holistisches Bild der komplexen baulichen, räumlichen und funktionalen Zusammenhänge, die durch die Interdependenzen der Mischung von Wohnen und Gewerbe entstehen.

Vor dem Hintergrund des skizzierten Forschungsstands adressiert die vorliegende Arbeit den daraus resultierenden Forschungsbedarf: Sie verbindet tiefgehende Untersuchungen zu konkreten, übertragbaren Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien funktionsgemischter Bauwerke in städtischen Randzonen, welche die Entwicklung zu urbanen Quartieren vorantreiben sollen. Das Hauptaugenmerk liegt damit auf konzeptionellen Typologieansätzen für den Hochbau, die eingebettet in den Transformationsprozess eines Quartiers betrachtet werden. So stehen einerseits architektonische Aspekte auf Bauwerksebene und andererseits Gestalt- und Freiraumqualität auf Quartiersebene im Fokus der Arbeit. Aktuelle Themen wie die Nachhaltigkeit von Bauwerken (Langlebigkeit, Anpassbarkeit, vorausschauenden Planung), deren funktionale Vielfalt und Stadtverträglichkeit (Einfügung, Quartiersbild, Nutzungskonflikte) sollen dabei zum Grundbestandteil der Diskussion werden (vgl. Mamonova et al., 2019; VDI (Hrsg.), 2018). Neben übertragbaren Erkenntnissen tragen konkrete, innovative Lösungsansätze in Form von Fallbeispielen zu einer wissenschaftlichen Basis bei, die helfen, die komplexen Zusammenhänge zu illustrieren und Lösungsansätze weiterzuentwickeln.

Insgesamt versucht die Arbeit die architektonische Komplexität, die sich aus der Funktionsmischung, der städtischen Lage und den hohen individuellen Funktionsanforderungen ergibt, detailliert zu erfassen und in ihren Teilaspekten, den zahlreichen Spannungsfeldern sich wechselseitig beeinflussender Anforderungen und Lösungsprinzipien, zu untersuchen und zu strukturieren. Damit soll eine holistische Annäherung an die typologische Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke zur Entwicklung der Randzonen stattfinden.

4. Methodik

Dieses Kapitel dient dazu, die für die vorliegende Arbeit relevante Methodik vorzustellen und ihren Beitrag für diese Arbeit zu verdeutlichen.

4.1. Case Study Research

Zuerst wird auf den Ansatz der „Case Study Research" eingegangen (vgl. Eisenhardt, 1989). Mithilfe dieser fallstudienbasierten Forschungsmethodik werden in Kapitel 6 Anforderungsstudien mit den relevanten Anspruchsgruppen durchgeführt. Hieraus lässt sich eine Vielzahl an Einzelanforderungen der jeweiligen Anspruchsgruppen erheben und zu übertragbaren Anforderungen funktionsgemischter Bauwerke verdichten. Eine exakte Aufschlüsselung der Anforderungsstudien bietet Kapitel 6.1.

Eisenhardt hat auf Grundlage anderer Ansätze zur Fallstudienanalyse sowie eigener Anwendungen des Ansatzes eine Vorgehensweise zur systematischen Erfassung von Fallstudien und deren Analyse entwickelt (Eisenhardt, 1989).

Die Methode beginnt mit der Festlegung einer Forschungsfrage und der Auswahl von zu untersuchenden Fällen. Hierbei sei laut Eisenhardt auf die theoretische Begründung der ausgewählten Fälle zu achten, um die entstehende Theorie sinnvoll zu ergänzen oder zu bestätigen. Bei der Auswahl der Fälle solle weiterhin beachtet werden, dass aufgrund der limitierten Anzahl eine Variation von irrelevanten Aspekten zwischen den Fällen zu vermeiden sei (Eisenhardt, 1989, S. 537).

Für die Datenaufnahme schlägt Eisenhardt vor dem Prinzip der Triangulation zu folgen, um die Validität der Aussagen zu verbessern. Dies kann bspw. durch verschiedene Arten der gesammelten Daten oder der Datenaufnahme von mehreren Beobachtern geschehen. Die Autorin empfiehlt eine überlappende Sammlung und Analyse von Daten. Diese Flexibilität in der Datenaufnahme sei eine Stärke der *Case Study Research*. Die Analyse der Beobachtungen macht deutlich, wo weitere Beobachtungen die Analyse sinnvoll erweitern (Eisenhardt, 1989, S. 537).

Im darauffolgenden Arbeitsschritt der Datenanalyse wird in die fallspezifische und die fallübergreifende Analyse unterschieden. Die fallspezifische Analyse diene laut Autorin zur Entwicklung eines tiefgreifenden Verständnisses für den Fall. Bei der fallübergreifenden Analyse sei die Gliederung entlang bestimmter Kategorien empfehlenswert, welche für alle Fälle zu befüllen seien. Dies führe zur Minderung der subjektiven Einflüsse bei der Analyse der Daten (Eisenhardt, 1989, p. 539f).

Auf Basis der Datenanalyse sollen Hypothesen geformt werden, welche in einem hochiterativen Prozess zu definieren und dann mithilfe der aufgenommenen Fälle zu prüfen seien. Dies könne sowohl zur Validierung der Hypothesen führen als auch Hinweise zu deren Anpassungen enthalten (Eisenhardt, 1989, S. 541).

Die Methode endet mit einem Abgleich mit der vorhandenen Literatur. Sowohl der Abgleich mit übereinstimmender als auch mit widersprüchlicher Literatur wird als

relevanter Schritt angesehen, um die Validität der Ergebnisse zu belegen (Eisenhardt, 1989, S. 544).

Der letzte Schritt der Methode beinhaltet einen sinnvollen Abschluss für die Untersuchung zu finden. Dieser gelte nicht nur für die Aufnahme weiterer Fallstudien, sondern auch für die Datenanalyse. Wenn die Aufnahme neuer Fallstudien nur noch geringfügig neue Beiträge brächte, sei die Aufnahme zu beenden. Oftmals sei die Anzahl aufzunehmender Fallstudien auch vorab durch die verfügbaren Ressourcen begrenzt. Die iterative Datenanalyse sei dann abzuschließen, wenn eine weitere Schleife nur noch marginale Verbesserungen der Theorie lieferten (Eisenhardt, 1989, S. 545).

4.2. Design Research

Weiterhin wird der Ansatz *design research* erläutert, mithilfe dessen in Kapitel 7 eine Reihe von Testentwürfen zur Aufnahme von Lösungsprinzipien für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke entwickelt wurde (vgl. Prominski, 2019). Die konkrete Entwicklung der Testentwürfe sowie die Aufnahme der Lösungsprinzipien wird in Kapitel 7.1 näher beschrieben.

Aufbauend auf zahlreichen Ansätzen zu „design research" beschreibt Prominski die Methode als einen Ansatz mit großem Potenzial für innovative Forschung, welche einerseits den grundlegenden Kriterien der Forschung entspräche und sich andererseits von dem Entwerfen in der Planungspraxis von Architekturbüros unterscheide (2019, S. 34f). Der Autor unterteilt die Vorgehensweise in fünf Momente. Die Verwendung des Begriffs „Moment" verweist auf den nicht-linearen, iterativen Prozess, bei dem die einzelnen Momente mehrfach im Verlauf des Forschungsprozess auftreten können (Prominski, 2019, p. 35f).

Die „original moments" beinhalten die Formulierung einer Forschungsfrage, die bislang unzureichend beantwortet wurde. In Anlehnung an Findeli (2010) sei es laut Autor entscheidend, dass die Forschungsfrage nicht spezifisch für ein Entwurfsprojekt bliebe, sondern eine „grundlegende Frage im Zusammenhang mit der menschlichen Erfahrung in der Welt" (Findeli, 2010, S. 296) enthalte. Dies sei wichtig, da die Methode darauf abziele übertragbare Prinzipien zu generieren, anstelle einer spezifischen entwurflichen Lösung (Prominski, 2019, S. 36).

Die „reflective moments" sehen eine Auseinandersetzung mit der bestehenden Literatur und Theorien, Beispielen und Methoden vor, um die Forschung in einen wissenschaftlichen Kontext einzubetten. Das Ergebnis dieses Moments kann zu Anpassungen der Forschungsfrage führen (Prominski, 2019, S. 37).

In den „projective moments" werden, basierend auf bestimmten Annahmen und Rahmenbedingungen, Dinge in einem Entwurfsprozess auf neue Weise in Beziehung zueinander gesetzt. Der Moment habe damit ein großes exploratives Potenzial für die Beantwortung der Forschungsfrage. Eine Umsetzungsmöglichkeit hierfür sei laut Prominski die Einbettung der Forschung in eine Lehrveranstaltung. Der Forschende lege die Rahmenbedingungen fest und betreue die Studierenden, welche die

Entwerfer des Entwurfsprojektes innerhalb eines geführten Prozesses seien. Als Ergebnis entstünden für den Forschenden zahlreiche kreative Entwurfs-Produkte. Während die „projective moments" zunächst immer spezifisch seien, müssten sie vor dem Hintergrund der „original moments" und der „reflective moments" erneut auf ihre Übertragbarkeit evaluiert werden. Dies leite die „transfer moments" ein, aus denen wiederverwertbare Ergebnisse gewonnen werden können (Prominski, 2019, S. 38f).

In den „transfer moments" werden die einzelnen Erkenntnisse der drei beschriebenen Momente in Beziehung zu einander gesetzt und in ein mehr oder weniger stimmiges Gesamtes und ein kommunizierbares Wissen übersetzt. Dies hebe die Erkenntnisse auf ein Level grundsätzlicher Validität und vergrößere deren Wirkung. Die Erkenntnisse würden bspw. in Form von Regeln, Werkzeugen oder Prinzipien formuliert (Prominski, 2019, S. 39).

Anders als die anderen Momente sind die „empty moments" im Forschungsprozess nicht produktiv und zielorientiert. Während sie seitens der Forschenden als negativ wahrgenommen werden, argumentiert der Autor dafür, diese sie als einen positiven und produktiven Teil des Gesamtprozesses anzunehmen. Sie förderten das Zusammenspiel der einzelnen Momente (Prominski, 2019, S. 40f).

4.3. Morphologischer Kasten

Abschließend wird der Ansatz des „Morphologischen Kastens" nach Zwicky (1966) erläutert, welcher im Rahmen dieser Arbeit zur Systematisierung, Analyse und Darstellung der Lösungsprinzipien in Kapitel 7.7 dient. Laut Zwicky (1966) ermöglicht der Morphologische Kasten als systematisch heuristische Kreativtechnik es, alle Lösungen zu einem gegebenen komplexen Problem in vorurteilsloser Weise zu betrachten und zu systematisieren. Er geht dabei von dem Vorhandenen aus, mit dem Neues geschaffen wird. Die Methode bietet die größtmögliche Sicherheit, keinen Aspekt zu vergessen, der für die Betrachtung des Problems von Relevanz sei. Weiterhin diene die Methode einer klaren Kommunikation zwischen den Menschen und als Diskussionsgrundlage (Zwicky, 1966, p. 114f) (s. Abbildung 4-1). Der Autor gliedert die Vorgehensweise in vier Schritte (Zwicky, 1966, S. 116f):

Erster Schritt: Genaue Beschreibung des vorgegebenen Problems

Zweiter Schritt: Sammlung aller das vorgegebene Problem beeinflussender Parameter (auch Merkmale genannt)

Dritter Schritt: Sammlung aller möglichen Ausprägungen (Lösungsmöglichkeiten) eines Parameters (auch Komponenten genannt)

Vierter Schritt: Analyse aller aufgeführten Ausprägungen entlang gewählter Wertnormen

Fünfter Schritt: Wahl einer Ausprägung der einzelnen Parameter und Entstehung einer Kombination von Ausprägungen als optimale Lösung

Hauptparameter	Komponenten der Parameter		
P1= Art des Vorgehens	P11 diktatorisch	P12 gegenseitiges Einverständnis	P13 absolut objektiv
P2= Qualitativer Charakter des Standards	P21 Körper belebt oder leblos	P22 Erscheinung	P23 Begriff
P3= Folgen der Abweichung vom Verhaltenskodex	P31 keine	P32 destruktiv (Bestrafung)	P33 konstruktiv (Belohnung

Abbildung 4-1 Beispiel eines Morphologischen Kastens: Verhaltensformen nach Zwicky (1966) (eigene Darstellung nach Zwicky, 1966, S. 170)

Ein Beispiel für einen Morphologischen Kasten in der Architektur bietet Pfoser (2016). Sie nutzt die Methode unter anderem zur Untersuchung von Fassadenbegrünung als Gestaltungskriterium eines Gebäudes. Abbildung 4-2 zeigt in der linken Spalte die Parameter (Pfoser, 2016, S. 109). Dahinter folgen die durch Piktogramme veranschaulichten Ausprägungen. Ein genannter Parameter ist laut Pfoser die „Kubatur". Diese kann in den vier Ausprägung „Öffnung der Basis als Eingangssituation", „EG-Abschottung / Privat Stärkung der Basis, Zurücknehmen der Basis, Stärkung oberer Abschluss und Zwischenhöhe, Vermittlung" auftreten. Durch die Präsentation in einem Morphologischen Kasten bietet die Autorin eine geordnete, leicht erfassbare Sammlung der Gestaltungskriterien eines Gebäudes durch eine Fassadenbegrünung und deren Lösungsansätze. Durch ihren übertragbaren Charakter haben letztere außerhalb der genannten Veröffentlichung Relevanz.

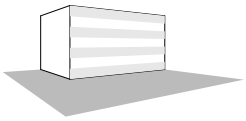
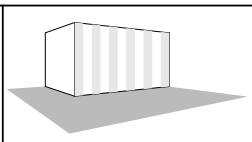
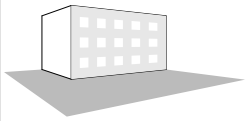
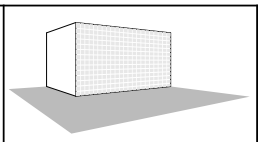
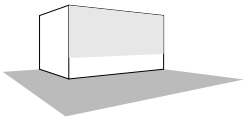
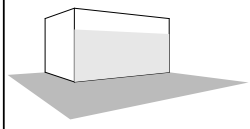
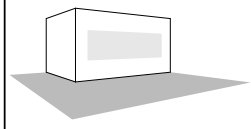
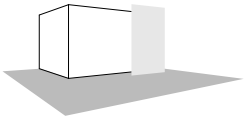
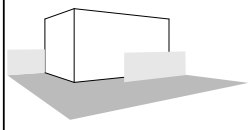
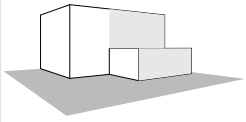
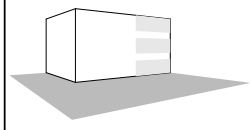
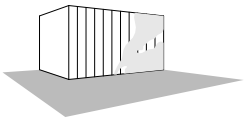
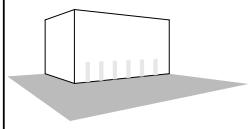
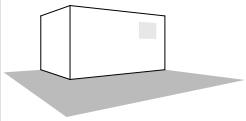
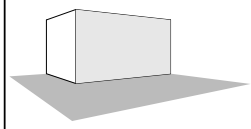
Maßstab Proportion Rhythmus Modularität	 **Horizontale Gliederung, Längung**	 **Vertikale Gliederung, Überhöhung**	 **Richtungslos, statisch**	 **Betonung der Fläche Reduktion durch Rasterung**
Kubatur	 **Öffnung der Basis als Eingangssituation**	 **EG-Abschottung/ Privat Stärkung der Basis**	**Zurücknehmen der Basis, Stärkung oberer Abschluss**	 **Zwischenhöhe, Vermittlung**
Raumbildung Ebenen-trennung Plastizität	 **Sichtschutz, Sonnenschutz**	 **Schichtung, Tiefe**	 **Integration Zurücknahme**	 **Privatheit (Balkone, Loggien)**
Kontrast-bildung	 **Geometrie/ "Natur"**	 **Rhythmik**	 **Signal/ Werbezeichen**	 **Vollflächig, Betonung einzelner Flächen**

Abbildung 4-2 Morphologischer Kasten zu den Gestaltungskriterien eines Gebäudes durch eine Fassadenbegrünung nach Pfoser 2016 (eigene Darstellung nach Pfoser, 2016, S. 109)

5. Architektonische Zielgrößen funktionsgemischter Bauwerke

Die vorliegende Arbeit untersucht, wie urbane Qualitäten in den städtischen Randzonen erreicht werden können, um sie damit zu attraktiven Wohn- und Arbeitsorten zu entwickeln. Das hier untersuchte Instrument, das diese Entwicklung vorantreiben soll, sind funktionsgemischte Bauwerke. In diesem Kapitel wird herausgearbeitet, was urbane Qualitäten sind und welche Zielgrößen bei der Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke angestrebt werden sollten, damit diese Bauwerke die urbanen Qualitäten effektiv bewirken können. Die Zielgrößen leiten sich ab, indem einerseits der Ist-Zustand der städtischen Randzonen anhand seiner Nutzergruppen und deren baulich-räumlichen Ausprägungen im Raum beschrieben werden (Defizite und Gesetzmäßigkeiten) (Kapitel 5.2). Andererseits wird ein Ziel-Zustand mithilfe einer Annäherung an die Begriffe *Urbanität* und *Urbane Qualitäten* sowie eine Darlegung der Entwicklungspotenziale städtischer Randzonen skizziert (Kapitel 5.3). Hinterlegt werden diese Betrachtungen durch eine Auseinandersetzung mit dem gültigen Planungsrecht, welches die Rahmenbedingungen für die Entwicklung der funktionsgemischten Bauwerke darstellt (Kapitel 5.4). Als Ergebnis des Kapitels werden fünf Zielgrößen für funktionsgemischte Bauwerke festgehalten, die bei der weiteren Konzeptionierung der funktionsgemischten Bauwerke in den Kapiteln 6 und 7 genutzt werden (Kapitel 5.5) (s. Abbildung 5-1).

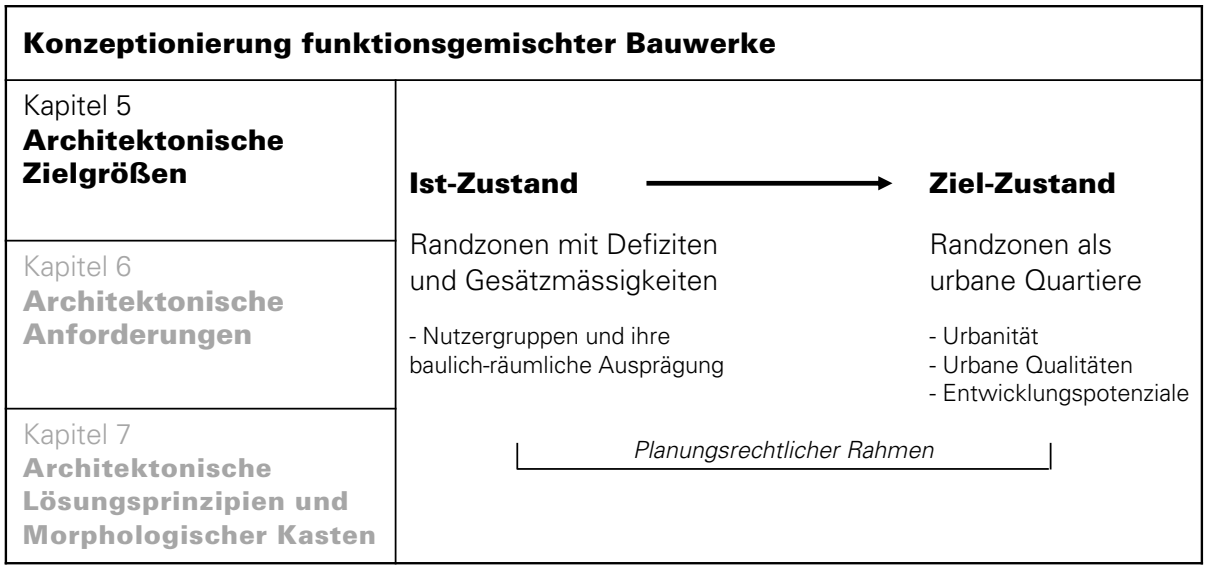


Abbildung 5-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Ist- und Zielzustand der Randzonen und Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke (eigene Darstellung)

Teile der in diesem Kapitel präsentierten Ergebnisse wurden bereits vorab in dem Artikel „Big Mix – Nutzungsgemischte Großstrukturen für städtische Randzonen“ (Harland & Schneider, 2023) veröffentlicht.

5.1. Aufnahme der Zielgrößen

Die Ergebnisse dieses Kapitels beruhen auf einer Literaturrecherche, der Auswertung des Forschungsprojektes *Mia – Made in Aachen* (Schmitt et al., 2019) sowie der Auswertung von Ortsbegehungen, Kartenmaterial und Kurzinterviews in zwei beispielhaften Aachener Referenzräumen (Aachen Nord und Aachen West) im Zeitraum von 2019-2022. Die Stadt Aachen widmet ihre Aufmerksamkeit seit einigen Jahren der Entwicklung dieser Gebiete, was zahlreiche Veranstaltungen und erste Transformationsprojekte zeigen (Stadt Aachen, 2023). Fraglos ist ein Entwicklungsbedarf für diese städtischen Randzonen erkannt, was sie zu geeigneten Referenzräumen für diese Untersuchung machen.

5.2. Ist-Zustand der städtischen Randzonen

In der Fachliteratur wird die Forderung nach einer Bestandsaufnahme der Funktionen und deren Erscheinungsformen in den städtischen Gewerbe- und Industriegebieten formuliert, die einer möglichen Entwicklung und Sicherung dieser Quartiere zuvorkommen muss (Bonny, 2021, S. 149). Die bestehende Literatur schafft bislang noch kein umfassendes Bild hierzu (vgl. Kapitel 3.1). In diesem Kapitel wird versucht eben diese Lücke, fokussierend auf Architektur, Freiraum und Nutzer, zu füllen. Schon heute sind die Funktionen Gewerbe und Wohnen nicht selten in einer Gemengelage in den städtischen Randzonen vorzufinden. Deren gleichzeitiges Vorhandensein führt bislang jedoch vor allem zu Nutzungskonflikten und selten zu urbanen Qualitäten. Um den Ist-Zustand näher zu verstehen, sollen in diesem Kapitel die aktuellen und zukünftigen Nutzergruppen der Randzonen, bestehend aus den *Gewerbetreibenden* und der *Bewohnerschaft,* charakterisiert werden sowie die in diesen Gebieten verbreiteten baulich-räumlichen Ausprägungen der Gewerbe- und Wohnbauten beschrieben werden. Damit sollen die heutigen Defizite und Gesetzmäßigkeiten der städtischen Randzonen als Grundlage für die Formulierung von Zielgrößen verdeutlicht werden.

5.2.1. Gewerbetreibende und Gewerbebau

Die Gewerbetreibenden sind heute und sollen auch zukünftig fester Bestandteil der Randzonen sein. Die Gruppe der dort ansässigen Gewerbetreibenden stellt sich aktuell im Hinblick auf die Art des Gewerbes, ihrer Wirtschaftszweige, Flächenbedarfe, Unternehmensgrößen und Mitarbeiterzahlen divers dar (vgl. Bonny, 2021, S. 135; Cass Cities, 2017, S. 43; Hill et al., 2018, S. 65). Das Spektrum reicht von kleinen High Tech-Unternehmen, Handwerksbetrieben oder Gastronomie bis hin zu großflächigen, störungsintensiven produzierenden Unternehmen oder Handelsbetrieben (BBSR, 2020). In Abbildung 5-2 sind die gewerblichen Nutzergruppen und Beispielunternehmen aufgeführt.

Die Gewerbetreibenden verfolgen unterschiedliche Motivationen und Ziele mit dem randstädtischen Unternehmensstandort (Erbstößer, 2016a, p. 26ff; Stiehm, 2017):

- Rekrutierung von Mitarbeitern
- Nähe zum Absatzmarkt
- Kundenbindung und -akzeptanz, z. B. durch Schaufensterproduktion
- Clustereffekt als Grundlage für Kooperationen mit anderen Gewerbetreibenden, Forschungseinrichtungen, usw. sowie für das Teilen von Räumlichkeiten, Anlagen, usw.
- Nutzung bestehender Infrastruktur, z. B. Nahversorgung, Erschließung
- Tradition und Bekanntheit
- Mitarbeiterzufriedenheit durch Nähe zwischen Wohn- und Arbeitsort

Gewerbliche Nutzergruppen und Beispielunternehmen	
Industrielle Großbetriebe	Süßwarenherstellung, Automobilherstellung, Reifenproduktion
Handel XL	Baumarkt
Handel L	Einzel- und Großhandel, z. B. Möbel- und Einrichtungshäuser, Schuhcenter, Weinhandel, Fahrradläden, Baustoffe
Handel S-M	Kleinere Läden, Bäckereien, Schreibwaren
Urbane Industrie	Naturstein-, Metallverarbeitung, Maschinenherstellung
Urbane Produktion	Handwerk: Schreinerei, Metallbauer, Natursteinverarbeitung, Baumaschinen, Bühnenbau
	High / Clean Tech: Diamanten-, Elektro-, Antriebs-, Medizintechnik, Brillenherstellung, Prototypenfertigung
	Lebensmittelherstellung: Bäckerei, Brauerei, Kaffeerösterei, Schokoladenherstellung
	Textil und Sonstige: Lederware, Arbeitskleidung, Taschen
R & D	Forschungseinrichtungen, Labore, Prototyping
Logistik	Transport und Lager
Services	Reparaturwerkstätten, Ingenieursbüros, Reinigungsfirmen, Media und Marketing, Gesundheit,
Freizeit	Fitnesstudios, Kletterhallen, Kultureinrichtungen
Gastronomie	Fast-Food-Ketten, Restaurants

Abbildung 5-2 Gewerbliche Nutzergruppen und Beispielunternehmen in städtischen Randzonen (eigene Darstellung)

Nach der Beschreibung der Nutzergruppe *Gewerbetreibende* wird nachfolgend auf ihre baulich-räumliche Ausprägung im Stadtraum eingegangen. Dazu wird zunächst die historische Entwicklung von Gewerbe im Stadtraum skizziert.

Im 20. Jahrhundert veränderte der sozial-ökonomische Strukturwandel von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft sowohl den Arbeitsmarkt wie auch die räumlich-physische Gestalt von Städten (Schreiner, 2020, S. 57). Während Handwerksbetriebe die Innenstädte und Hinterhoffabriken verließen und häufig an den Stadtrand oder in nahegelegene Gewerbe- und Industrieparks zogen, verlagerten viele Industrieunternehmen ihre Fertigung ins Ausland (Brandt, Butzin, et al., 2017, S. 9f). Damit verschwand ein Großteil der gewerblichen Betriebe aus dem Sichtfeld vieler Stadtbewohner und die zentralen, großflächigen Gewerbe-Areale in innerstädtischer Lage verloren ihre Bedeutung als Orte der Produktion (Schreiner, 2020, S. 57).

Abbildung 5-3 Farbigkeit, ruhender Verkehr, Maßstabssprung, Andienung, Repräsentation als gestaltprägende Elemente der Gewerbebauten am Beispiel Aachen Nord (Fabian Jäger, Felix Piel)

Die heute bestehenden Gebiete für Gewerbe und Produktion zeigen in den deutschen Städten sowie in vielen anderen industriell geprägten Städten Westeuropas ähnliche Standort- und Entwicklungsbedingungen auf (Eckmann, Holthey, Kluft, et al., 2021, S. 195). Entsprechend der Eingrenzung dieser Arbeit geht es dabei nicht um einzelne Mikrostandorte für Gewerbe, sondern um großflächige Gebiete. Obwohl diese typischerweise in städtischen Randzonen liegen – in Gewerbe-, Industrie- oder Sondergebieten – und damit planungsrechtlich Teil der Stadt sind, werden sie selten als urbane Räume wahrgenommen. Sie stammen häufig aus den 1960er bis 1980er Jahren und zeichnen sich i. d. R. durch eine geringe Flächeneffizienz und veraltete Gebäudestruktur aus (BBSR, 2020). Abseits vom Wohnen erscheinen sie heute oft als isolierte Zonen, die der Stadt vorgelagert sind und scheinen eigenen baulichen, infrastrukturellen und gestalterischen Logiken zu folgen. Dies äußert sich bspw. an der Monofunktionalität, der vergleichsweisen geringen baulichen Dichte und dem mangelhaften Erscheinungsbild. Ein attraktiver öffentliche Raum zum Aufenthalt oder Grünflächen sind kaum verfügbar, während der Anteil der versiegelten Freiflächen hoch ist (vgl. Schmitt et al., 2019, S. 85). Dabei ist es der öffentliche Raum, der die Struktur und den Charakter des urbanen Raums prägt und den Austausch zwischen unterschiedlichen Nutzergruppen fördert (Fugmann et al., 2017, S. 17f). Die Infrastruktur in den Randzonen ermöglicht in der Regel eine gute Erreichbarkeit für den motorisierten Verkehr, während es für den nicht motorisierten Verkehr häufig schwierig ist, die Quartiere zu durchqueren.

Gerade zu den Abendstunden und an Wochenenden sind die Quartiere oft unbelebt und werden häufig als unsicher wahrgenommen.

Architektonisch orientiert sich die Majorität der Gewerbebauten an klassischen Gewerbe- und Industriebautypologien, die sich aus anderen (ländlichen) Kontexten entwickelt haben. So ist das Stadtbild geprägt durch große, flächige hallenartige Bauten. Vielfach werden die nach BauNVO zulässigen Dichtewerte unterschritten (Bonny, 2021, S. 135; Schmitt et al., 2019, S. 98). Dies widerspricht der verbreiteten Forderung nach höheren horizontalen und vertikalen Dichten, welche sich vor dem Hintergrund der Reurbanisierung heute in den Zielgrößen vieler wachsender Städte widerspiegeln (Herbstreit et al., 2016; Schmitt et al., 2019, S. 70). Die Bauwerke reagieren in ihrer Gestaltung selten auf den Menschen, die Umgebung und deren Maßstäblichkeit, sondern folgen als reine Zweckbauten der internen (Fabrik-)Logik, sodass Maßstabsprünge und stark variierende Körnungen die städtischen Randzonen und deren Übergänge zu den Kernstädten kennzeichnen (vgl. Abbildung 5-3, Abbildung 5-4). Die Verschlossenheit der Bauwerke in Form von Einfriedungen der Werksgelände und durch fensterlose Fassaden bewirkt den Eindruck anonymer „Black Boxes". Aus ihr folgt eine heute oft geringe Akzeptanz und Identifikation mit dem Gewerbe seitens der Bewohnerschaft trotz des mitunter dichten Nebeneinanders (Hausleitner et al., 2018, S. 120; Schmitt et al., 2019, S. 94ff; VDI (Hrsg.), 2018, S. 15). Dabei ist die Akzeptanz und die Außenwahrnehmung ein entscheidender Faktor für ein gelungenes Nebeneinander der Funktionen (Breuer et al., 2000, S. 29; Juraschek, Kreuz, et al., 2018, S. 22). Laut Mühl et al. (2019) hängt die „Schaffung von Akzeptanz für das produzierende Gewerbe in der Nachbarschaft […] von den Unternehmen selbst ab, die sich der Nachbarschaft öffnen sollten". Die fehlende Sichtbarkeit und Gestaltqualität im Stadtraum sind als wesentliche Probleme des Gewerbes erkannt. Dessen Folge sind häufig Vorbehalte und Abgrenzung seitens der Bewohnerschaft gegenüber bestehenden Gewerbeunternehmen (Hausleitner et al., 2018, S. 120; VDI (Hrsg.), 2018, S. 6f).

„Despite employing over 110`000 people within London, the manufacturing sector lacks visibility. Its activities are found across the city, however they often take place in locations that are out of sight to Londoners, in industrial parks or behind unlabeled doors. Most residents have no idea what is made in their borough and many Londoners' perceptions of manufacturing may be anchachronistic and not reflect the true nature of industry today." (A. V. Hill et al., 2018, S. 120)

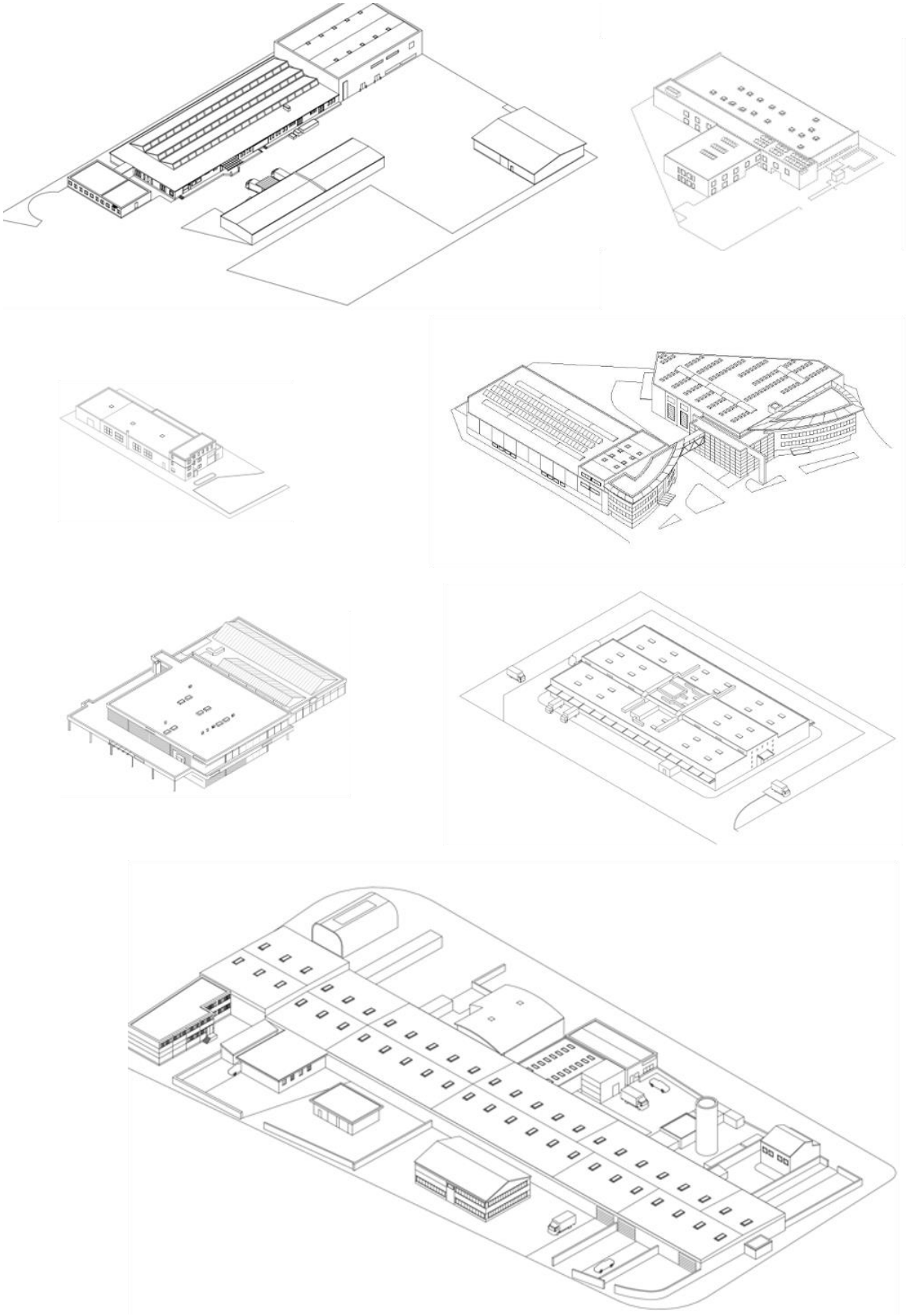


Abbildung 5-4 Zeichnerische Analyse bestehender Gewerbebauten in den Randzonen am Beispiel von Aachen (Felix Uusitalo, Felix Piel, Fabian Jäger)

Auf der anderen Seite sind erste Transformationsansätze in den Randzonen zu erkennen. Insbesondere in verkehrsgünstigen Lagen oder der Nähe zu urbanen Quartieren spiegelt sie den hohen Umnutzungsdruck wider (vgl. Eckmann, Holthey, Kluft, et al., 2021, S. 176): Ein- bis zweigeschossige, hallenartige Bauten werden durch bis zu sechsgeschossige Büro- und Verwaltungsbauten aber auch Einzelhandelsbetriebe, Gastronomie und Freizeitangebote verdrängt. Diese Veränderungen können den Quartieren zwar urbanere Stadträume geben, die für ein lebendiges Quartier notwendige Funktionsmischung mit einem wesentlichen Teil Wohnnutzung fehlt, allerdings weiterhin (Landmarken AG, o. J.). Eine Gefahr dieser Transformation liegt in der schleichenden Tertiarisierung der Gebiete. Ein konsequentes Festhalten an den nachgefragten Flächen vor allem für emittierendes und logistikintensives Gewerbe kann dem entgegenwirken. Gewerbe- und Industriegebiete in weniger attraktiven Lagen hingegen können Probleme mit Leerstand und Nachnutzungen aufweisen. Anstelle einer Aufwertung der Gebiete ist hier die Tendenz zur Stagnation oder zum Downgrading zu erkennen (vgl. Eckmann, Holthey, Kluft, et al., 2021, S. 176). Diese Tendenz könnte im Zusammenhang mit einer heterogenen Eigentümerstruktur und der unternehmerischen Optimierung hinsichtlich funktionaler und wirtschaftlicher Aspekte stehen, verweisen aber weniger auf die langfristigen Entwicklungsziele auf Grundstücks- und Quartiersebene.

Zusammenfassend können die Zielgrößen Funktionalität, Effizienz & Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Gestaltqualität für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke abgeleitet werden (s. Kapitel 5.5).

Urbane Produktion als wiederkehrendes Phänomen

Unter den gewerblichen Nutzergruppen (s. Abbildung 5-2) soll die *Urbane Produktion* als ein wiederkehrendes, in Fachkreisen viel diskutiertes Phänomen separat umrissen werden, um als Grundlage für die in den Kapiteln 6 und Kapitel 7 folgenden Ausführungen zu dienen. Hintergrund dieses Phänomens ist ein Paradigmenwechsel, welcher nach einer langen Phase des Rückzugs und der Auslagerung von (störenden) Betrieben aus der Stadt nun ein Umdenken der Stadtentwicklung in vielen europäischen Städten erkennen lässt. Er strebt eine Rückkehr von produzierenden Unternehmen in die Stadtstruktur an. Ein wichtiger Treiber der Entwicklung scheint die Industrie 4.0 und ihre digitalisierten Arbeits- und Produktionsprozesse zu sein (vgl. Gornig & Werwatz, 2018, S. 1005ff). Entscheidende Einflussgrößen sind neben neuen Produktionstechnologien, ein verändertes Konsumentenverhalten und vielfältige Arbeits- und Lebensmodelle, welche eine Rückkehr produzierender Unternehmen in die Stadt unterstützen können (vgl. u. a. Schössler et al., 2012, S. 2). Es wird erwartet, dass die *Urbane Produktion* Kunden und Produzenten genauso wie Arbeitgeber und Arbeitnehmer näher zusammenbringt und damit zu einem integralen Baustein einer nachhaltigen Entwicklung in funktionsgemischten Stadtquartieren werden kann. Sie soll zur wirtschaftlichen Resilienz und Vielfalt von Städten beitragen (vgl. Mühl et al., 2019; Schmitt et al., 2019).

Wie Abbildung 5-2 zu entnehmen ist, ist die Gruppe der urbanen Produzenten nicht homogen. Sie kann in die Untergruppen Handwerk, High/Clean Tech, Lebensmittelherstellung, Textil und Sonstiges unterschieden werden. Die Untergruppen verweisen darauf, dass verschiedene Wirtschaftszweige, Produktionsverfahren und Flächenbedarfe bei den urbanen Produzenten auftreten können. Trotz dieser Vielfalt erlauben die bisherigen theoretischen Untersuchungsergebnisse es, gemeinsame *Eigenschaften der urbanen Produzenten* sowie daraus resultierende *Architektonische Folgerungen f*ür die Planung von deren Produktionsstätten aufzustellen (s. Abbildung 5-5). Insbesondere die veränderten Flächennutzungsmuster der Produzenten mithilfe anderer Arbeits- und Herstellungsprozesse durch Technologisierung und Digitalisierung versprechen hierbei Potenziale für die Entwicklung funktionsgemischter Bauwerke (vgl. u.a. (Erbstößer, 2016; Schreiner, 2020).

Eigenschaften urbane Produzenten		**Architektonische Folgerungen**
Kernprozesse	Montage, Produktion, individuelle Veredelung in Einzel- oder Kleinserienfertigung	Keine großindustriellen, verketten Prozesse mit hohem zusammenhängenden Flächenbedarf, Stapelbarkeit
Größe	Kleine und mittlere Unternehmen, häufig schnell wachsend	Anschluss an bestehende Infrastruktur und Ausnutzung des Clustereffekts
Absatzmarkt & Mitarbeiter	Nähe zu Mitarbeitern und/oder Kunden und/oder Verkaufsstellen	Gute Erreichbarkeit und Orientierung, Imagebildung, hohe Arbeitsplatzqualität
Art des Produktes	Hohes Umsatzpotenzial, eher kleine Produktgröße, Produktionsprozesse mit geringer Emissionsentwicklung und kleinen Anlagen, hoher Individualisierungsgrad	Geringer bis moderater Flächenbedarf, begrenzte bauliche Aufwendungen für Emissionsschutz

Abbildung 5-5 Eigenschaften urbaner Produzenten und architektonische Folgerungen für deren Produktionsstätten (eigene Darstellung)

Es ist festzuhalten, dass es bei der Nutzergruppe der *Urbanen Produzenten* auch Ausnahmen gibt, die diese Eigenschaften nicht erfüllen, bspw. einzelne große produzierende Unternehmen. Dieser Fall tritt häufig dann auf, wenn das Unternehmen eine lange Historie an seinem Standort hat oder sich die Stadt historisch um den Standort des Unternehmens herum entwickelt hat (z. B. Manner in Wien, Zentis / Lindt in Aachen) (Mühl et al., 2019). Wenn es aber um die Neuansiedlung von Produktion in der Stadt geht, verdichtet es sich auf die umschriebene Nutzergruppe, auf welche sich die weiteren Ausarbeitungen konzentrieren.

5.2.2. Bewohnerschaft und Wohnungsbau

Neben den Gewerbetreibenden ist gegenwärtig nicht selten eine Bewohnerschaft in oder angrenzend an die städtischen Randzonen vorzufinden, die auch zukünftig bei der Entwicklung dieser Gebiete als wichtigem Bestandteil einer (vertikalen und horizontalen) Funktionsmischung integriert werden soll. Als Schlüsselfunktion kann das Wohnen in gemischten Quartieren zu einer Belebung auch zu Abend- und Nachstunden, zur Frequenzsicherung und zum urbanen Charakter entscheidend beitragen (BBSR, 2017, S. 129). Demgegenüber stehen jedoch nach wie vor Konflikte zwischen den Funktionen Gewerbe und Wohnen sowie Hemmnisse auf der planungsrechtlichen und baulichen Seite (vgl. auch Kapitel 5.4).

Abbildung 5-6 Unterschiedliche Körnungen und Maßstäbe der Bebauung am Beispiel Aachen Nord, Schwarzplan, o. M. (eigene Darstellung)

Mithilfe des Schwarzplans wird das Stadtwachstum der industrialisierten Großstadt am Beispiel der Stadt Aachen Nord verdeutlicht (s. Abbildung 5-6). Dabei ging es darum, die Standortanforderungen des Gewerbes, den Wohnflächenbedarf für die zuziehende rurale Bevölkerung und eine wirtschaftliche Bodenverwertung zu verbinden. In dessen Zuge sind die Funktionen Gewerbe und Wohnen in den Übergängen zwischen Kernstadt und Randzone vielerorts ungeplant in diffusen Gemengelagen mit erheblichen Konfliktpotenzialen aneinander gerückt (Kuder, 2001, S. 131ff; Roskam, 2013, S. 3f; Schmitt et al., 2019, S. 36). Eine daraus resultierende, wesentliche Herausforderung liegt in der vollkommen anderen Maßstäblichkeit und Körnung der städtischen Randzonen im Vergleich zur Kernstadt. Diese erschwert die Durchmischung der dort vorhandenen gewerblichen Funktionen, die häufig Areale von erheblichem Ausmaß besetzen, mit den anderen heranrückenden und neu zu integrierenden Funktionen, insbesondere dem Wohnen. Dies kann die Standortattraktivität als Wohnort negativ beeinflussen. Angesichts der zunehmenden

Fragmentierung der Stadtgesellschaft erscheint es bei der Entwicklung der städtischen Randzonen entscheidend, „die [] sichtbarer werdende Verortung von sozialer Ungleichheit“ (zur Nedden et al., 2015, S. 6) durch baulich-räumliche Maßnahmen zur Aufwertung und Förderung der sozialen und funktionalen Vielfalt in den Quartieren vorzubeugen. Bislang zeigt sich die Milieustruktur in diesen Gebieten divers und kann von „prekär“ bis „liberal-intellektuell“ reichen (Schmitt et al., 2019, S. 54).

Darüber hinaus führen unterschiedliche Anforderungen der Nutzergruppen an ihr räumliches Umfeld gegenwertig oft zu Konflikten in gewachsenen, funktionsgemischten Quartieren (Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 199). Die Wechselwirkung vom Wohnen mit dem angrenzenden Gewerbe oder der Kernstadt ist meist gering, sodass sich die Nutzungsstruktur in der Regel weniger als Mischung, sondern eher als ein Nebeneinander der Funktionen darstellt. Ausnahmen sind feinkörnige, vertikale Mischungen, die vorwiegend in der Blockrandbebauung zu finden sind (vgl. Schmitt et al., 2019, S. 47). Dieses Nebeneinander entspricht der häufig verwendeten Unterscheidung in die bauliche Mischung („additive Mischung“), in Abgrenzung zu der gelebten Mischung (Verflechtung) (zur Nedden et al., 2015, S. 9f) (s. Abbildung 5-7). Während letztere die größeren urbanen Qualitäten verspricht, führt die bauliche Mischung vielfach zu einer negativen Wahrnehmung der Funktionsmischung, insbesondere aus Sicht der Bewohnerschaft. Diese empfindet bspw. das hohe Verkehrsaufkommen und den Flächenverbrauch des ruhenden Verkehrs vom Gewerbe, deren Lärm- und Geruchsemissionen und das industriell geprägte Stadtbild der Gewerbebauten als unattraktiv, wie Kurzinterviews mit Bewohnern zeigen. Das Gebiet wird nicht als gemischt, sondern als eher monofunktional wahrgenommen. Als Vorteile des randstädtischen Wohnortes werden die städtische Lage und die Möglichkeit mit dem Fahrrad zur Arbeit zu fahren erwähnt. Zusätzlich wird als eine Qualität angesehen, dass einzelne Gewerbebetriebe die Rolle eines Identitätsstifters für das Quartier einnehmen können (z. B. Lindt in Aachen und Manner AG in Wien) (vgl. VDI 2018).

Bauliche Mischung		**Gelebte Mischung**
Baulich-strukturelle Ebene	⟷	Verhaltensebene
Stadt des engen Nebeneinanders	⟷	Stadt der kurzen Wege
Nutzungsgelegenheiten / Kontaktgelegenheiten	⟷	Individuelle Nutzung der einzelnen Möglichkeiten
Funktionsvielfalt	⟷	Nutzungsverflechtung
Soziale Vielfalt	⟷	Austauschbeziehungen
Baulich-funktionales Angebot	⟷	Individuelle Nachfrage

Abbildung 5-7 Mischung als Nebeneinander oder Miteinander (eigene Darstellung in Anlehnung an Breuer et al., 2000, S. 20)

Der Wohnraum in den Gemengelagen ist eher günstig und häufig wenig qualitätsvoll (Schmitt et al., 2019, S. 57–58). Das Nahversorgungsangebot für die Bewohnerschaft ist begrenzt, ebenso wie das Angebot an attraktiven Aufenthalts- und Grünflächen

oder sozialen und kulturellen Einrichtungen. Während Letztere meist in Solitären angesiedelt sind, findet das Wohnen in typischen Wohnbautypologien (Blöcken, Zeilen, Reihen und selten Solitär) statt (Schmitt et al., 2019, p. 47f). Die unterschiedlichen Typologien und Maßstäbe des Gewerbes und des Wohnens scheinen eine Funktionsmischung auf Bauwerksebene derzeit zu erschweren (vgl. Abbildung 5-8).

Abbildung 5-8 Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen in städtischen Randzonen am Beispiel Aachen West (eigene Darstellungen)

Eine erfolgreiche Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen im urbanen Raum ist keine Selbstverständlichkeit, da die räumliche Nähe nicht automatisch zur Wechselwirkung zwischen den Funktionen führt, sondern auch Konflikte hervorrufen kann (Schmitt et al., 2019, S. 37). Neben der Toleranz, Akzeptanz und Bereitschaft bei der Gestaltung eines gelingenden Miteinanders mitzuwirken, bedarf es für die *gelebte Mischung* auch auf Ebene der Architektur und Freiraumgestalt neuer Ansätze, die eine synergetische, möglichst konfliktfreie *Verflechtung* geschickt unterstützen. Dies fordert auch Mehlhorn, wenn er davon spricht „die Kreativität |…| der Planer [sei] gefragt“ (Mehlhorn, 2009, S. 10), um den unterschiedlichen Anforderungen im Wohnungsbau in seinen verschiedenen Lagen zu genügen.“ An dieser Stelle möchte die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten, da es scheint, dass die bisherigen Wohn- und Gewerbetypologien den komplexen Anforderungen nicht entsprechen können. Eine Auseinandersetzung mit der potenziellen Bewohnerschaft kann sich laut einer Expertin aus dem Bereich Stadtentwicklung dafür als sinnvoll erweisen, um Synergien mit dem Gewerbe zu fördern und die Wohngrundrisse bei der Planung entsprechend zu entwickeln (z. B. Wohnungen für Auszubildende der Gewerbebetriebe, Wohnen für ältere Menschen in Kombination mit Pflegeeinrichtungen im Bauwerk).

Zusammenfassend ergeben sich die Zielgrößen Funktionalität, Kontextualität und Gestaltqualität für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke (s. Kapitel 5.5).

5.3. Ziel-Zustand der städtischen Randzonen

Nach der Aufnahme des Ist-Zustands soll sich in diesem Kapitel einem möglichen Ziel-Zustand der städtischen Randzonen angenähert werden, der durch die Entwicklung dieser Gebiete mithilfe von funktionsgemischten Bauwerken angestrebt wird. Hierfür werden zunächst die Begriffe *Urbanität* und *urbane Qualitäten*

beleuchtet, mit deren Hilfe im Anschluss Entwicklungspotenziale der Randzonen herausgestellt werden.

5.3.1. Urbanität

Urbanität ist ein komplexer und vieldeutiger Begriff, dessen Bedeutungsgehalt politische, soziale, ökonomische, kulturelle und räumliche Dimensionen einschließt (Kretz & Kueng, 2016; Selle, 2011). Er wird innerhalb der Fachdiskurse auf unterschiedliche Weise verwendet. Hierbei sind drei Merkmale von Urbanität über die Disziplinen hinweg wiederkehrend (vgl. auch Neumann, 2002; Selle, 2011; Häußermann & Siebel, 1992):

- Urbanität als Merkmal baulich-räumlicher Strukturen,
- Urbanität als Merkmal eines bestimmten Organisationsmusters und gesellschaftlicher Entwicklung,
- Urbanität als Merkmal menschlichen Verhaltens und als Lebensstil

Diese Merkmale stellen die Komplexität des Begriffs dar und bilden zugleich die Basis unterschiedlicher Definitionsansätze. Im Rahmen dieser Arbeit eignet sich unter anderem der funktionalistische Ansatz. Dieser knüpft Urbanität „an das Vorhandensein und die Erfüllung der vier wichtigsten städtischen Funktionen Wohnen, Arbeiten, Erholung und Verkehr […]." (Neumann, 2002).

Im Bereich des Städtebaus und der Architektur bezieht sich Urbanität meist auf städtische Siedlungsbilder, die gewisse Arten der Nutzung und des Verhaltens beeinflussen sollen und in denen vielfältige ökonomische, räumliche und soziale Beziehungen geschehen (Kretz & Kueng, 2016; Selle, 2011). Seit den 1960er Jahren findet der Begriff im Sinne des räumlichen Leitbildes „Urbanität durch Dichte" Verwendung. Die bauliche Dichte auf Grundstücken stellt auch heute eine wichtige quantitativ messbare Bedingung für Urbanität dar, die mittels bauleitplanerischer Instrumente der Kommunen als Zielvorgaben für einzelne Entwicklungsbereiche festgelegt werden (Schmitt et al., 2019, S. 81). Sie wird gemessen durch die Einheiten der Grundflächenzahl, Geschossflächenzahl und der Baumassenzahl (Reicher, 2017). Ob und inwieweit Urbanität grundsätzlich überhaupt planbar ist, ist heute Gegenstand vielzähliger Diskussionen (Selle, 2011, S. 8–9) (s. Abbildung 5-9).

Der Begriff Urbanität wird in dieser Arbeit im Zusammenhang mit dem Begriff des Raumes genutzt, wobei Raum als ein „nicht statischer Bezugsrahmen anzusehen [ist], sondern [er] unterliegt den in ihm stattfindenden Entwicklungen" (Stiehm, 2017, S. 8). Im Kontext der vorliegenden Arbeit wird sich auf die von Stiehm (2017, S. 8) verwendete Definition des urbanen Raums bezogen: „Der urbane Raum wird […] als baulich-räumliche Struktur (oder Siedlungsstruktur) verstanden, die durch Nutzungsmischung und Dichte gekennzeichnet ist und eine vielfältige, städtische Lebensweise (bspw. kulturelles Leben, tätiger Bürgersinn, die Polarität von privat und öffentlich) ermöglicht."

Die Abgrenzung zu peri-urbanen und ruralen Räumen ist somit vor allem in der höheren Dichte sowie dem engen Neben- und Miteinander unterschiedlicher Funktionen und Akteure zu finden.

Abbildung 5-9 Volumenstudien zur baulichen Dichte, Massenverteilung und Freiraum in Aachen Nord im Rahmen eines Workshops mit Masterstudierenden (eigene Darstellung)

5.3.2. Urbane Qualitäten

Die städtischen Randzonen werden in dieser Arbeit als meist „nicht urbane Räume" beschrieben, die das Potenzial aufweisen im Zuge ihrer Entwicklung zu „urbanen Räumen" oder „Räumen mit urbanen Qualitäten" transformiert zu werden. Um konkretisieren zu können, was dies für die Planung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen und deren Anforderungen impliziert, findet eine Annäherung an die urbanen Qualitäten eines Raums auf zwei Betrachtungsebenen statt: einer theoretisch, wissenschaftlichen Betrachtungsebene und einer Betrachtungsebene basierend auf subjektiven, intuitiven Erfahrungen. Hierfür werden die Ergebnisse des Forschungsprojekts *Urbanen Qualitäten* (Kretz & Kueng, 2016) des Departments Architektur der ETH Zürich mit den Ergebnissen einer Studie zur subjektiven Wahrnehmung von Urbanität aus der Perspektive von Entwerfenden und potentiellen Nutzenden eines urbanen Raums konsolidiert. Letzteres war Bestandteil einer Lehrveranstaltung für Studierende im Masterstudiengang Architektur im Wintersemester 2021/2022 am Lehrstuhl Baukonstruktion (s. Abbildung 5-10).

In dem planerischen Ansatz des Forschungsprojektes findet eine Annäherung an Urbanität mithilfe von sechs Kategorien statt: Zentralität, Diversität, Interaktion, Zugänglichkeit, Adaptierbarkeit, Aneignung. Die Kategorien werden als Qualitäten des Urbanen verstanden, anhand derer unterschiedliche Ausprägungen und Konstellationen von Urbanität festgehalten werden können, ohne sie klar messbar oder direkt beeinflussbar zu machen (Kretz & Kueng, 2016). Die Überlagerung mit

den Ergebnissen der Studie der subjektiven Wahrnehmung erlaubt die Gliederung in die Bereiche *Wahrgenommene Eigenschaften* und *Baulich-räumliche Merkmale* von Urbanität (s. Abbildung 5-10). Während auffällt, dass die *Wahrgenommenen Eigenschaften* eher intuitive Qualitäten im Zusammenspiel zwischen Raum, Nutzer und Nutzung abbilden, bieten die *Baulich-räumlichen Merkmale* konkretere Ansätze für die Planung, wenngleich sie ebenso darauf verzichten die Steuerbarkeit von urbanen Qualitäten mittels exakter Vorgaben zu suggerieren (z. B. Körnung, Gebäudeorientierung, Fassadengestaltung). Viel mehr sind die hier aufgeführten Qualitäten als wichtige Fragestellungen im Planungsprozess funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen zu verstehen, denen man sich in der Planung methodisch annähern sollte (s. Abbildung 5-11).

Wahrgenommene Eigenschaften	Baulich-räumliche Merkmale
- Bauliche Dichte im Quartier - Vorhandensein und Mischung verschiedener Funktionen (Angebot, Möglichkeiten) - Vorhandensein eines öffentlichen Raums und dessen Gestalt- und Aufenthaltsqualität - Aneignung und Nutzbarkeit von Räumen - Soziale Dichte im Quartier (Parallelität von Individuum und Gruppe, Synergien, Dichte an Ereignissen, Diversität der Menschen) - Lebensgefühl (Identität, Authentizität, Offenheit, Erfahrbarkeit eines Raumes)	- Körnung, Kubatur und Geschossigkeit - Verhältnis von bebauter und unbebauter Fläche - Massenverteilung auf Grundstück - Straßenprofile und Grün - Ausführung von Wegen und Plätzen - Gebäudeorientierung - Zugänglichkeit von Grundstück und Gebäude - Programm - Fassadengestaltung - Wertigkeit

Abbildung 5-10 Urbane Qualitäten eines Raums anhand *Wahrgenommener Eigenschaften* und *Baulich-räumlicher Merkmale* (eigene Darstellung)

Zusammenfassend lässt sich eine lebendige Stadt nach Gehl (2017) wie folgt beschreiben: „Urbane Lebensfülle entsteht, wenn die Stadt vielfältige Nutzungen und soziale Kontakte ermöglicht, wenn sie Raum für den Fußgängerverkehr und für die Teilnahme an verschiedenen Aktivitäten schafft." (2017, S. 80)

Abbildung 5-11 Beispiele für urban wahrgenommene Räume, li.: Rathenauplatz in Köln (eigene Darstellung), re.: Zwicky Süd, Dübendorf, Schneider Studer Primas (Garon.ch)

Die Auseinandersetzung mit den Urbanen Qualitäten erlaubt es, drei Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen zu benennen: Funktionalität, Effizienz & Wirtschaftlichkeit, Kontextualität und *Gestaltqualität (s. Kapitel 5.5).*

5.3.3. Entwicklungspotenziale der städtischen Randzonen

Aus den Analysen des Ist- und des Ziel-Zustands der städtischen Randzonen können Potenziale für die Entwicklung dieser Gebiete ableitet werden. Abbildung 5-12 präsentierten eine Übersicht dieser Entwicklungspotenziale gegliedert in die vier Bereiche *Architektonische Qualitäten*, *Städtebauliche Qualitäten*, *Infrastrukturelle Qualitäten* und *Funktionsmischun*g.

Entwicklungsziele für die Planung funktionsgemischter Bauwerke	
Funktionalität	– Reibungsloser, simultane Bewegungs- und Logistikabläufe der Nutzergruppen – Klare Orientierung, Ankommen und Verteilung aller Nutzergruppen – Funktionstüchtigkeit der Räume entsprechend ihrer Funktion
Effizienz & Wirtschaftlichkeit	– Kostenminimierung – Angemessene Flächenauslastung im urbanen Raum – Wachstumsmöglichkeiten – Eindeutige und niederschwellige Wegeführungen und Zugänglichkeit, Minimierung gering genutzter Verkehrsflächen
Flexibilität	- Funktionsfähigkeit einzelner Nutzungseinheiten - Anpassungsfähigkeit auf Veränderungen der Nutzer, Nutzung und Produktionsprozesse (Wandelbarkeit und Individualisierbarkeit)
Kontextualität	- Funktionale Wechselwirkung zwischen Stadtfabrik und Kontext - Bauliche-räumliche Einfügung in und Rücksichtsnahme auf den städtebaulichen Kontext - Soziale Nachhaltigkeit - ökologischer und sozialer Mehrwert der Freifläche für Wechselwirkung mit Nachbarschaft, öffentlicher und zugänglicher Charakter
Gestaltqualität	- Gestaltqualität von Architektur und Freiraum - Quartiersbild - Sichtbarkeit im Stadtraum - Identität und Wertigkeit des Bauwerks - Attraktive Arbeitplätze und Wohnorte

Abbildung 5-12 Entwicklungspotenzialen der städtischen Randzonen in vier Bereichen (eigene Darstellung)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl die Architekturqualität als auch die Stadtraumqualität in den städtischen Randzonen unterdurchschnittlich sind und nicht den in Kapitel 5.3.2 beschriebenen urbanen Qualitäten entsprechen. Die Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen stellt, sofern vorhanden, bislang in der Regel eine bauliche Mischung, jedoch weniger eine gelebte Mischung dar. Nicht zuletzt wegen der ungenutzten Flächenpotenziale für dringend benötigte Gewerbe- und Wohnflächen ist es von Interesse, die Entwicklung dieser Gebiete zwecks einer sozialen, ökologischen, architektonischen und stadträumlichen Aufwertung zu untersuchen (BBSR, 2024; Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021; Harland & Schneider, 2023; Hertweck, 2023; Reicher, 2017). Dafür werden die hier auf städtebaulicher Ebene beschriebenen Entwicklungspotenziale zum Erzielen von

stabilen, funktionsgemischten Stadtquartieren im Zwischenfazit in architektonische Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke überführt (s. Kapitel 5.5).

5.4. Funktionsmischung in den städtischen Randzonen als Leitziel und im Planungsrecht

In Kapitel 5.2 wurde die *gelebte Mischung* von Gewerbe und Wohnen in den städtischen Randzonen als eine entscheidende Herausforderung bei der Entwicklung der Gebiete identifiziert. Gleichzeitig konnte in Kapitel 5.3 gezeigt werden, dass sie einen wichtigen Bestandteil urbaner Quartiere darstellt. In diesem Kapitel soll Funktionsmischung als Leitziel und als planungsrechtlicher Rahmen, auf dem die Entwicklung der städtischen Randzonen und damit die weitere Untersuchung ansetzt, beleuchtet werden.

Funktionsmischung ist „als städtebauliches Ziel unter Planern fast unumstritten. Es wird als wichtiges Element einer nachhaltigen Stadtentwicklung und einer Stadt der kurzen Wege gesehen“ und ist mittlerweile als eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung von Urbanität zum allgemeinen Konsens geworden (Breuer et al., 2000, S. 1). Sie verspricht u.a. eine Resilienz gegenüber Veränderungen, kurzer Wege, sozialer Vielfalt im städtischen Raum sowie einer effizienten Flächennutzung durch die vertikale Mischung (vgl. u. a. Bauer & Lentes, 2014; Reicher & Klein, 2017, S. 121; Schmitt et al., 2019, S. 35; VDI (Hrsg.), 2018, S. 9). Damit ist das seit mehr als einem Jahrzehnt vorherrschende Leitbild auch ein Bekenntnis zur räumlich kompakten, nutzungsgemischten, sozial und kulturell integrierenden Europäischen Stadt der Charta von Leipzig 2007 (BBSR, 2017).

Während die Funktionsmischung als ein gewolltes Leitziel der Stadtentwicklung gilt, stellt sich die funktionsgemischte Innenentwicklung der Städte in der Planungspraxis aufgrund von Nutzungskonflikten zwischen Gewerbe und Wohnen herausfordernd dar. Es besteht Unsicherheit über deren planungsrechtliche Umsetzung und die Frage, inwiefern die bestehenden planungsrechtlichen Instrumente eine Funktionsmischung unterstützen oder behindern (Brandt et al., 2018; Bucherer et al., 2019). In den vergangenen Jahren wurde diese Frage im Zusammenhang mit der Einführung der neuen Gebietskategorie „Urbanes Gebiet“ (MU) in der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in Fachkreisen umfassend diskutiert (vgl. u. a. (Arndt, 2017; Walter, 2016). Eine Studie zeigt, dass Lärmemissionen aktuell ein zentrales Problem bei der Innenentwicklung deutscher Städte darstellt (Sievers, 2019 zitiert nach Schoppengerd et al., 2020). Ein Referenzbeispiel in Rotterdam bestätigt diese planungsrechtlichen Herausforderungen der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen, die sich aus den strengen Regelungen in Bezug auf Umwelteinflüsse (Lärm, Abgase, Bodenqualität) ergeben (A. V. Hill et al., 2018, S. 164).

Die neue Gebietskategorie „Urbanes Gebiet“ (MU) soll eine Funktionsmischung erleichtern. Sie dient laut § 6a BauGB dem „Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören“. Im Unterschied zum Mischgebiet (MI) sind

höhere Dichtewerte erlaubt und die angestrebte Funktionsmischung muss nicht gleichgewichtig sein (vgl. Abbildung 5-13). Dies birgt die Gefahr einer Verdrängung des Gewerbes durch das Wohnen aufgrund dessen höherer Erträge. Während die höhere bauliche Dichte effiziente Flächennutzung, kürzere Wege und weniger Verkehr verspreche, sei eine vertikale Durchmischung in vielen Fällen vermutlich nicht zugelassen (Sievers, 2019 zitiert nach Schoppengerd et al., 2020).

Gebietskategorien	**Grundflächen-zahl (GRZ)**	**Geschossfläch-enzahl (GFZ)**	**Baumassen-zahl (BMZ)**
Kleinsiedlungsgebiete (WS)	0,2	0,4	-
Reine Wohngebiete (WR)	0,4	1,2	-
Allgemeine Wohngebiete (WA)			–
Ferienhausgebiete			–
Besondere Wohngebiete (WB)	0,6	1,6	-
Dorfgebiete (MD)	0,6	1,2	-
Mischgebiete (MI)			-
Urbane Gebiete (MU)	0,8	3,0	
Kerngebiete (MK)	1,0	3,0	-
Gewerbegebiete (GE)	0,8	2,4	10,0
Industriegebiete (GI)			
Sonstige Sondergebiete			
Wochenendhausgebiete	0,2	0,2	-

Abbildung 5-13 Obergrenzen für das Maß der baulichen Nutzung nach Gebietskategorien (eigene Darstellung nach Hahne, 2018)

Möglichen Lärmkonflikten zwischen Gewerbe und Wohnen soll im MU damit begegnet werden, dass die zulässige Tag-Werte von 63 dB(A) für das MU in der TA-Lärm betragen. Diese überschreiten die Tag-Werte für das Mischgebiet (MI) um 3 dB(A) und liegen nur 2 dB(A) unter denen des Gewerbegebiets (GE). Die Nacht-Werte für das MU entsprechen denen des MI (45 dB(A)). Ob die neuen Werte zum Lärmschutz im MU angemessen sind, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu erreichen, wird unterschiedlich bewertet (Sievers, 2019 zitiert nach Schoppengerd et al., 2020).

Zugleich sind im MU aber nur jene Betriebe erlaubt, die „nicht wesentlich störend" sind, während im GE und Industriegebiet (GI) auch „nicht erheblich belästigend[e]" bzw. „erheblich belästigend[e]" Betriebe erlaubt sind. Da die gegenwärtige Gruppe an Gewerbetreibenden über die der „nicht wesentlich störend[e]" Betriebe hinausgeht (vgl. Kapitel 5.2.1), schränkt diese Festlegung die Eignung des MU für die Umsetzung der Funktionsmischung in den städtischen Randzonen ein. Großflächige Einzelhandelsbetriebe, wie sie ebenfalls in den Gebieten vorzufinden sind, sind planungsrechtlich nur in Kerngebieten und für sie festgesetzte Sondergebiete zulässig. Nach § 11 Abs. 3 Nr. 2 BauNVO sind Einzelhandelsbetriebe großflächig, wenn sie eine Verkaufsfläche von 800 m^2 überschreiten. Das MU bietet hier keine Erleichterung. In den GE und GI ist Wohnen wiederum nur in Ausnahmen zugelassen,

z. B. Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen oder Betriebsinhaber (vgl. § 8 Gewerbegebiet BauNVO). Dies steht im Widerspruch zu dem Ziel, das Wohn- und Gewerbeflächenpotenzial am Stadtrand auszunutzen.

Somit zeigt sich ein gemischtes Bild zur Frage, ob sich das MU für die Förderung des Gewerbes und der Funktionsmischung eignet. Gerade bei feinkörnigen Mischungen kann sich der Lärm auf die Wohnqualität ausüben (Schoppengerd et al., 2020, S. 12ff). Es bedarf weiterer Beispielprojekte, in denen der planungsrechtliche Rahmen erprobt und wissenschaftlich ausgewertet wird sowie die Aufmerksamkeit von Kommunen, Investoren und Nutzern für die Thematik gewonnen wird (vgl. VDI (Hrsg.), 2018, S. 18)). Dies wird anhand einer deutlichen Diskrepanz zwischen dem hohen Stellenwert von Funktionsmischung im Diskurs und der Realisierung bzw. dem Erhalt von Funktionsmischung in der Planungspraxis in den letzten zwei Dekaden sichtbar (Breuer et al., 2000, S. 5ff; Roskam, 2013, S. 17).

Grundsätzlich gilt, dass bei einer Funktionsmischung das gültige Planungsrecht erfüllt werden muss. Hierzu zählt grundlegend, dass Gemeinden dazu verpflichtet sind, bei der Aufstellung von Bebauungsplänen die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu gewährleisten (§1 [5], Zf. 1, BauGB), ohne dass spezifiziert wird, was hiermit gemeint ist. In den Bebauungsplänen werden u. a. die gemäß § 1 Abs. 3 Baunutzungsverordnung (BauNVO) typisierten Gebietskategorien festgelegt. Auch diese Unklarheit macht die Funktionsmischung – ebenso wie die Anwendung des MU – weiterhin komplex, zeitintensiv und schwer zu operationalisieren (vgl. (BBSR, 2017; zur Nedden et al., 2015). Die Umsetzung ist nicht nur mit Unsicherheiten verbunden, sondern erfordert auch ein umfassendes Fachwissen (Schoppengerd et al., 2020, S. 14). Laut einer Expertin der Stadtentwicklung sei die kommunale Stadtentwicklung nicht immer darauf vorbereitet und verfüge oft nicht über die notwendigen Kapazitäten (vgl. BBSR, 2020). Dennoch ist im Sinne einer nachhaltigen Innenentwicklung ein Überdenken der stadtplanerischen Funktionstrennung notwendig. Als neue Aufgabe für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung leitet sich eine strategische Entwicklung der städtischen Randzonen ab (Bathen et al., 2019; Erbstößer, 2016; Harland & Schneider, 2023; Läpple, 2016).

Die vorliegende Arbeit untersucht hochbauliche Ansätze für funktionsgemischte Bauwerke als Instrument der Entwicklung in den urbanen Randzonen. Es wurde dargelegt, dass eine Unsicherheit im planerischen Umgang mit den Nutzungskonflikten zwischen Wohnen und Gewerbe besteht (Schoppengerd 2020: 10). Um dem Ziel eines innovativen Beitrags zur Lösungsentwicklung gerecht zu werden, überschreitet die Untersuchung teilweise das gültige Planungsrecht. Genauso können Aspekte des Umwelt-, Arbeits- und Brandschutzes nur am Rande Erwähnung finden.

5.5. Zwischenfazit: Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen

In den Kapiteln 5.2-5.4 ging es darum, ein umfassendes Bild des Ist- und des Ziel-Zustandes sowie des planungsrechtlichen Rahmens der städtischen Randzonen zu erlangen. Das verfolgte Ziel war es dabei, zunächst auf städtebaulicher Ebene aufzuzeigen, welche Entwicklungspotenziale eine Transformation der Randzonen birgt. Darauf aufbauend sollen nun Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen abgeleitet werden. Die Bauwerke stellen das im Rahmen dieser Arbeit untersuchte Instrument dar, welches die Entwicklung zu funktionsgemischten Stadtquartieren stimulieren soll.

Als Ergebnis dieses Kapitels kann zunächst der Entwicklungsbedarf der städtischen Randzonen bestätigt werden. Die Gegenüberstellung des Ist-Zustands und des Ziel-Zustands der städtischen Randzonen hat deutliche baulich-räumliche Defizite hervorgehoben. Zugleich wurde unterstrichen, dass die qualitätsvolle Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen in verdichteten Randzonen komplex ist und neben Vorteilen und neuen Chancen einer nachhaltigen Quartiersentwicklung zu urbanen Räumen, viele Konfliktpotenziale und Hemmnisse bedingt (vgl. Juraschek et al. 2018, S. 16f). Im Rahmen dieser Arbeit soll die Entwicklung der Randzonen daher auf hochbaulicher Ebene weiter untersucht werden. Dafür werden in diesem Fazit zunächst Zielgrößen von funktionsgemischten Bauwerken und in den Kapiteln 6 und 7 deren architektonische Anforderungen und Lösungsprinzipien präsentiert.

Es lassen sich fünf Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke auf Basis der vorangehenden Analyse zusammenfassen. Sie setzen sich aus *Zielgrößen des Gewerbebaus und denen der Baukultur und des Städtebaus* zusammen (s. Abbildung 5-14).

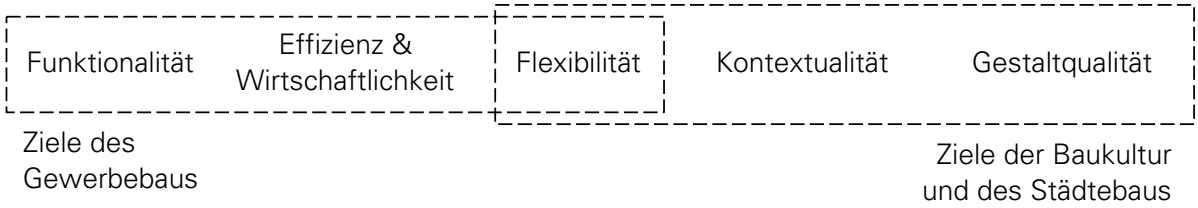


Abbildung 5-14 Gewerbebauplanerische und baukulturelle, städtebauliche Zielgrößen der Planung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen (eigene Darstellung)

Die zwei Kategorien spiegeln die bereits 1993 von Ackermann et al. (1993) geforderte Notwendigkeit wider, bei der Planung die Betrachtung weg zu bewegen von einem Bauwerk als reinem Zweckbau hin zu einem ganzheitlichen Gestaltungskonzept, um den vielfältigen Anforderungen an den Arbeitsplatz, die Ökologie, die Stadtgestalt und den Wohnort gerecht werden zu können. Ersteres spiegelt Ziele des Gewerbebaus wider. Letzteres die der Baukultur und des Städtebaus. Nachfolgend werden die Zielgrößen umrissen:

1. Funktionalität: Die Funktionalität des Bauwerks ist eine klassische Zielgröße der Gewerbebauplanung, welche ebenso hohe Relevanz für die Planung funktionsgemischter Bauwerke hat (vgl. u. a. Vielberth, 1999). Die Anforderungen der jeweiligen Funktionen im Bauwerk unterscheiden sich grundlegend. Umso wichtiger erscheint es, bei der Planung geeignete Flächen zu entwickeln, die eine hohe Wohn- bzw. Arbeitsplatzqualität gleichermaßen ermöglichen. So werden die der „Räumlichkeit eines Gebäudes hinterlegten Gebrauchsabsichten, -konzepte und -vorschläge oder auch -anweisungen" als Teil eines „übergeordneten Zusammenhang(s)" durch bauliche Maßnahmen gefördert (Poerschke & Führ, 2012, p. 6; Schneider & Schröder, 2020, p. 6). Die Funktionalität funktionsgemischter Bauwerke umfasst bspw. die Planung reibungsloser Bewegungs- und Logistikabläufe der Nutzergruppen im Quartier, auf dem Grundstück und im Bauwerk oder die Vermeidung bzw. -minderung von gegenseitigen Beeinträchtigungen der Funktionen, insbesondere durch Lärm und Verkehr.

2. Effizienz & Wirtschaftlichkeit: Als weiteres Entwicklungsziel spielt die (Flächen-) Effizienz und Wirtschaftlichkeit eine wichtige Rolle bei der Planung funktionsgemischter Bauwerke. Die in ihre Nachbarschaft integrierten Bauwerke sind gefordert, ihre Flächen im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten in Abwägung zwischen zulässiger Dichte sowie stadträumlicher und ökologischer Qualität (z. B. Grad der Versieglung, Ausgleichsflächen wie Parks, Gärten) effizient zu nutzen. Damit soll ein wirtschaftlicher Betrieb der Flächen erreicht werden. In den städtischen Randzonen stellt insbesondere die vertikale Stapelung von Flächen und Funktionen eine entscheidende Stellschraube für die effiziente Flächennutzung dar (Bauer & Lentes, 2014). Ein Beispiel, das neben dem räumlichen auch den unternehmerischen Mehrwert hiervon aufzeigt, ist die Firma Manner in Wien: Da eine horizontale Ausbreitung in der verdichteten Lage vor Ort nicht möglich war, produziert der Waffelhersteller nach einer Modernisierung vertikal: auf sieben Etagen werden die Produkte von oben (Fertigung der Schnitten) nach unten (Verladung auf Transporter) hergestellt. Diese flächeneffiziente Organisationsform bietet dem Unternehmen 30% mehr Fertigungsfläche und fügt sich so in die urbane Dichte gestalterisch und planungsrechtlich ein (D. Schröder, 2019, S. 57).

3. Flexibilität: Die Heterogenität der Betriebsformen, die vielseitigen Anforderungen der Gewerbetreibenden sowie der Bewohnerschaft und deren dynamischen Veränderungen macht die Planung von Gewerbe- und Wohnräumen und somit von funktionsgemischten Bauwerken schwierig (Bauer & Lentes, 2014; Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 196; Heckmann et al., 2018, S. 51) Acatech Studie). Ein hoher Grad an Flexibilität wird zum entscheidenden Entwicklungsziel bei deren Planung als Garant für eine lange Nutzbarkeit und die Integration des Bauwerks in sein Quartier. Sie wirkt sich auch auf die Qualität der Bauwerke aus (Bucherer et al., 2019, p. 11). Flexibilität wird im Wohnungsbau u. a. als „die Veränderbarkeit der Raum- und Wohnungsgrößen verstanden" (Fantl, 1973, S. 88). In der Gewerbebauplanung meint der Begriff „[…] die Eigenschaft von Systemen, sich innerhalb vorgegebener Flexibilitätskorridore ohne Strukturveränderungen

anzupassen und so Schwankungen bspw. im Abruf von Produkten „abzufedern" […] " (Bischoff et al., 2016, S. 4). Die Struktur des Bauwerks sollte also in der Lage sein, durch ihre Anpassungsfähigkeit Nutzungs- und Nutzerwechsel zu ermöglichen und damit insbesondere die geforderte Unternehmensagilität ermöglichen (Bauer & Castor, 2003, S. 12; Bauer & Lentes, 2014). Dies setzt eine vorausschauende Planung voraus, die verschiedene Nutzungsszenarien überprüft. In diesem Kontext hat die Erschließungsstruktur einen besonderen Stellenwert.

4. Kontextualität: Laut Kretz & Kueng (2016, S. 64) bezeichnet Kontextualität „die Wirkung und Bezugnahme städtebaulicher Elemente auf ihre bestehenden und potenziellen Nachbarschaften." Sie hängt auch zusammen mit der erlebten Offen- bzw. Geschlossenheit eines Bauwerks. Anders als bei Anwohnern besteht bei Gewerbetreibenden meist kein besonderes Interesse an der Nachbarschaft und der Gestaltung ihres Umfelds (Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 196). Als Bestandteil eines urbanen Quartiers ist die Einfügung des funktionsgemischten Bauwerks in seine spezifische Umgebung jedoch grundlegend (Bauer & Lentes, 2014). Durch eine Öffnung und Bezugnahme des Bauwerks auf seinen Kontext steigt das Potenzial einer Funktionsdurchmischung. Dies macht die Funktionen nicht nur erlebbar, sondern fördert auch den lokalen Zusammenhalt und die lokale Vernetzung der Nutzergruppen sowie eine geteilte Identität (Mühl et al., 2019; Schössler et al., 2012). Die Planung funktionsgemischter Bauwerke sollte sich nicht auf die eigenen Grundstücksgrenzen beschränken, sondern auf Quartiersebene ein Wechselspiel anstreben. Dies wird besonders klar in den Fragen nach einer geeigneten baulichen Dichte in Verbindung mit einem ausgewogenen Angebot an attraktiven Freiflächen im Quartier oder nach einer sinnvollen Gebäudeorientierung. Beides kann nur unzureichend auf Grundstücksebene beantwortet werden und sollte stattdessen in Beziehung zum Quartier – z. B. als Quartiersdichte – betrachtet werden (vgl. Schmitt et al., 2019, S. 86f).

5. Gestaltqualität: Die äußere Gestalt eines Bauwerks – dazu zählen Bauweise, Maßstab, Gestaltelemente, Repräsentationsgrad der Bebauung, Charakter der Begrünung – vermittelt Informationen über das Bauwerksinnere nach außen. Das Erscheinungsbild eines Bauwerks prägt seine urbane Wirkung und trägt zur (subjektiven) Wahrnehmung des städtebaulichen Gesamtgefüges bei (Curdes, 1993; Reicher, 2017). Der Fachdiskurs konstatiert, dass die Freiraum- und Architekturgestalt in gewerblich genutzten Quartieren bislang keine Bedeutung hat, was sich in deren unterdurchschnittlichen Qualität niederschlägt. Dies wird als unpassend beschrieben, da gerade bei einer dichten Bebauung das Gegenteil der Fall gefordert sei und die Außenräume von Bauwerken, die Gemeinschaftsflächen und der öffentliche Raum überdurchschnittliche Qualität haben sollten (vgl. Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, S. 196; Schmitt et al., 2019, S. 74). Im Zuge der Entwicklung der Randzonen sollte die Gestaltqualität als Zielgröße, die die Gestaltung von Architektur und Freiraum einschließt und sich auf den Eindruck des Quartiers auswirkt, neue Bedeutung erlangen (BBSR, 2020; Mühl et al., 2019; Schössler et al., 2012).

Zusammenfassend wird deutlich, dass der Planungsaufwand der funktionsgemischten Bauwerke in den Randzonen aufgrund der vielfältigen Zielgrößen sicherlich komplexer ist als der monofunktionaler Bauwerke (s. Abbildung 5-15). Ebenso ist mit einem höhren baulichen Aufwand und höheren Investitionskosten zu rechnen. Letztere sollten jedoch mit einem längeren Lebenszyklus und weichen Standortfaktoren (z. B. Netzwerk, kurze Wege, Mitarbeiterverfügbarkeit) abgewogen werden. Hilfreich für die Entwicklung der Randzonen erscheint es daher sowohl bei den Nutzergruppen als auch bei den Kommunen, der Verwaltung und der Politik ein Bewusstsein für die Relevanz und Komplexität des Themas zu schaffen (Eckmann, Holthey, Krüger, et al., 2021, p. 197). Die fünf Zielgrößen sollten die Planung und Diskussion funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen leiten und dienen somit als Hintergrundfolie für die Ausführungen in Kapitel 6 und 7.

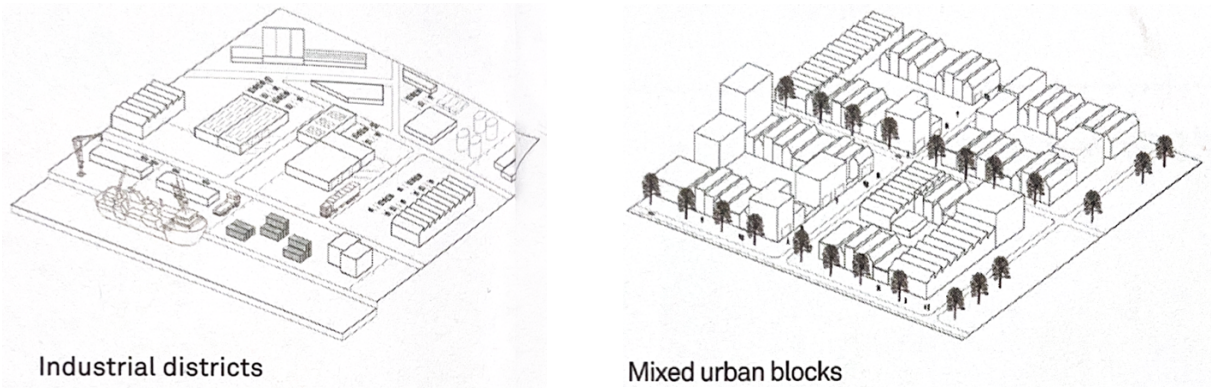


Abbildung 5-15 Studie von Atelier Rotterdam zu den verschiedenen „working environments“ in der Metropolregion Rotterdam / Den Haag: Die zwei ausgewählten working environments stellen die baulichen, räumlichen und funktionalen Unterschiede der “Industrial districts“ als nicht urbane Produktionsorte und der “mixed urban blocks” mit einer großen Mischung und Vielfalt gegenüber (IABR 2016, S. 76f)

6. Architektonische Anforderungen funktionsgemischter Bauwerke

Nachdem in Kapitel 5 der Ist- und der Ziel-Zustand städtischer Randzonen gegenübergestellt wurde, um daraus Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke abzuleiten, werden in diesem Kapitel auf Basis dieser Erkenntnisse die architektonischen Anforderungen an die funktionsgemischten Bauwerke erfasst. Durch das Erfüllen dieser Anforderungen soll sich den Zielgrößen und schlussendlich dem erfassten Ziel-Zustand in den städtischen Randzonen angenähert werden. In Kapitel 6.1 wird zunächst Vorgehen und Betrachtungsbereich für die Aufnahme der Anforderungen beschrieben. Danach werden die strukturierenden Elemente der Untersuchung (Gewerbetypen und Gestaltungsgrößen) vorgestellt (Kapitel 6.2). In den Kapiteln 6.3-6.7 schließen sich die Untersuchungsergebnisse an (s. Abbildung 6-1).

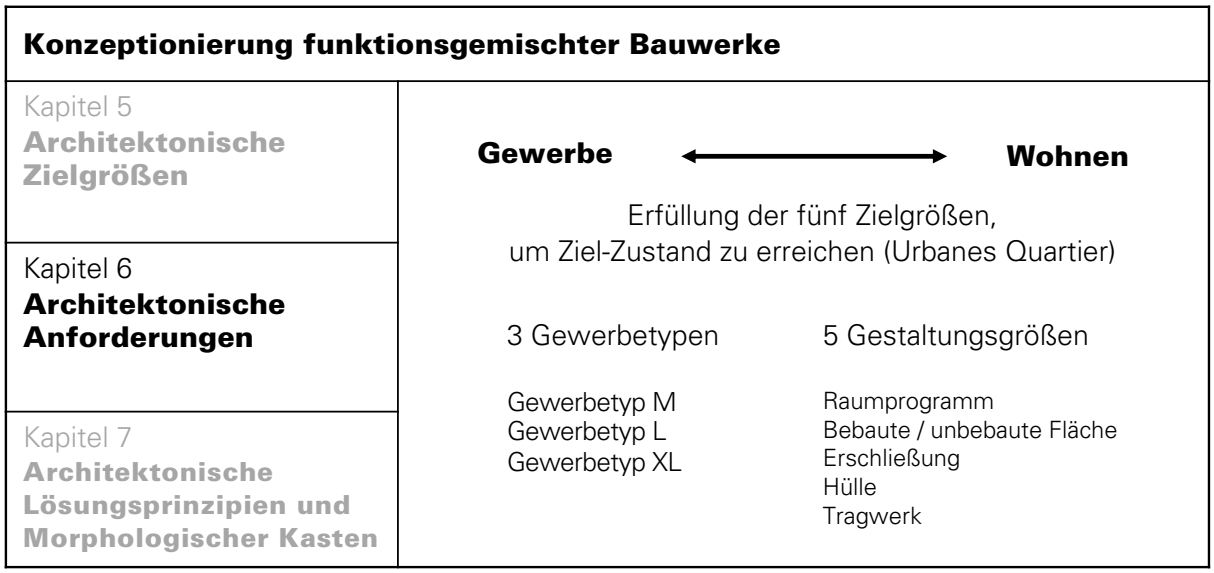


Abbildung 6-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Anforderungen aus der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen (eigene Darstellung)

6.1. Aufnahme der Anforderungen

Die Anforderungen an funktionsgemischte Bauwerke in städtischen Randzonen wurden mithilfe der fallstudienbasierten Forschungsmethodik nach Eisenhardt (1989) in Rahmen mehrerer Anforderungsstudien mit den relevanten Anspruchsgruppen *Nutzern, Betreibern, Planern* und *Stadtentwicklern* aufgenommen. Nachfolgend werden die Ziele, das methodische Vorgehen und das Ergebnis der einzelnen Anforderungsstudien präsentiert. Im Kapitel 11 sind exemplarisch ein Interviewleitfaden und Auszüge der Codierungstabelle zu finden.

Nutzer

Die Studie der Nutzer ist zweigeteilt. Sie bezieht sich einerseits auf die gewerblichen Nutzer (empirische Untersuchung) und andererseits auf die Bewohnerschaft (Literaturrecherche).

Im ersten Teil der Studie wurden die baulich, räumlich und funktionalen Anforderungen an ein randstädtisches, funktionsgemischtes Bauwerk aus Sicht der gewerblichen Nutzer erfasst. Damit soll eine Transparenz über die tatsächliche Nutzung des Bauwerks erlangt werden und eine Divergenz zwischen planerische Überlegungen und der realen Nutzung vermieden werden. Es war eine eigene empirische Untersuchung notwendig, da diese Anforderungen in der Literatur nicht umfassend beschrieben sind.

Hierfür wurde im Zeitraum von November 2019 bis Februar 2022 eine Case Study Research durchgeführt, bei der 14 Fallstudien von Gewerbetreibenden, die seit mehreren Jahren am Stadtrand von Aachen tätig sind, aufgenommen wurden. Die Datenerhebung fand mittels halbstrukturierter Interviews, Kartenmaterial, Ortsbegehungen, Fotos und bereitgestellten Daten statt, was die Triangulation der Daten ermöglicht. Diese Datenbasis wurde dann in zwei Schritten erst fallspezifisch und dann fallübergreifend – analysiert. Dazu wurde ein Codierungsverfahren verwendet, bei dem die Daten in einem iterativen Prozess zu übergeordneten Themen aggregiert und schließlich auf den in Kapitel 6.2.2 vorgestellten Ordnungsrahmen übertragen wurden. Zusätzlich wurden zur Veranschaulichung der Anforderungen Nutzerprofile der aufgenommenen Fallstudien erstellt (s. Abbildung 6-2).

Der zweite Teil der Studie Nutzer diente dazu, die typischen baulich-räumlich, funktionalen Anforderungen seitens der Bewohnerschaft an das randstädtische, funktionsgemischte Bauwerk zu erheben. Entsprechen der Fokussierung der Arbeit stehen dabei die planerischen Anforderungen, die aus der Funktionsmischung von Wohnen und Gewerbe hervorgehen, im Zentrum. Dieser Teil der Studie basiert auf einer Literaturrecherche der einschlägigen Fachliteratur sowie auf einem Expertengespräch mit einer Stadtentwicklerin der Stadt Aachen im Juli 2022 (vgl. u. a. Gasser et al., 2014; Heckmann et al., 2018; Jocher & Loch, 2012; Mehlhorn, 2009; T. Schneider & Till, 2007).

Pseudo-nym	Branche	Interview-länge	Sekundärdaten	Interviewer	Datum
IP 1	Gusstechniken (Kunststoff und Metall)	50 Minuten	Website, Interview, Ppt-Präsentation, google maps	Carolin Harland, Hristo Vassilev	25.05.20
IP 2	Bäckerei	55 Minuten	Video, Website, Interview, google maps	Carolin Harland, Hristo Vassilev	08.06.20
IP 3	Konditorei, Caterer	55 Minuten	Website, Interview, google maps	Carolin Harland, Hristo Vassilev	19.06.20
IP 4	Natursteinver-arbeitung	75 Minuten	Website, Interview, google maps	Carolin Harland, Julia Schmalkuche	23.06.20
IP 5	Herstellung von Werkzeugen für die Kabelindustrie	20 Minuten	Website, Video, Interview, google maps	Carolin Harland, Hristo Vassilev	29.06.20
IP 6	Schreinerei	60 Minuten	Planmaterial, Website, Interview, google maps	Carolin Harland	22.07.20
IP 7	Herstellung von Elektro-fahrzeugen	30 Minuten	Website, Interview	Than Hien Mai, Jennifer Kühn	25.11.19
-	Möbel- / Ein-richtungshaus		Planmaterial, Website, google maps	Carolin Harland, Philipp Pelzer	21.02.22
-	Schuhgeschäft		Planmaterial, Website, google maps	Carolin Harland, Philipp Pelzer	22.02.22
-	Baumarkt	20 Minuten	Planmaterial, Interview, website, google maps	Carolin Harland, Christan Schätzke	06.10.21
-	Forschung		Planmaterial, website, google maps	Carolin Harland, Lena Pfeffing	15.11.21
-	Service im Engineering		Planmaterial, website, google maps	Carolin Harland, Lena Pfeffing	10.11.21
-	Bekleidung		Planmaterial, Website, google maps	Carolin Harland, Lucy Wang	14.11.21
-	Süßwaren		Planmaterial, Website, google maps	Carolin Harland. Lucy Wang	14.11.21

Abbildung 6-2 Anonymisierte Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Nutzer im Referenzraum Aachen

Planer

Die Studie Planer verfolgt das Ziel, die baulich-räumlichen, funktionalen Anforderungen an randstädtische, funktionsgemischte Bauwerke aus Sicht der Planer dieser Bauwerke zu erfassen. Mit Planern sind Architekten, Gewerbe- und Fabrikplaner gemeint, deren Aufgabe es ist die vielfältigen, einzelnen Anforderungen an ein Bauwerk in einer Gesamtlösung zu harmonisieren. Dabei integrieren die Planer nicht allein die Anforderungen der Gewerbetreibenden, welche i. d. R. den klassischen Zielen der Gewerbebauplanung dienen, oder der Bewohnerschaft. Sie berücksichtigen auch städtebauliche und gestalterischer Anforderungen in der Gesamtkonzeption. In der jüngeren Zeit gewinnen bei den Planern weitere Ziele, wie z. B. soziale Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wandelbarkeit an Aufmerksamkeit (VDI (Hrsg.), 2018, S. 18f). Somit können über die Studie der Planer Anforderungen aufgenommen werden, die über die interne Funktionslogik hinausgehen und baukulturelle und städtebauliche Aspekte erfassen.

Im Rahmen der Studie Planer wurden sieben halbstrukturiere Interviews mit Architekten, Fabrikplanern und Produktionsberatern im Zeitraum vom November bis Dezember 2019 geführt. Sekundärdaten wurden über eine Internetrecherche gesammelt. Alle Interviews wurden jeweils mit zwei Interviewern als Teil einer Lehrveranstaltung für Studierende des Masterstudiengangs Architektur im Wintersemester 2019 / 2020 am Lehrstuhl Baukonstruktion durchgeführt. Aus diesem Grund bestehen kleine Abweichungen zwischen den Leitfäden der Interviews. Die Studierenden wurden methodisch und inhaltlich von der Lehrenden begleitet. Aus den Interviews wurde in einem iterativen Prozess über ein Codierungsverfahren eine Datensatz erhoben, welcher im ersten Schritt fallspezifisch und im zweiten Schritt fallübergreifend analysiert und zu übergeordneten Themen aggregiert wurde. Die konsolidierten Ergebnisse wurden auf den in Kapitel 6.2.2 Ordnungsrahmen angewendet.

Pseudo-nym	Interview-partner	Branche	Interview-länge	Sekundär-daten	Interviewer	Datum
IP 8	Fabrikplaner	Hochschule Rhein-Waal	30 Minuten	Website, Interview	Than Hien Mai, Jennifer Kühn	04.12.19
IP 9	Produktions-berater	Beratungs- & Planungsgesell-schaft für Produktions-werke, Köln	30 Minuten	Video, Website, Interview	Than Hien Mai, Jennifer Kühn	03.12.19
IP 10	Architekt	Architekturbüro, Köln	60 Minuten	Website, Interview	Anna Santora, Hristo Vassilev	13.11.19
IP 11	Architekt	Architekturbüro, Rotterdam	50 Minuten	Website, Interview	Julia Schmalkuche, Signe Schuler	08.11.19
IP 12	Leiter Werks- und Produktions-entwicklung, Maschinenbauin genieur	Beratungs- und Planungsunter-nehmen, Aachern	60 Minuten	Website, Interview	Anna Santora, Hristo Vassilev	11.12.19
IP 13	Fabrikplaner	Hochschule Siegen, Aachen	30 Minuten	Website, Interview	Marie-Christin Dehnert, Teo Stade	14.11.19
IP 14	Architektin und Immobilien-ökonomin	Projektentwick-ler und Investor, Aachen	30 Minuten	Website, Interview	Marie-Christin Dehnert, Teo Stade	14.11.19

Abbildung 6-3 Anonymisierte Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Planer

Betreiber

Die Funktionsmischung und die Vielzahl an Gebäudenutzern erfordern die Rolle eines Betreibers (s. Kapitel 2.6). Um die speziellen Anforderungen der Betreiber zu erheben, wurde eine Case Study Research mit fünf Fallbeispielen durchgeführt. Neben der Auswertung von Planmaterial, Fotos, Texten und einer Internetrecherche wurden zur Anforderungserhebung bei zwei Fallbeispielen halbstrukturierte Interviews mit den Betreibern sowie Ortsbegehungen durchgeführt. Eine Triangulation der Daten fand statt. Die Datenbasis wurde dann in einem iterativen Prozess mithilfe eines

Codierungsverfahrens zunächst fallspezifisch und dann fallübergreifend ausgewertet und zu übergeordneten Themen aggregiert und auf den präsentierten Ordnungsrahmen (Kapitel 6.2.2) angewendet. Außerdem wurden Zeichnungen zur Präsentation der Ergebnisse angefertigt. Zur Validierung der Untersuchungsergebnisse wurden die Ergebnisse mit einem Experten im Themenfeld der Produktionssystematik der Gewerbebauplanung diskutiert.

Pseudyo-nym	Name	Ort	Sekundärmaterial	Ansässige Unternehmen
IP 15	Technologiezentrum Aachen	Aachen	Interview, Ortsbegehung, Kartenmaterial, Fotos, Internetrecherche	High Tech Unternehmen, Leichtindustrielle Produktion, Büro, Forschung, Events
IP 16	Krantz-Center	Aachen	Interview, Ortsbegehung, Kartenmaterial, Fotos, Internetrecherche	Leichtindustrielle Produktion, Büro
-	Hotel Industriel Metrople 19	Paris	Kartenmaterial, Fotos, Internetrecherche	Kleine und mittelgroße Leichtindustrien
-	Centre d'activités de l'Ourcq	Patin	Kartenmaterial, Fotos, Internetrecherche	Kleine und mittelgroße Industrien, Büros, Einzelhandel, Hotel
-	Werkspoorfabrik	Utrecht	Kartenmaterial, Fotos, Internetrecherche	Gastronomie, produzierende Unternehmen, Büro / Co-Working

Abbildung 6-4 Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Betreiber

Stadtentwickler

Das Ziel dieser Studie ist es, funktionale und baulich-räumliche Anforderungen abzuleiten, die von den Stadtentwicklern ausgehen. Deren Perspektive befasst sich mit den Transformationsprozess zu nachhaltigen Quartieren aufwerten auf Quartiers- und Stadtebene, womit sie städtebauliche und baukulturelle Ziele verfolgt.

Die Anforderungserhebung basiert hierbei auf der Teilnahme an zwei relevanten, interdisziplinären Workshops, die sich zum einen mit der stadtverträglichen Integration von Gewerbe in urbanen Randlagen widmete (Abschlusskonferenz des Verbundprojektes „MIA (Made in Aachen) – (Re-)Integration von Produktion in den urbanen Raum", 11.07.2019) und zum anderen mit der Gewerbeflächenentwicklung von Aachen Nord (Workshop mit der Stadt Aachen im Zusammenhang mit einer Entwicklungs- und Vermarktungsstudie für Aachen-Nord, 25.06.2020). Ergänzt wurde die Untersuchung durch eine Literaturrecherche und die Analyse zweier beispielhafter Referenzräume in Aachen-Nord. Letzteres war Teil von zwei Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2021 und Wintersemester 2021 / 2022, an denen Studierende des Masterstudiengangs Architektur teilgenommen haben. Die Ergebnisse wurden innerhalb der Teilnehmergruppe in zwei ganztägigen Workshops diskutiert und in Fotos, Kartierungen und groben Rahmenplanungen zusammengefasst.

Grundsätzlich kann in Kapitel 6 aufgrund der Bandbreite an architektonischen Anforderungen kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden. Die präsentierten Ergebnisse verweisen auf relevante Aspekte mit allgemeiner Gültigkeit.

6.2. Strukturierende Elemente der Untersuchung

Die analysierten Anforderungen, die in diesem Kapitel dargestellt werden, sowie die Lösungsprinzipien aus Kapitel 7 sind vielfältig. Daher bedarf es eines Ordnungsrahmens, um dieser Vielfalt Struktur zu geben. Weiterhin wurde mit den im Folgenden präsentierten strukturierenden Elementen sichergestellt, dass in der Untersuchung ein gewisses Maß an Konsistenz und Vollständigkeit erreicht wird. Die Ergebnisse werden einerseits anhand möglicher Gewerbetypen strukturiert (Kapitel 6.2.1) und andererseits anhand typischer Gestaltungsgrößen von Bauwerken in Anlehnung an den Ordnungsrahmen von Kurt Ackermann eingeordnet (Kapitel 6.2.2).

6.2.1. Drei Gewerbetypen

Nachdem zunächst die Anforderungsaufnahme einzelner Anforderungsstudien vorgestellt wurde, werden in den folgenden zwei Kapiteln die strukturierenden Elementen *Gewerbetypen* und *Gestaltungsgrößen* eingeführt.

Ziel von Kapitel 6 ist es die Anforderungen an Bauwerke zu analysieren, die in städtischen Randzonen eine Mischung von gewerblicher Nutzung und einer Wohnnutzung fördern. Die Anforderungen der verschiedenen gewerblichen Nutzergruppen sind jedoch keineswegs homogen, was dazu führt, dass in dieser Arbeit nicht von dem einen typischen Bauwerk ausgegangen werden kann (vgl. Schössler et al., 2012). Vielmehr wird von mehreren Gewerbetypen ausgegangen, die jeweils eine Gruppe von konvergierenden Anforderungen bündeln.

Die Analyse der Anforderungen aktueller und potenzieller zukünftiger Nutzergruppen in den städtischen Randzonen wurde anhand der Methode der Case Study Research durchgeführt (s. Kapitel 4). Bei der Anwendung dieser Methode ist die Auswahl der passenden Fallstudien ein entscheidender Schritt, der gut begründet werden muss (Eisenhardt, 1989). Als „Fallstudie“ wird in der vorliegenden Arbeit die detaillierte Beschreibung der Anforderungen eines gewerblichen Nutzers gesehen, der heute bereits in einer städtischen Randzone lokalisiert ist, sowie die aus gebauten Werken beispielhafter städtischer Gewerbebauten abgeleiteten Anforderungen gewerblicher Nutzer.

Ein mögliches Vorgehen zur Auswahl der Fallstudien ist es, ein Spektrum an Fällen abzudecken, das sich zwischen zwei Extrempunkten aufspannt. Damit soll methodisch sichergestellt werden, dass die Menge an Fallstudien den Untersuchungsbereich in seiner Gänze repräsentiert. Es ist explizit keine zufällig „gezogene“ Stichprobe vorgesehen, da es bei der Methode nicht um statistische Signifikanz geht, sondern darum, ein „unbekanntes Phänomen“ in seinen Strukturen zu verstehen und dafür ein theoretisch begründetes Sampling durchzuführen (Eisenhardt, 1989).

Für die vorliegende Arbeit wurde hierfür ein Spektrum gewählt, das sich aus der Integrierbarkeit gewerblicher Nutzer in den städtischen Wohnkontext ergibt. Dieses Spektrum spannt sich auf zwischen den beiden Extrema „einfach integrierbar“ und „nicht integrierbar“ auf. Um die Integrierbarkeit eines Gewerbes qualitativ bewerten zu können, wurde dafür die in Abbildung 6-5 dargestellten Merkmale herangezogen.

Gewerbliche Nutzergruppen	**Handel S-M**	**R & D, Services**	**Urbane Produktion**	**Urbane Industrie**	**Handel L**	**Handel XL**	**Industrielle Großbetriebe**
Gewerbe-flächengröße	klein	klein-mittel	mittel	mittel	groß	sehr groß	extrem groß
Geräusch- und Geruchsemis-sionen	gering	Gering-moderat	gering	moderat	moderat	moderat-hoch	hoch
Personenauf-kommen	mittel	mittel	gering	gering	hoch	Sehr hoch	sehr hoch
Logistikauf-kommen	gering	gering	gering-moderat	gering-moderat	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Parkflächenbedarf	gering	gering	gering	gering	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Stapelbarkeit	leicht	leicht	leicht	schwer	hoch	schwer	schwer
Bauliche Sicher-heitsmaßnahmme	keine	keine-leicht	leicht	partiell	leicht	partiell	abgeschottet
n Untersuchte Fallstudien	Bekleidung Bäcker	Gesundheits-wesen Messtechnik IT-Betrieb Reparaturen Ingenieurs-büro	Guss-techniken Schreinerei Daten- und Kabel-industrie Bäckerei Konditorei	Naturstein-verarbeitung	Poco Schuhcenter	Bauhaus	Lind E-Go

Betrachtungsbereich der Untersuchung

Spektrum: leicht integrierbar ..... nicht integrierbar

Abbildung 6-5 Kriterien für die Integrierbarkeit der Gewerbenutzer mit Wohnen in den städtischen Randzonen – Spektrum von *leicht* bis *nicht integrierbar* (eigene Darstellung)

Die Abbildung zeigt, dass sehr leicht integrierbare gewerbliche Nutzer nicht im Betrachtungsbereich der Fallstudien liegen. Diese wurden ausgeschlossen, da die Integration in einen Wohnkontext per Definition kein Problem darstellt. Sie können bspw. in gewöhnlichen Ladenlokalen untergebracht werden. Daneben wurden auch industrielle Großbetriebe ausgeschlossen mit der Annahme, dass diese auch mit neuen architektonischen Konzepten nicht in einen Wohnkontext integrierbar sind. Durch ihre Größe und durch Sicherheitsvorschriften würden diese Betriebe im Stadtgefüge voraussichtlich immer isolierte und abgeschlossene „Inseln" darstellen, die nur zu einem minimalen Grad in Wechselwirkung mit der Nachbarschaft treten können. Eine tiefere Auseinandersetzung wird nicht als vielversprechend zur Beantwortung der Forschungsfrage angesehen.

Die Gewerbenutzer, die im Fokus dieser Untersuchung stehen, sind Urbane Produktion, Urbane Industrie, Handel L und Handel XL. Sie weisen das Potenzial einer Integrierbarkeit mit Wohnen in der städtischen Randzone auf. Während Urbane Produktion und Urbane Industrie schon heute Bestandteil der Diskussion um die Entwicklung der Randzonen sind, stellen großflächige Handelsbetriebe (Handel L und Handel XL) gegenwertig nicht allein in der Realität einen wichtigen Nutzer der Randzonen dar, sondern werden voraussichtlich auch zukünftig aufgrund der Verlagerung vom kleinteiligen zum großflächigen Handel eine wachsende Rolle in den Gebieten spielen (vgl. MBWSV - Ministerium für Bauen, Wohnen, 2015, p. 123). Die aufgeführten Gewerbenutzer stellen also heute und in Zukunft wichtige Nutzergruppen der Randzonen dar, was sie als Fokusgruppe dieser Arbeit qualifiziert.

Je nach Grad der Integrierbarkeit einer gewerblichen Nutzergruppe lassen sich unterschiedliche Integrationskonzepte anwenden. Diese sind in der Matrix in Abbildung 6-6 dargestellt. Einerseits werden die Konzepte danach unterschieden, ob die Funktion Wohnen integrativer Bestandteil eines neuen Entwurfs ist oder ob sich ein neues ausschließlich gewerblich genutztes Bauwerk in eine bestehende Wohnbebauung integrieren soll. Andererseits wurde danach unterschieden, ob sich in dem Bauwerk ein einzelner gewerblicher Nutzer befindet oder ob mehrere gewerbliche Nutzer in dem Bauwerk aggregiert werden. Die drei betrachteten Integrationskonzepte werden entsprechend der jeweiligen gewerblichen Nutzergruppe als *Gewerbetyp M, L und XL* bezeichnet. Darüber hinaus sind weitere Integrationskonzepte vorstellbar, die jedoch für die Beantwortung der hier untersuchten Fragestellung nicht zweckmäßig sind und daher kein Bestandteil der Auseinandersetzung sind.

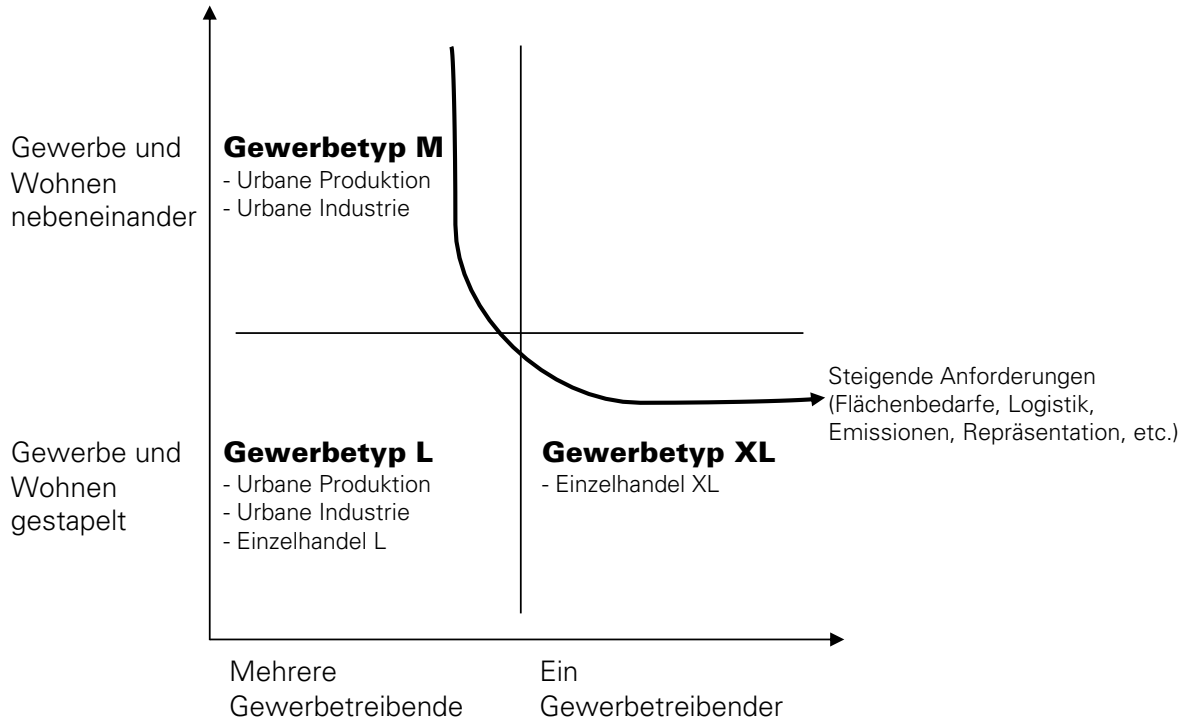


Abbildung 6-6 Drei betrachtete Integrationskonzepte für funktionsgemischten Bauwerken am Stadtrand in Anlehnung an Bauer & Lentes (2014) (eigene Darstellung)

Gewerbetyp M beherbergt eine Vielzahl von gewerblichen Nutzern und integriert sich in eine bestehende Wohnbebauung. Dieser Gewerbetyp ist folglich für gewerbliche Nutzung aus dem linken Teil des in Abbildung 6-5 dargestellten Spektrums geeignet. Die Emissionen sowie Logistik- und Personenverkehr der Gewerbetreibenden sind relativ gering, sodass dieser Gewerbetyp sich in Verbindung mit einer sinnvollen internen Bauwerkszonierung und Zonierung im Quartier gut in eine Wohnbebauung integrieren lässt. Auch sind die einzelnen Gewerbeflächen im Vergleich klein und lassen sich stapeln. Dies erlaubt eine Kombination mehrerer Nutzer in einem Gebäude. Zusammenfassend ist dieser Typ dadurch gekennzeichnet, dass ein Nebeneinander einer gewerblichen Nutzung und einer Wohnbebauung in einer städtischen Randzone ermöglicht wird (s. Abbildung 6-7).

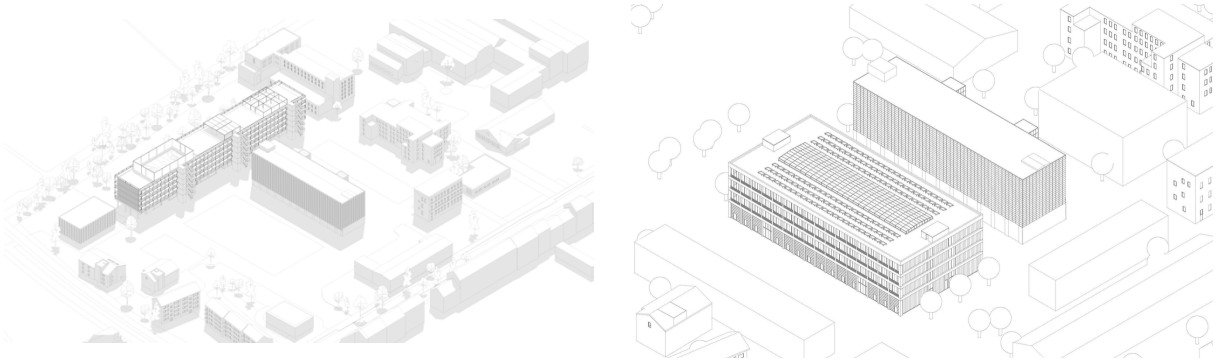


Abbildung 6-7 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp M (Britta Schebesta, Antonia Schmitz)*

Gewerbetyp L unterscheidet sich in der Hinsicht, dass eine Wohnnutzung nicht (nur) im Umfeld des Gebäudes stattfindet, sondern integraler Bestandteil des Entwurfs ist. Indem ein umfassendes Konzept erstellt wird, das eine aktive Gestaltung beider Funktionen ermöglicht und Konfliktpotenziale durch bauliche Maßnahmen minimiert, können auch schwerer integrierbare gewerbliche Nutzungen in diesem Gewerbetyp stattfinden. Da auch in diesem Bauwerk mehrere gewerbliche Nutzer vorgesehen sind, eignet es sich für Nutzergruppen mit moderat großen Flächen, die auch stapelbar sind. Zusammenfassend ist dieser Gewerbetyp durch eine gleichberechtigte Integration beider Funktionen gekennzeichnet (s. Abbildung 6-8).

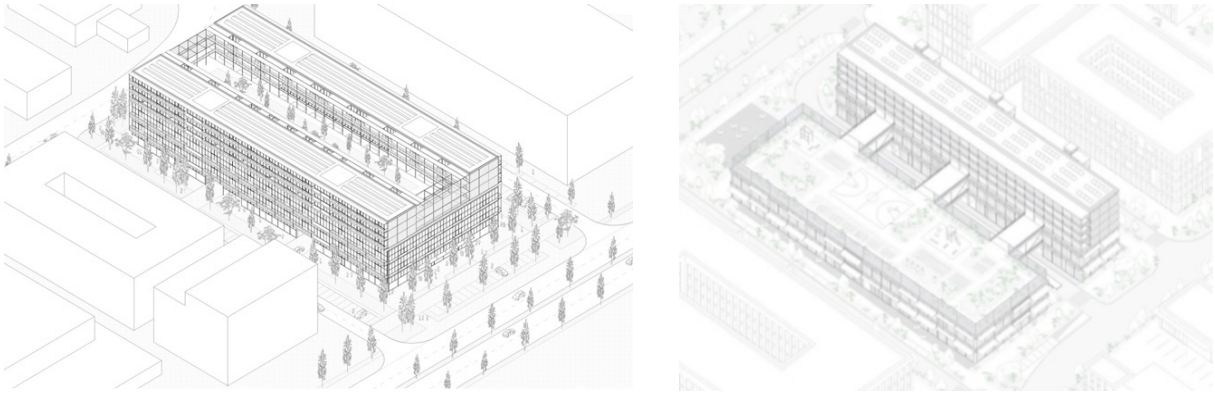


Abbildung 6-8 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp L* (Fabian Jäger, Felix Piel, Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Für Gewerbetyp XL findet ebenfalls eine integrierte Planung von Wohn- und gewerblicher Nutzung statt. Jedoch beherbergt dieser Gewerbetyp nur eine dominante gewerbliche Nutzung. Daher ist dieser Gewerbetyp für eine gewerbliche Nutzergruppe geeignet, die sich eher schwer in einen städtischen Wohnkontext integrieren lässt. Mögliche Konfliktpotenziale werden bei der Konzeptionierung des Bauwerks berücksichtigt und minimiert. Zusammenfassend ist dieser Gewerbetyp dadurch gekennzeichnet, dass eine Wohnnutzung sich in eine größere Gewerbestruktur integriert (s. Abbildung 6-9).

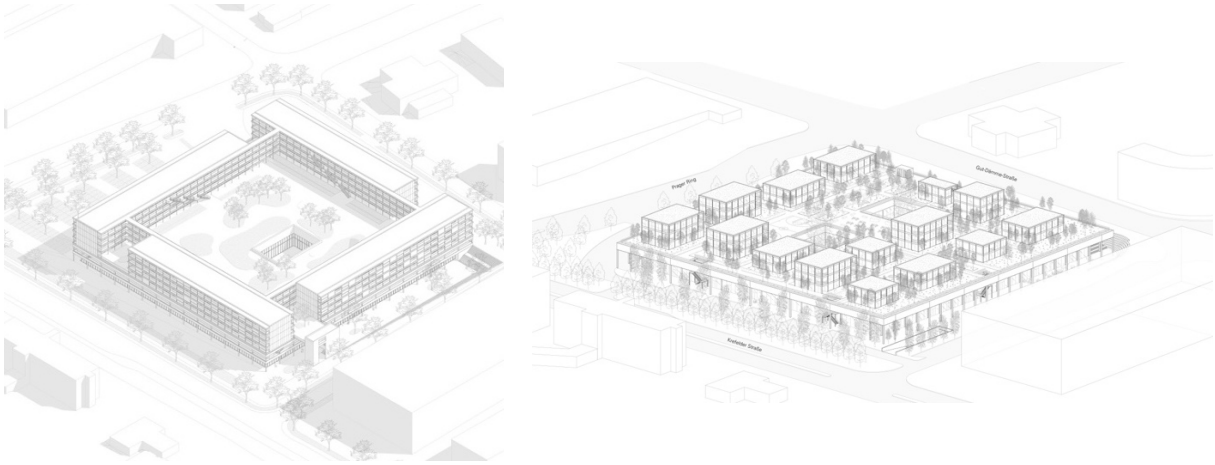


Abbildung 6-9 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp XL (*Ole Linne, Mathis Osing, Fernando Caballero Sansano, Arber Morina)

Abbildung 6-10 stellt die charakteristischen Eigenschaften der drei Gewerbetypen gegenüber. Die Gewerbetypen dienen in dieser Arbeit als Hilfestellung für die klare Strukturierung und Differenzierung der vielfältigen Anforderungen und Lösungsprinzipien. In der realen Umsetzung kann die Unterscheidung zwischen den Gewerbetypen weniger eindeutig ausfallen und fallspezifischen Anpassungen unterliegen. Zum Zwecke der Untersuchung ist dennoch eine Abgrenzung drei diskreter Typen zweckmäßig.

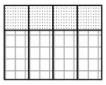
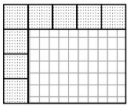
Gewerbetyp M	**Gewerbetyp L**	**Gewerbetyp XL**
Wohnen (Bestand)	 Wohnen (Neu)	 Gewerbe
Reine Gewerbenutzung Urbane Produktion Urbane Industrie	Gewerbe- und Wohnnutzung Handel L Urbane Produktion Urbane Industrie	Gewerbe- und Wohnnutzung Handel XL
Viele Gewerbetreibende (multifunktional)	Viele Gewerbetreibende (multifunktional)	Ein Gewerbetreibender (monofunktional)
Nutzungsneutrale Gewerbeeinheiten	Nutzungsneutrale Gewerbeeinheiten	Spezifische Gewerbeeinheiten
kleinmaßstäbliche Gewerbeeinheiten	kleinmaßstäbliche und großmaßstäbliche Gewerbeeinheiten	Großmaßstäbliche Gewerbeeinheit
Grundstück und BGF klein	Grundstück und BGF mittel	Grundstück und BGF groß
An- und Ablieferung gemäßigt	An- und Ablieferung viel	An- und Ablieferung sehr viel
Ändernde Flächenbedarfe	Teils ändernde Flächenbedarfe	Fixer Flächenbedarf
Vorteil der Unternehm-ensagglomeration	Vorteil der Unternehmensagglomeration	Kein Vorteil durch Agglomeration
Stapelung der Gewerbeeinheiten	Stapelung der Gewerbeeinheiten	Stapelung der Gewerbeeinheit eingeschränkt, Wohnen
Wohnen in direkter Umgebung mit Wechselwirkung	Wohnen im Bauwerk	Sehr viel Wohnen im Bauwerk
Steigende Anforderungen		

Abbildung 6-10 Charakteristische Eigenschaften der drei Gewerbetypen (eigene Darstellung)

6.2.2. Fünf Gestaltungsgrößen

Für die systematische Erfassung, Zusammenführung und Auswertung der in den einzelnen Studien erfassten Datenpunkte wurde die Datenbasis über ein mehrschrittiges Codierungsverfahren zu übergeordneten Themen aggregiert und so die einzelnen Daten als Hilfsmittel in der Planung und Diskussion nutzbar gemacht. Die Strukturierung in Themen geschieht in Anlehnung eines etablierten Ordnungsrahmen von Kurt Ackermann, den er in seiner Publikation „Tragwerke in der

konstruktiven Architektur“ (1988) für die systematische Untersuchung von Referenzbeispielen verwendet. Dieser Ordnungsrahmen findet Einsatz im Bereich der Architekturforschung, eignet sich aber ebenso für die Anwendung in der Praxis.

Die fünf ausgewählten Themen sind *Raumprogramm*, *bebaute und unbebaute Fläche*, *Erschließung*, T*ragwerk*, *Hülle*. Sie werden im Kontext der Arbeit als *Gestaltungsgrößen* bezeichnet, da sie die grundlegenden architektonischen und städtebaulichen Stellschrauben für die Konzeptionierung randstädtischer Bauwerke abbilden, deren urbane Qualitäten durch die Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen geprägt sind. Die Gestaltungsgrößen bestimmen die Primärstruktur der Bauwerke und somit dessen langlebigsten Bauteile – im Unterschied zur Sekundärstruktur (Ausbau) und Tertiärstruktur (Installationen). In der Planung lassen sich hiermit entscheidenden Weichen stellen, um die für das Bauwerk definierten Zielgrößen (s. Kapitel 5.5) in Bezug auf die Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen im Stadtrand erfüllen zu können. Ihr Erreichen wird in unterschiedlichen Maßen von den einzelnen Gestaltungsgrößen bestimmt, was anhand der Linienstärke deutlich wird (s. Abbildung 6-11).

Abweichend vom Ordnungsrahmen von Kurt Ackermann, wird in dieser Arbeit auf eine Auseinandersetzung mit der technischen Gebäudeausrüstung als Gestaltungsgröße verzichtet. Während dem Thema in der konkreten Umsetzung eines Bauwerks eine hohe Relevanz beigemessen werden muss, hat es für die Beantwortung der in dieser Arbeit untersuchten Fragestellung zum Thema Funktionsmischung in städtischen Randzonen und dem Erreichen urbaner Qualitäten eine nachrangige Bedeutung. Bereits jetzt ist jedoch klar, dass sich aus den drei Gewerbetypen unterschiedliche Fragen und Anforderungen für die technische Gebäudeausrüstung ergeben. Als entwurfsprägende Größe können auch hieraus Chancen für innovative funktionsgemischte Bauwerke resultieren, welche starre, festgefahrene Konzepte ersetzen.

Die Verwendung des Ordnungsrahmens stellt sicher, dass die aufgenommene Datenbasis sinnvoll nach bewährten Gestaltungsgrößen der Architektur strukturiert und zusammengefügt ist. Die Fokussierung auf die fünf Gestaltungsgrößen ermöglicht vor dem Hintergrund der untersuchten Forschungsfrage eine tiefgehende Betrachtung und bietet eine strukturierte Sammlung der Ergebnisse in übertragbaren, auf die Planung und Theorie anwendbaren Gestaltungsgrößen.

Der Ordnungsrahmen wird sowohl zur Strukturierung der architektonischen Anforderungen von funktionsgemischten Bauwerken in Kapitel 6 als auch bei den architektonischen Lösungsprinzipien in Kapitel 7 verwendet.

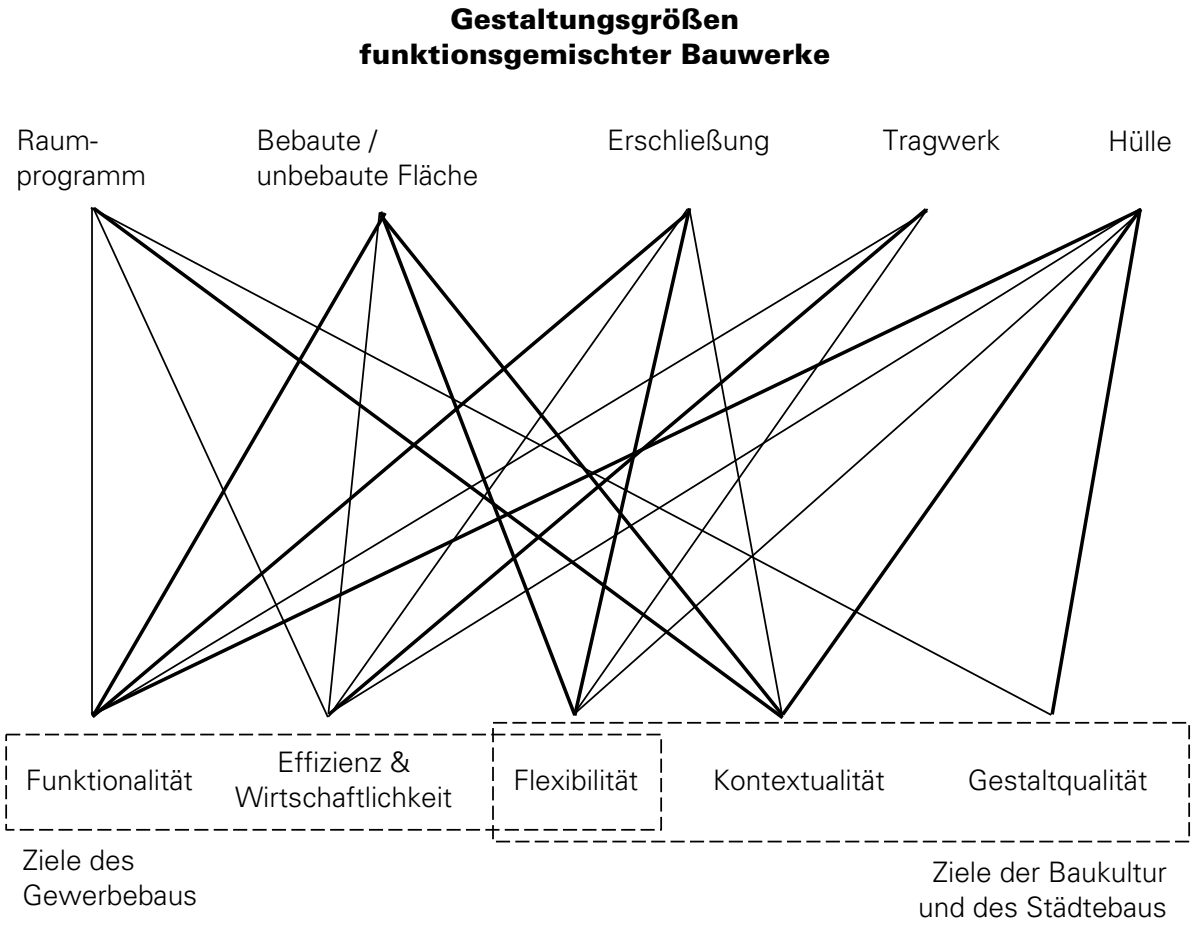


Abbildung 6-11 Zusammenhang zwischen den Gestaltungsgrößen und Zielgrößen für funktionsgemischte Bauwerke (eigene Darstellung)

6.3. Raumprogramm

Am Anfang einer Planung steht in der Regel ein Raumprogramm, welches vom Bauherrn erstellt wird und dazu dient dessen Wünsche für ein bestimmtes Bauprojekt abzubilden. Dieses Raumprogramm enthält die Zusammenstellung der Funktionen und deren räumlichen Anforderungen. Es umfasst u. a. Hinweise zur Anzahl und Art der benötigten Flächen sowie zu ihrer Qualität und Ausstattung (vgl. DIN 18205). In der Planung wird ein solches Raumprogramm für gewöhnlich in einem Bauwerk umgesetzt.

Im Rahmen dieser Arbeit geht es nicht um die Planung eines konkreten Bauwerks, sondern um die Identifikation übertragbarer Anforderungen randstädtischer funktionsgemischter Bauwerke. Dabei bildet den Ausgangspunkt dieser Untersuchung die These, dass die Funktionsmischung von Gewerbe insbesondere mit Wohnen in den städtischen Randzonen ein wichtiger Baustein für deren nachhaltigen Entwicklung darstellt. Zugleich können aus dieser Funktionsmischung im Vergleich zu monofunktionalen Gebieten und Bauwerken auch zusätzliche und andere Anforderungen entstehen. Entsprechend basiert das in diesem Kapitel

vorgestellte Raumprogramm auf der Annahme, dass eine Funktionsmischung entsprechend der drei in Kapitel 6.2.1 eingeführten Gewerbetypen stattfindet.

Die in diesem Kapitel präsentierten Ergebnisse der Interviews und Fallstudien stellen demnach kein konkretes Raumprogramm für Bauwerke in städtischen Randzonen dar, sondern eine Übersicht über die typischen Arten an Flächen, die deren Raumprogramm enthalten kann, sowie die spezifischen Anforderungen an diese. Weiterhin wurde die jeweilige charakteristische Kombination dieser Flächen zu den drei Gewerbetypen beschrieben.

Typische Arten an Flächen

Auf Grundlage der Interviews und der Fallstudien konnte in Abstimmung mit den Zielgrößen aus Kapitel 5.5 eine Übersicht über die *typischen Arten an Flächen* randstädtischer Bauwerke erstellt werden. Wie in Abbildung 6-12 dargestellt kann sich das Programm eines randstädtischen Bauwerks aus *Gewerbeflächen*, *öffentlichen Flächen* sowie *Wohnflächen* zusammensetzen. Während die *Gewerbeflächen sowie die Wohnflächen* als Ausgangspunkte dieser Arbeit erwartungsgemäß Bestandteil der programmatischen Konzeption sind (private genutzte Gewerbe- bzw. Wohneinheiten), ergeben sich die Flächen für *Gemeinschaft und Öffentlichkeit* aus der Zielgröße *Kontextualität*. Diese beinhaltet, dass das Programm randstädtischer Bauwerke über das Angebot *von Gewerbe-* und ggf. *Wohn*flächen hinausgehen soll. Laut Interviews sei es wichtig, dass *öffentlich genutzte Flächen* im Bauwerk vorhanden seien, deren Funktionen die Nutzenden aus dem Bauwerk sowie die Nachbarschaft adressierten. Ziel sei es, das Bauwerk durch diese *Flächen* gegenüber dem Quartier niederschwellig zu öffnen, nutzbar zu machen und ihm damit urbane Qualitäten zu verleihen. Dies führe zur Verflechtung mit dem Quartier und fördere die vielschichtigen Mehrwerte einer Funktionsmischung (u. a. IP 8, TM 30; IP 9, TM 26; IP 12, TM 21). Mit öffentlichen Flächen sind folglich jene Freiflächen und Flächen im Bauwerk gemeint, welche für alle Personen nutzbar und zugänglich sind.

Zu den Gewerbe- bzw. Wohnflächen zählen außerdem jeweils *I. Interne Gemeinschaftsflächen*. Sie umfassen je ein bestimmtes Flächenkontingent im Bauwerk, welches die einzelnen Gewerbe- bzw. Wohneinheiten ergänzen kann. Da sie also ausschließlich für die Nutzung durch die Gemeinschaft der Gewerbetreibenden bzw. die Bewohnerschaft und nicht durch die Öffentlichkeit verfügbar sind, zählen sie zu den *Gewerbe- bzw. Wohnflächen.*

Gewerbe						**Gemeinschaft und Öffentlichkeit**				**Wohnen**			
G. Gewerbeeinheit				**I.** Interne Gemeinschaftsflächen		**Ö.** Öffentliche Nutzungen				**W.** Wohneinheit		**I.** Interne Gemeinschaftsflächen	
G1. Urbane Produktion	**G2.** Urbane Industrie	**G3.** Handel L	**G4.** Handel XL	**I1.** Add-Ons	**I2.** Sozial- und Nebenräume	**Ö1.** Event, Ausstellung, Arbeiten	**Ö2.** Nah- und Gesundheitsversorgung	**Ö3.** Grün- und Sportanlagen	**Ö4.** Parken	**W1.** Wohnungstyp 1	**W2.** Wohnungstyp 2	**I3.** Aufenthaltsräume, Werkstätten, usw.	**I4.** Nebenräume

Abbildung 6-12 Typische Arten an Flächen von funktionsgemischten Bauwerken (eigene Darstellung)

Nachfolgend wird auf die verschiedenen *Arten an Flächen* und die Anforderungen an das Raumprogramm eingegangen, bevor sie auf die drei *Gewerbetypen* angewendet werden.

Gewerbeeinheit

Wie in Abbildung 6-12 zu sehen ist, umfassen die Gewerbeflächen die Gewerbeeinheiten der Gewerbetreibenden im Bauwerk. Entsprechend ihrer gewerblichen Nutzung wird in *G1. Urbane Produktion, G2. Urbane Industrie, G3. Handel L* und *G4. Handel XL* unterschieden. Abbildung 6-13 zeigt eine detaillierte Betrachtung dieser Gewerbeeinheiten. Anhand der Kategorien Art der Nutzung, Ziel und bauliche Qualitäten werden sie nachfolgend hinsichtlich ihrer Anforderungen beschrieben und voneinander abgegrenzt.

Es fällt auf, dass die planerischen Ziele für die privaten Flächen des Gewerbes je nach Art des Gewerbes stark variieren, was in der Gesamtkonzeption des Bauwerks zu berücksichtigen ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die baulichen Anforderungen der potenziellen Gewerbetreibenden *G1. Urbane Produktion* und *G3. Handel* L sich zwar i. d. R. ähneln, weshalb nutzungsneutrale Gewerbeeinheiten zu planen sind. Diese eignen sich allerding nicht für *G2. Urbane Industrie*, da die potentiellen Nutzenden hier andere Anforderungen, z. B. hinsichtlich der Traglast, Geschosshöhe oder Anlieferung haben, worauf in den Kapiteln 6.4-6.7 eingegangen wird. Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, bedarf es dezidierter Gewerbeeinheiten für *G2. Urbane Industrie.* Besondere Aufmerksamkeit sollte ebenfalls den Flächen für *G4. Handel XL* zuteilwerden. Diese Nutzergruppe hat i. d. R. ebenfalls spezielle, sich von anderen Gewerbetreibenden unterscheidende Anforderungen. Daher bedarf es auch für sie spezifisch optimierter Gewerbeeinheiten. Die Unterschiede zwischen den vier Arten an Gewerbe schlüsseln sich in den verschiedenen geforderten

Qualitäten sowie den nachfolgenden Raumprogrammen der drei *Gewerbetypen* näher auf.

Ein maßgeblicher Unterschied liegt in den jeweiligen Größen und möglichen Flächenbedarfsänderungen der zu planenden Gewerbeeinheiten. Während die Flächenbedarfe von *G4. Handel XL* meist festgelegt sind und eine Veränderung unwahrscheinlich ist, zeigen die Fallstudien, dass die Flächenbedarfe der anderen Gewerbetreibenden – insbesondere für *G1. Urbane Produktion* und *G2. Urbane Industrie* – deutlichen Schwankungen unterlegen sein können (IP 15, TM 23) (s. Abbildung 6-15). Ursachen hierfür können sein:

- *G1. Urbane Produktion* umfasst häufig junge Unternehmen, die schnell wachsen
- die on-demand Produktion kann zu temporären Flächenbedarfsänderungen führen, da bspw. Rohware vor der Weiterverarbeitung oder Fertigware vor der Auslieferung kurzzeitig zwischengelagert werden muss
- Änderungen im Auftragsvolumen im Laufe eines Jahres treten auf
- die Fertigungsprozesse der Unternehmen verändern sich
- die hohen Mieten in der Stadt sind betriebswirtschaftlich nicht tragbar

Hieraus folgen – in Abstimmung mit dem in Frage kommenden *Gewerbetyp* – die Anforderungen eines differenzierten Angebotes an *Gewerbeeinheiten* (unterschiedliche Größe, Belichtungsqualität, Erschließungsqualität, etc.), einer flexiblen Teilbarkeit des Grundrisses in unterschiedliche Gewerbeeinheiten (geforderte Mindest- und Maximalgrößen) sowie die Möglichkeit einer kleinschrittigen Änderung des Flächenbedarfs (Erweiterung) innerhalb des Bauwerks (vgl. Ackermann et al., 1993, S. 48) (s. Abbildung 6-24, Abbildung 6-25, Abbildung 6-26). Kleinschrittig lässt sich näherungsweise mit < 50% des bisherigen Flächenbedarfs eines Unternehmens umschreiben. Größere Flächenänderungen sind für die Gewerbetreibenden oft zu riskant und finanziell nicht tragbar, wie die Fallstudien zeigen (s. auch *Gewerbetypen*). Die Anforderungen wirken sich maßgeblich auf die Grundrissorganisation, die Lage und Art der Erschließung, die Gebäudetiefe und die Typologie aus, wie Abbildung 6-14 und Abbildung 6-15 zeigen. Die Möglichkeiten zur planerischen Umsetzung der Flächenbedarfsänderungen wird im architektonischen Spannungsfeld *Kleinschrittige Erweiterung* in Kapitel 7.2 beschrieben.

	G. Gewerbeeinheit				
	G1. Urbane Produktion	**G2.** Urbane Industrie	**G3.** Handel L	**G4.** Handel XL	
Art der Nutzung	Wareneingang/ -ausgang, Lager, Produktionsfläche Büro, spezifische Räume (z. B. Magazin, Versandt, Spritzraum) Beispiele: Elektro- / Medizintechnik, Fahrradreparatur, Gusstechnik, Messebauer	Wareneingang/ -ausgang, Lager, Reststofflager Büro, Produktionsfläche, spezifische Räume Beispiele: Natursteinver-arbeitung, Autoreparatur	Wareneingang/ -ausgang, Lager, Büro, Kasse, WC Bereich Kunden, Verkaufsfläche, Sozialräume Beispiele: Möbelhändler, Schuhzenter, Weinhändler	Wareneingang/ -ausgang, Windfang, Kasse, Verkaufsfläche, Lager, Zuschnitt, Bistro, WC Bereich Kunden, Überdachte Gartenfreifläche, Nicht-überdachte Gartenfreifläche, Sozialraum Beispiel: Baumarkt	
Ziel	Universell nutzbare Nutzungseinheit	Dezidierte Nutzungseinheit für industrielle Tätigkeiten	Universell nutzbare Nutzungseinheit	Spezifisch optimierte Nutzungseinheit	
Bauliche Qualitäten	beides	EG	EG; OG nur mit EG		Lage:
	beides	direkt	beides	direkt	Warenanlieferung:
	eher nutzungsneutral			spezifisch	Ausbau
	Kleinschrittig erweiterbar		Fixe Flächenbedarf		Flächenbedarf:
	variierend		standardisiert		Raumqualitäten :
	beides	privat	publikumswirksam		Öffentlichkeit:
	beides		eher künstlich		Belichtung:
	beides		künstlich		Belüftung:
	rechtwinklig				Flächengeometrie:

Abbildung 6-13 Detaillierte Betrachtung der *Gewerbeflächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abschließend gilt, dass die konkrete Planung des Bauwerks immer auch wesentlich durch individuelle nutzerspezifische Anforderungen bestimmt wird. Abbildung 6-13 verdeutlicht, wie die Art des Gewerbes sich konzeptionell und planerisch auf das Raumprogramm und das Bauwerk als Gesamtgefüge auswirken.

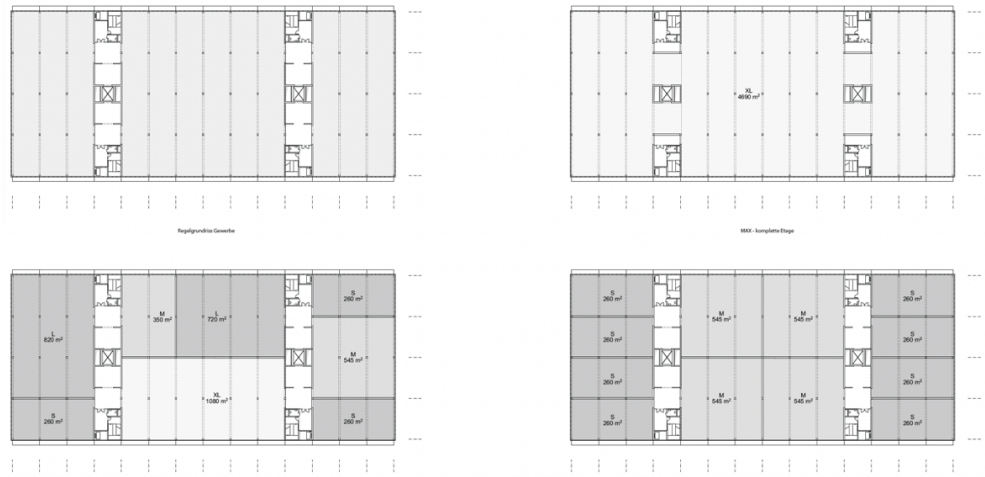


Abbildung 6-14 Testentwurf zu Gewerbetyp L, Grundrisse, o. M.: Verschiedene Teilungsmöglichkeiten des Grundrisses ermöglichen unterschiedlich große Gewerbeeinheiten für G1.-G3. Die kleinstmögliche Mieteinheit umfasst 260 m². Die größtmögliche belegt ein ganzes Geschoss mit über 4500 m² (Felix Piel, Fabian Jäger)

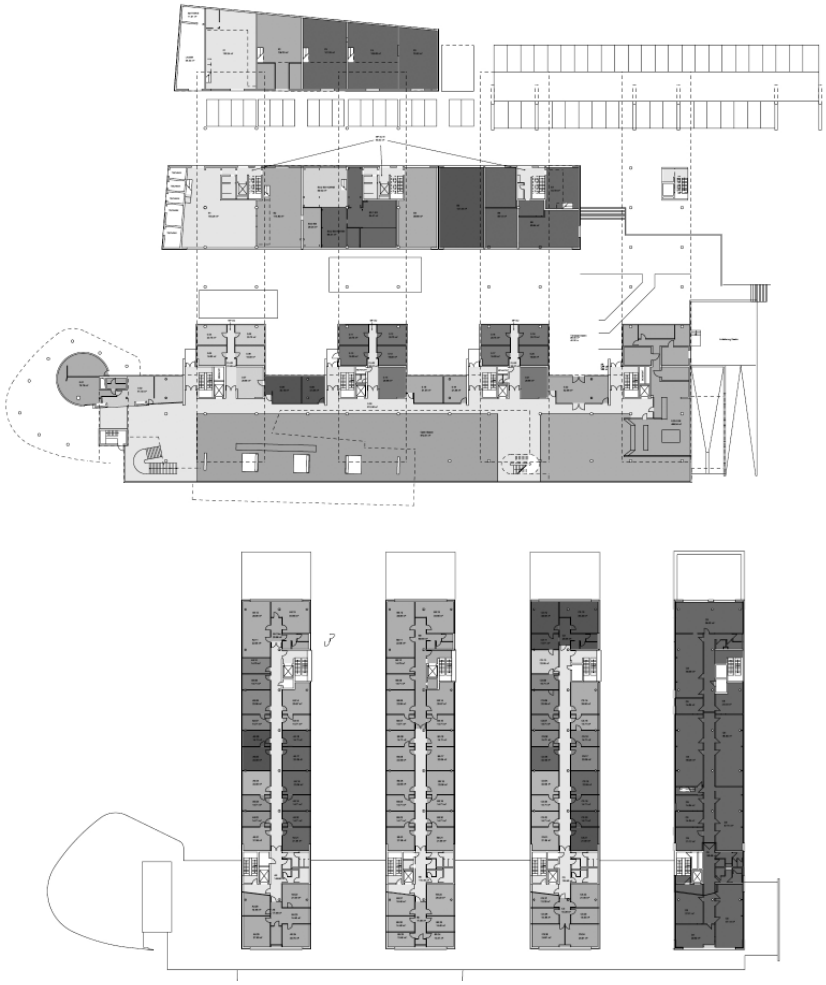


Abbildung 6-15 Grundriss Erdgeschoss und 3. Obergeschoss, Technologiezentrum Aachen, o. M.: Die Bauwerkskonzeptionierung ermöglicht es auf Flächenbedarfsänderungen der Gewerbetreibenden einzugehen. So ist ein Unternehmen von einer anfänglichen Mietfläche von zwei Büroräumen in mehreren Vergrößerungsschritten auf 650 m² Mietfläche angewachsen (vgl. IP 16, TM43a) (DWS Architekten, Stadtmarken).

Interne Gemeinschaftsflächen für das Gewerbe

Neben den *G. Gewerbeeinheiten* sind die *I. Internen Gemeinschaftsflächen* für das Gewerbe Teil des Raumprogramms eines funktionsgemischten Bauwerks in der Randstadt. Aus den Studien geht hervor, dass die gemeinschaftliche Nutzung von Flächen und Anlagen seitens der Gewerbetreibenden als vorteilhaft angesehen wird, da sich ökonomische Einsparungen des Einzelnen erzielen lassen. Sie kommt allerdings erst selten vor (Mamonova & Seidel, 2019, S. 19f). Voraussetzungen für eine gemeinschaftliche Nutzung sind, laut der Studien, ähnliche Wirtschaftssektoren oder Fertigungsprozesse (vgl. IP 1, TM 42a; IP 3, TM 44b). Das *Raumprogramm* sieht daher zunächst keine gemeinschaftliche Nutzung von Gewerbeflächen vor, wenngleich sie fallspezifisch sinnvoll sein können. Stattdessen beziehen sich die *I. Internen Gemeinschaftsflächen* auf die *I1. Add Ons* der privat genutzten Gewerbeeinheiten und die gemeinschaftlichen *I2. Sozial- und Nebenräume* der Gewerbereibenden. In Abbildung 6-16 wird deren Zuordnung zu den *G. Gewerbeeinheiten* sowie deren baulichen Anforderungen dargestellt.

	I. Interne Gemeinschaftsflächen	
	I1. Add Ons	**I2.** Sozial- und Nebenräume
Art der Nutzung	z. B. weitere Lagerfläche, private WCs / Teeküchen, Büroräume, Besprechung, spezifische (industr.) Produktionsräume	geteilte Infrastruktur, z. B. Küchen, WCs, Pausen- und Aufenthaltsräume, Technik, Lieferzone, Gebäudemanage-ment
Ziel	Bedarfsgerechte Individualisierung und Ergänzung von **G1. und G2.**	Interne Synergien und Austausch, Flächen- und Kosteneffizienz
Baul. Qualitäten	aneignenbar	Großzügig
	Verbunden oder separariert von **G1. und G2.**	Hochwertig
		gemeinschaftlich
		Innen- / Außenraum

Abbildung 6-16 Detaillierte Betrachtung der *internen Gemeinschaftsflächen für das Gewerbe* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Als Ergänzung der einzelnen Gewerbeeinheiten von G1.-G2. bieten die *I1. Add Ons* die Möglichkeit eines bedarfsgerechten Zusatzes (engl. „Add On“) bzw. einer Individualisierung der *Gewerbeeinheit*. Somit entscheidet der Gewerbetreibende über die konkrete Nutzung dieser Fläche. Neben einem hohen Grad an Flexibilität sorgen die *I1. Add Ons* für eine effiziente Flächennutzung im Bauwerk. Damit die

bedarfsgerechte Individualisierung funktioniert, bestehen Anforderungen in Bezug auf ihre Lage im Bauwerk. Sie können mit der Gewerbeeinheit direkt verbunden oder davon separiert gelegen sein. Anhand von Nutzungsszenarien könnten unterschiedliche Lagen überprüft werden.

Ein wirtschaftlicher und effizienter Flächenumgang im Bauwerk soll außerdem durch die gemeinschaftliche Nutzung von *I2. Sozial- und Nebenräumen* erreicht werden. Insbesondere für kleinere Gewerbetreibende kann dies einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der individuellen Investitionskosten darstellen und zugleich Spielräume für räumlich großzügige und qualitätsvolle Gemeinschaftsflächen eröffnen (Ackermann et al., 1993, S. 158). Dabei unterstützt die gemeinschaftliche Nutzung den Austausch zwischen den Gewerbetreibenden (s. Abbildung 6-17).

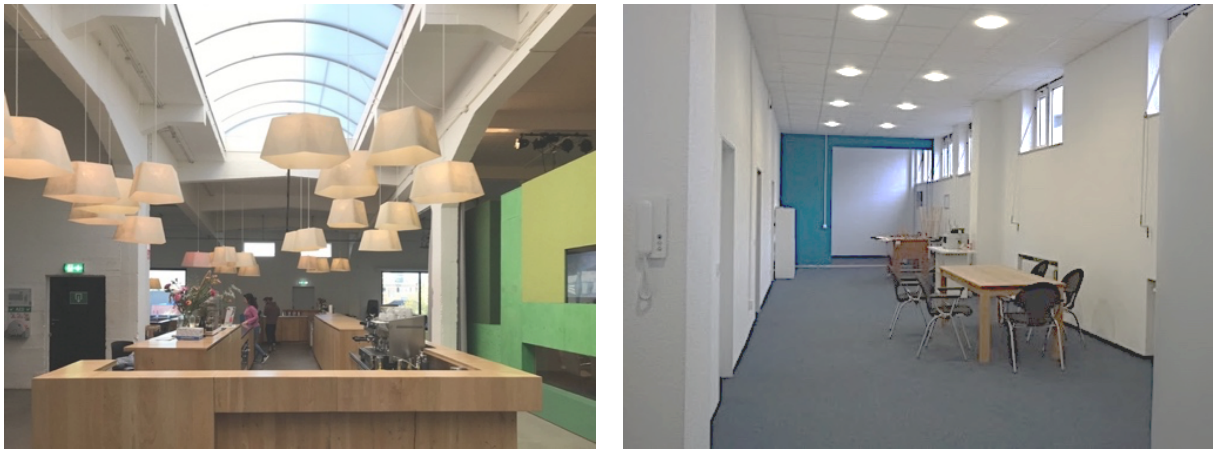


Abbildung 6-17 li.: Die großzügige Gemeinschaftsküche schafft im *Keilepand* in Rotterdam eine effiziente Flächenauslastung und ist als Treffpunkt Nährboden für Kooperationen; re.: Gemeinschaftliche Pausenräume von traditionellen Gewerbe- und Industriebauten sind häufig räumlich unattraktiv und nicht förderlich für einen internen Austausch (eigene Darstellungen)

Öffentliche Nutzungen

Die *Ö. Öffentlichen Nutzungen* gehören zu den Flächen im Bereich *Gemeinschaft und Öffentlichkeit* im Raumprogramm eines funktionsgemischten Bauwerks. Sie umfassen ein Spektrum an möglichen Nutzungen bestehend aus *Ö1. Event, Arbeiten, Ausstellung*, *Ö2 Nah- und Gesundheitsversorgung*, *Ö3. Sport- und Grünanlagen und Ö4. Parken* (s. Abbildung 6-18). In Abstimmung mit dem jeweiligen Gewerbetyp und mit den Qualitäten des Ortes kann über die spezifische Auswahl dieser öffentlichen Flächen und deren Flächenumfang der Charakter des Bauwerks sowie dessen Wechselwirkung mit dem umgebenden Kontext gesteuert werden.

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">Ö. Öffentliche Nutzungen</td></tr>
<tr><td></td><td>Ö1. Event / Arbeiten / Ausstellung</td><td>Ö2. Nah- und Gesundheitsversorgung</td><td>Ö3. Sport- und Grünanlagen</td><td>Ö4. Parken</td></tr>
<tr><td>Art der Nutzung</td><td>z. B. Verkauf, Ausstellung, Co-Working, Eventspace, offene Werkstatt</td><td>z. B. Kantine, Kiosk, Café, Restaurant, Kita, Physiotherapie, Ärzte</td><td>z. B. Park, Grünfläche, Gärten, Sportflächen</td><td>Kurz- und Langzeitparken (z. B. Mitarbeitende, Kundschaft, Bewohnerschaft)</td></tr>
<tr><td>Ziel</td><td colspan="3">Öffnung zum Umfeld / öffentliches Nutzungsangebot, Synergien im Bauwerk und Quartier, Aufeinandertreffen verschiedener Nutzergruppen, Akzeptanz im Quartier, Arbeitsplatzattraktivität</td><td>einfache Erreichbarkeit für Mitarbeitende und Kundschaft</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Qualitäten</td><td colspan="2">prominent</td><td>nachhaltig</td><td rowspan="5">Lage auf Grundstück oder als Quartiers- / Sharing-Konzept ausgelagert

Nach Stellplatzsatzung</td></tr>
<tr><td colspan="3">einladend</td></tr>
<tr><td colspan="3">zugänglich</td></tr>
<tr><td>transparent</td><td colspan="2" rowspan="2">Lage häufig im EG oder auf Dach</td></tr>
<tr><td>Lage häufig im EG</td></tr>
</table>

Abbildung 6-18 Detaillierte Betrachtung der *öffentlichen Flächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Ein niederschwelliges Nutzungsangebot in Form von Flächen *für Ö1. - Ö3.* macht sowohl das Bauwerk als auch sein Grundstück auf unterschiedliche Weise und für verschiedene Nutzende zugänglich. Den Nutzenden wird ein Versorgungsangebot und eine soziale Infrastruktur geboten, die im Bestand bislang oft fehlt (BBSR, 2020). Die Flächen erleichtern zusätzlich den Austausch zwischen den Nutzergruppen, was laut der Studien die Grundlage für eine Synergienbildung (z. B. Reststoffverwertung, Kooperation) und Akzeptanz gegenüber den Funktionen im Quartier sei (s. Abbildung 6-19). Im Fallbeispiel Krantz Center steht die Kantine bspw. ebenso Besuchern aus der Nachbarschaft zur Verfügung. Es werden auch Mehrwerte für die Nutzenden durch kurze Wege – z. B. zwischen dem Wohn- und Arbeitsort, dem Arbeitsort und der Kindertagesstätte oder Sporteinrichtungen usw. – generiert. Auf diese Weise kann das Bauwerk einen offenen Charakter und ein kooperatives Umfeld generieren, welche die Randzonen als Orte des Wohnens und des Arbeitens attraktiv machen. Diese Art an Flächen kann damit auch kleinmaßstäbliche Gewerbeeinheiten z. B. für Handel S-M umfassen (s. Abbildung 5-2).

Abbildung 6-19 Im Technologiezentrum Aachen wird die Kantine intern geteilt. Großzügige Aufenthaltsflächen fördern den Austausch (Lena Pfeffing, Lucy Wang)

Die öffentliche Fläche für das Ö4. Parken stellt eine besondere Nutzung in diesem Bereich dar. Sie werden differenziert in Kurz- und Langzeitparken. Die Dauer des Parkens ist durch die Begriffe allein nicht eindeutig definiert. Eine Unterscheidung ist für die Konzeptionierung der funktionsgemischten Bauwerke in dieser Arbeit notwendig, weshalb sie wie in Abbildung 6-20 dargestellt vorgenommen wird.

Auf die Anforderungen an das Kurzzeitparken wird entsprechend seiner Verortung auf der unbebauten Fläche in Kapitel 6.4 eingegangen.

	Ö4. Parken			
	Kurzzeitparken < 30 Min.	**Langzeitparken > 30 Min.**		
Fälle	**Besucher** z.B. Besuch bei Bäckerei oder Kita, Bringen / Abholen von Produkten beim Hersteller	**Kundschaft Gewerbe** z.B. Einkauf beim Baumarkt, Kunden-gespräch mit Produzenten	**Mitarbeitende Gewerbe**	**Bewohnerschaft**
Anforderungen	Auf unbebauter Fläche	Auf bebauter Fläche		
	Kurze Wege Gute Erreichbarkeit Gestalterische und ökologische Qualität	Großer Flächenbedarf für **G3.** und **G4.** Einzelhandel Großzügige Wege	Sicherheit	Privatsphäre Sicherheit Einfache An-bindung an die interne Erschließung

Abbildung 6-20 Anforderungen an das Kurz- und Langzeitparken (eigene Darstellung)

Die Anforderungen an die Flächen für das Langzeitparken hängen von zahlreichen Faktoren ab. Dazu zählen die Lage und Anbindung sowie das Nutzungskonzept des Bauwerks. Sollte bspw. eine Verkaufsstelle oder Kundenberatung vor Ort vorgesehen sein, ist das Angebot von Kundenparkplätzen entscheidend für deren erfolgreichen Betrieb, wie zwei Fallbeispiele in Aachen Nord darlegen.

Grundsätzlich ergibt sich die Anzahl an nachzuweisenden Stellplätzen für die Nutzungen aus der Stellplatzsatzung des Landes. Die Fallbeispiele zeigen, dass der Flächenumfang beim Gewerbe und insbesondere beim Einzelhandel hoch ist. Reduzierend für die Anzahl benötigter Stellplätze können hingegen die kürzeren Distanzen zwischen Wohnort und Arbeitsplatz wirken. Sie ermöglichen die Einführung anderer Verkehrsmittel und Mobilitätskonzepte, wie z. B. E-Scooter, E-Bikes und Mitfahrgelegenheiten. Bereits heute spiegelt sich dieser reduzierte Bedarf bei einigen Fallbeispielen in der geringeren Nachfrage nach Stellplatzbedarf wider (vgl. IP 15, TM 82-86). Diese Änderung kann zukünftig noch planungsrechtlich und konzeptionell berücksichtigt werden (z. B. in Form von angepassten Stellplatzschlüsseln oder transformierbarer Parkhauskonzepten). Ein Beispiel dafür, dass eine sehr gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr große Langzeitparkflächen reduzieren kann, ist der Ikea-Neubau in der Wiener Innenstadt. Dieser verzichtet aufgrund der guten öffentlichen Nahverkehrsanbindung und seiner zentralen städtischen Lage gänzlich auf Parkplätze vor Ort. Bestellungen und Einkäufe werde von den EV-Trucks des Unternehmens oder den IKEA-Fahrradboten geliefert („Autofreies Einrichtungshaus - Ikea City Center Wien Westbahnhof“, 2022, S. 54)

Die Umsetzung der Parkfläche für Langzeitparken kann eine Lage auf dem Grundstück oder im Rahmen eines Quartiers- oder Sharing-Konzepts im Quartier vorsehen. Lösungen sollen dabei effizient und großzügig sein. Was weniger zukunftsfähig erscheint, sind Lösungen, die das Langzeitparken auf der wertvollen Freifläche des Bauwerks vorsehen, was sich im Bestand heute meist als flächenkonsumierende, stark versiegelte und unattraktive Fläche darstellt. Mögliche Lösungsprinzipien für dieses entwurfliche Spannungsfeld werden in Kapitel 7.3 aufgeführt.

Wohneinheit

Je nach Integrationskonzept (vgl. Kapitel 6.2.1) kann das Raumprogramm eines funktionsgemischten Bauwerks neben den *Flächen für Gewerbe* und *für* Gemeinschaft und Öffentlichkeit auch *Flächen für Wohnen* umfassen. Abbildung 6-21 zeigt eine detaillierte Betrachtung und präsentiert die Arten der Nutzung, das konzeptionelle Ziel und die Qualitäten, auf deren Grundlage eine konkrete Planung ansetzen kann. Es wird angemerkt, dass eine tiefergehende Auseinandersetzung mit dem Wohnungsbau und dem Raumprogramm einzelner Wohneinheiten für diese Arbeit nicht vorgesehen ist. Hierzu wurde an anderer Stelle schon umfassend publiziert (vgl. u. a. Heckmann et al., 2018; Mehlhorn, 2009; Ring, 2015; Schittich, 2004; T. Schneider & Till, 2007). Stattdessen fokussiert die Arbeit auf die Anforderungen, die sich aus der Integration der Funktionen Gewerbe und Wohnen ergeben.

Gleichwohl müssen die Wohnflächen den typischen Anforderungen aus dem Wohnungsbau genügen, die eine hohe Qualität für die Bewohnerschaft sicherstellen.

Hierzu gehören z. B.:

- Belichtung, Besonnung und Belüftung
- Ausblick und Blick ins Freie
- Schutz gegen Emissionen
- Privatsphäre
- wohnungsnaher Außenraum
- Flexibilität
- Grundrissqualität (u. a. Mehlhorn, 2009, p. 16).

Aus der Funktionsmischung ergeben sich nun einerseits besondere Herausforderungen (Emissionsschutz, Gefahrenpotenziale, Charakter des Gebäudes, Adressbildung, etc.). Aber es entstehen ebenso Chancen durch die Mischung mit dem Gewerbe (kurze Wege zur Arbeit, Freizeiteinrichtungen und Wohnen, großzügige Gemeinschaftsflächen für Gärten, Veranstaltungsräume, etc.). Sowohl die Herausforderungen als auch die Chancen wirken sich als Anforderungen auf die Konzeption des Bauwerks aus, welche neben dem Raumprogramm auch weitere Gestaltungsgrößen betreffen. Bspw. werden für die Eindämmung von Lärm- und Geruchsemissionen – die grundlegend für eine konfliktfreie Funktionsmischung im Bauwerk ist – bauliche Anforderungen an die Gestaltung der Hülle oder Programmverteilung auf dem Grundstück gestellt (vgl. Kapitel 6.4-6.7).

Eine konkrete Anforderung aus der Funktionsmischung besteht darin, das Raumprogramm für ein konkretes Bauwerk auf eine Weise zusammenzustellen, dass durch intelligente Abstimmungen Synergien zwischen den Nutzenden der *Gewerbeflächen und der Wohnfläche sowie denen der öffentlichen Flächen* generiert werden. Zum Beispiel können je nach anvisierter Bewohnerschaft *öffentliche Flächen* für Pflege- und Gesundheitseinrichtungen oder auch Co-Working-Spaces und Kindertagesstätten soziale Qualitäten (Austausch, Kooperationen, usw.) im Bauwerk für die Bewohnerschaft entstehen lassen.

Wie im klassischen Wohnungsbau sollten die Wohnungstypen sowohl die Bewohnerschaft als auch eine darauf abgestimmte Vorstellung vom Wohnen widerspiegeln, z. B. Förderung des Zusammenlebens oder der Privatheit, Veränderbarkeit und Mehrfachinterpretation des Grundrisses (vgl. u. a. San Riemo in Riem, Summacumfemmer und Büro Juliane Greb) (Heckmann et al., 2018, S. 48). Insbesondere die Flexibilität der Wohnungsgrundrisse nimmt vor dem Hintergrund sich ändernder Nutzeranforderungen (z. B. Bewohneranzahl, Familienmodelle, Einkommenssituation) und der steigenden Differenzierung der Wohnbedürfnisse eine wichtige Rolle für eine langfristige und wirtschaftlichen Nutzung der Flächen. Der Umbau innerhalb eines flexiblen Grundrisses kann eine Alternative zum Umzug bieten (Heckmann et al., 2018, S. 51). Lösungsansätze können von verstellbaren Ausbauelement bis zu veränderbaren Wandteilen reichen, womit sie die Gestaltungsgröße *Tragwerk* tangieren (s. Kapitel 6.7). Das Angebot an unterschiedlichen Wohnungstypen ist somit Projektabhängig und in Abbildung 6-21 beispielhaft mit „Wohnungstyp 1“ und „Wohnungstyp 2“ dargestellt. Verschiedene

Wohnungstypen wären u. a. Familienwohnungen, Studierenden-WGs, Seniorenwohnungen, Single-Wohnungen.

Das Verhältnis von Wohn- und Gewerbefläche sollte im Programm sorgsam und ausgewogen gewählt werden, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb der Fläche gesichert ist und zugleich der Identität als funktionsgemischtes Bauwerk Rechnung getragen wird.

	W. Wohneinheit	
	W1. Wohnungstyp 1	**W2.** Wohnungstyp 2
Art der Nutzung	Wohneinheiten mit wohnungsnahen Außenräumen, Abstell-, Lagerräume, Eingängen und Flure, Waschräumen Angebot der Wohnungstypen ist Projektabhängig	
Ziel	Attraktiver Wohnraum mit Synergien im Bauwerk und zum Quartier	
Qualitäten	Gute natürliche Belichtung (Ost-West-Orientierung) und Belüftung	
	Schutz vor Lärm und der Privatsphäre	
	Attraktives Wohnumfeld	
	Anpassungsfähige und flexible Wohneinheiten	
	Einladende Adresse und hochwertige Wohneinheiten	
	Ausblick	

Abbildung 6-21 Detaillierte Betrachtung der *Wohnflächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Interne Gemeinschaftsflächen für das Wohnen

Zu den Wohnflächen gehören auch die *I. Interne Gemeinschaftsflächen* für die Bewohnerschaft. Wie in Abbildung 6-22 zu erkennen umfassen sie einerseits *I3. Aufenthaltsräume, Werkstätten, usw.* und andererseits *I4. Nebenräume* (z. B. Waschküche, Fahrradraum). Die Gemeinschaftsflächen ergänzen die individuelle Wohneinheit nach Bedarf. Sie tragen somit zu einem flächen- und kosteneffizienten Raumprogramm bei und stimulieren den internen Austausch und Synergien innerhalb der Bewohnerschaft. Eine großzügige und hochwertige Umsetzung führt zu einer erhöhten Wohnqualität.

	I. Interne Gemeinschaftsflächen	
	I3. Aufenthaltsräume, Werkstätten, usw.	**I4.** Nebenräume
Art der Nutzung	z. B. Veranstaltungsräume, Co-Arbeiten, Werkstätten, Spielplatz	z. B. Waschküche, Lagerräume, Fahrradraum
Ziel	Interne Synergien und Austausch, Flächen- und Kosteneffizienz	
Baul. Qualitäten	Großzügig	
	Hochwertig	
	gemeinschaftlich	
	Innen- / Außenraum	

Abbildung 6-22 Detaillierte Betrachtung der *internen Gemeinschaftsflächen für das Wohnen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Raumprogramm der drei Gewerbetypen

Nachdem die unterschiedlichen *Arten an Flächen* erläutert wurden, werden diese nachfolgend auf die drei in Kapitel 6.2.1 eingeführten Integrationskonzepte *Gewerbetyp M, L und XL* angewendet und zu groben Raumprogrammen zusammengestellt. Abbildung 6-23 zeigt dabei, wie die *Arten an Flächen* eines funktionsgemischten Bauwerks je nach *Gewerbetyp* typischerweise kombiniert werden. Der maßgebliche Unterschied liegt in der Integration der Wohnfläche sowie in der Anzahl der Gewerbeeinheiten.

In der realen Umsetzung kann die Unterscheidung zwischen den *Gewerbetypen und deren typischen Flächen* weniger eindeutig ausfallen und fallspezifischen Anpassungen unterliegen. Die aufgeführten *Integrationskonzepte* dienen im Rahmen dieser Arbeit als Hilfestellung bei der Entwicklung eines konsistenten Nutzungskonzepts und einer konkreten Programmierung entsprechend der in Kapitel 5.5 benannten Zielgrößen. Sie ersetzen keine konkrete, ortspezifische Planung.

	Gewerbe						**Gemeinschaft und Öffentlichkeit**				**Wohnen**			
	G. Gewerbeeinheit				**I.** Interne Gemeinschaftsflächen		**Ö.** Öffentliche Nutzungen				**W.** Wohneinheit		**I.** Interne Gemeinschaftsflächen	
Arten von Flächen	**G1.** Urbane Produktion	**G2.** Urbane Industrie	**G3.** Einzelhandel L	**G4.** Einzelhandel XL	**I1.** Add-Ons	**I2.** Sozial- und Nebenräume	**Ö1.** Event, Ausstellung, Arbeiten	**Ö2.** Nah- und Gesundheitsversorgung	**Ö3.** Grün- und Sportanlagen	**Ö4.** Parken	**W1.** Wohnungstyp 1	**W2.** Wohnungstyp 2	**I3.** Aufenthaltsräume, Werkstätten, usw.	**I4.** Nebenräume
GT M	●	○			●	●	●	○	●	●				
GT L	●		●			●	○	●	●	●	●		●	
GT XL				●			○	●	●	●	●		●	
Trad.	K	K	S	S		K				●				

● Nutzung vorhanden

○ Nutzung teils / im kleinen Umfang vorhanden

K/S Nutzungen treten kombiniert / separat auf

Abbildung 6-23 Übersicht über drei Integrationskonzepte *Gewerbetyp M, L und XL von* randstädtischen Bauwerken und ihren Arten an Flächen (eigene Darstellung)

Im Anschluss werden die groben Raumprogramme der drei Integrationskonzepte nacheinander anhand ihrer jeweiligen *Arten an Flächen* sowie den Aspekten *Mietdauer* und *Dimension* erklärt und voneinander abgegrenzt. Der Aspekt *Mietdauer* erlaubt bei der Beschreibung Rückschlüsse auf den geforderten Grad an Flexibilität und Individualisierung der einzelnen Flächen (kurzfristige bis langfristige Mietdauer) sowie die Verantwortlichkeit in Bezug auf Gestaltung und Wartung (Betreiberfläche oder Mieterfläche). Unter dem Aspekt *Dimensionen* werden grobe Angaben zu den Flächengrößen und -anteilen der einzelnen Arten von Flächen sowie der Brutto-Grundfläche (BGF) der *Gewerbetypen* getroffen. Diese sind als Näherungswerte zu verstehen und können keinen verbindlichen Charakter haben.

Die generierten Raumprogramme und die dort aufgeführten absoluten und relativen Flächenangaben sind Teil der Auswertung der durchgeführten Testentwürfe in Aachen Nord.

Raumprogramm: Gewerbetyp M

Abbildung 6-24 zeigt das typische Raumprogramm des *Gewerbetyps M*, bei dem die Funktionen Gewerbe und Wohnen auf Quartiersebene gemischt werden. *Gewerbetyp M* ist ein Gewerbebau, dessen Gewerbeflächen sich vornehmlich an *G1. Urbane Produktion* und *G2. Urbane Industrie* richten. Entsprechend der Anforderungen dieser Nutzergruppe sind eine Vielzahl an eher kleinen, nutzungsneutralen Gewerbeeinheiten im Bauwerk gefordert, welche bedarfsgerecht individualisiert werden können. Durch die Agglomeration der Gewerbetreibenden sollen Netzwerke sowie gemeinschaftliche Nutzungen von Flächen und Infrastruktur gefördert werden, was den Standort für die Gewerbetreibenden attraktiv macht. *Wohnflächen* sind bei diesem Gewerbetyp nicht im Bauwerk, sondern in der Nachbarschaft vorgesehen. Die konfliktfreie Einfügung des Bauwerks in sein Quartier ist grundlegend für eine nachhaltige Funktionsmischung im Quartier. Über die *öffentlichen Nutzungen* soll eine Wechselwirkung zwischen dem Bauwerk und seiner Nachbarschaft erzielt werden.

In Bezug auf die *Gewerbeflächen* des *Gewerbetyps M* besteht eine wichtige Anforderung in der Möglichkeit den Grundriss in unterschiedlich große Gewerbeeinheiten zu teilen und diese bei Bedarf verkleinern oder ergänzen zu können (z. B. durch *I1. Add On*). Dies ist für die Gewerbetreibenden wichtig, da – wie unter Dimensionen angegeben – der Flächenbedarf bei *G1. Urbane Produktion* variiert (Regelfall: 250 m^2-500 m^2) und eine hohe Anforderung an eine kleinschrittige Flächenerweiterbarkeit besteht. Gerade „Kleinhallen" (150 m^2 -200 m^2) erfahren in der Realität eine große Nachfrage (vgl. IP 16, TM 30).

Die im Unterschied zu traditionellen produzierenden Unternehmen geringen Flächenbedarfe von *G1. Urbane Produktion* ergeben sich aus der Tatsache, dass in der Stadt insbesondere individuelle (Losgröße 1) und lokale Güter hergestellt werden (Stiehm, 2017, S. 99). Daher geht es weniger um die Unterbringung industrieller Prozesse (Ausnahme: *G2. Urbane Industrie*), sondern um Prozesse der Montage oder der individuellen Veredelung von Vorprodukten in Kleinserien oder Einzelfertigung. Hierfür werden keine verketteten, industriellen Prozesse mit hohem Bedarf an zusammenhängenden Produktionsflächen benötigt, weil solche Produktionsschritte ebenso dezentral außerhalb der Stadt durchgeführt werden können (Mamonova & Seidel, 2019, S. 11).

Während die Anforderungen für die Büroflächen bei den Gewerbeeinheiten dieser Größenordnung recht einheitlich bei </= 50 m^2 liegen, ist bei der Planung zu beachten, dass der Bedarf an Lagerflächen und deren bauliche Umsetzung zwischen den Gewerbetreibenden stark variiert (z. B. Lage im Außen- oder Innenraum, beheizt oder unbeheizt, zentral oder dezentral, räumlich separiert oder integriert). Gründe hierfür sind bspw. eine just-in-time-Produktion u. a. bei verderblichen Rohstoffen (IP 2, IP 3) oder im Handwerk (IP 4, IP 6). Die just-in-time-Produktion bringt eine Reduktion der festen Lagerfläche mit sich, da Rohstoffe nicht im Voraus, sondern ausgerichtet auf die Aufträge bestellt werden.

Dem *Gewerbetyp M* liegt die in Kapitel 5 durchgeführte Untersuchung und Abstimmung von Zielgrößen und Nutzergruppen zur Grunde. Daraus ergibt sich die Eigenschaft, dass die Bauwerke dieses *Gewerbetyps* von Betreibern geführt werden.

Gewerbetyp M								
	Gewerbe				**Gemeinschaft und Öffentlichkeit**			
	G. Gewerbeeinheit		**I. Interne Gemeinschaftsflächen**		**Ö. Öffentliche Nutzungen**			
Arten von Flächen	**G1.** Urbane Produktion	**G2.** Urbane Industrie	**I1.** Add Ons	**I2.** Sozial- und Nebenräume	**Ö1.** Event, Ausstellung, Seminar. Co-Arbeiten	**Ö2.** Nah- und Gesundheits-Versorgung (im engeren Sinne)	**Ö3.** Sport- und Grünanlagen	**Ö4.** Parken
Miet-dauer	Mittel- bis langfristig	Mittel- bis langfristig	on demand, kurz- bis langfristig	Betreiber-flächen	on demand bis mittelfristig	Betreiberflächen mittel- bis langfristig	Betreiber-fläche	Betreiber-flächen
Dimensionen	**BGF i. d. R. zwischen 6.000 m² (kleines Grundstück) und 13.500 m² (großes Grundstück)**							
	50-60 % Anteil der BGF Gewerbeeinheit **G1.**: - Größe (Regelfall): 250-500 m² - Größe (Ausnahmefall): x < 250 m² und 500 m² > x > 1000m² - Flächenaufteilung: 2/3 Produktionsfläche, ca. ≤ 50 m² Büro, Lagerflächen mit stark variierender Größe (Art und Ausstattung je nach Nutzer) Gewerbeeinheit **G2.**: Industrie als Ausnahmefall, i. d. R. geringer Flächenanteil Kleinschrittige Flächenerweiterbarkeit: **G1., G2., I1.** Flächen **I2.**: - Größe je nach Anzahl der Unternehmen und Nutzenden - Aufenthaltsräume häufig mehrfach-codiert (Verkehrsfläche oder **Ö.**)				**25-35 % Anteil der BGF** - Größe: 100-1000 m² - Steuermöglichkeit für Offenheit des Bauwerks - Bei geringem Anteil: Offenheit räumlich generiert (Freiflächengestaltung, Kubatur, Stb. Setzung, etc.)	Größe je nach Nutzerzusammensetzung aus Mitarbeitenden und Nachbarschaft	Nach Stellplatzsatzung (Bei BGF nicht berücksichtigt)

Abbildung 6-24 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp M* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Raumprogramm: Gewerbetyp L

In Abbildung 6-25 ist das typische Programm für den *Gewerbetyp L* dargestellt. Die Funktionen werden hier auf Grundstücks- bzw. Bauwerksebene gemischt. Anders als bei *Gewerbetyp M* integriert der Gewerbetyp somit *Gewerbeflächen*, *öffentliche Flächen und Wohnflächen*, weshalb diese Bauwerke i. d. R. bezogen auf ihre Grundstücke und ihre BGF größer sind. Der *Gewerbetyp* erlaubt neben kleinmaßstäblichen Gewerbeeinheiten für *G1. Urbane Produktion* (in Ausnahmen *G2. Urbane Industrie*) auch großmaßstäbliche Gewerbeeinheiten für G3. *Handel L* und behaust damit wie *Gewerbetyp M* eine Vielzahl an Gewerbetreibenden in nutzungsneutralen, individualisierbaren Flächen. Jedoch unterscheiden sich die Anforderungen an die Gewerbeeinheiten von *G1. Urbane Produktion* und *G3. Handel L* nicht nur in Bezug auf die in Abbildung 6-25 beschriebenen Dimensionen, sondern auch im Bereich anderer Gestaltungsgrößen, z. B. Qualität der externen Erschließung für Personen und Waren, Anzahl an Laufkundschaft, Lage im Bauwerk, Sichtbarkeit und Fassadengestaltung, worauf in den Kapiteln 6.4-6.7 näher eingegangen wird.

Aufgrund der Bauwerksgröße und der Agglomeration der Nutzenden sind vielfältige Mehrwerte sowohl für die Gewerbetreibenden als auch für die Bewohnerschaft zu erwarten, bspw. durch die Bildung von Netzwerken und Flächensynergien. Währenddessen sorgt die Funktionsmischung im Bauwerk für einen offenen und zugänglichen Charakter sowie eine Wechselwirkung im Bauwerk und mit seiner Nachbarschaft. Nicht zuletzt können durch diese Mischung auch kurze Wege zwischen dem Arbeits- und Wohnort realisiert werden, was die Attraktivität des Quartiers sowie dessen urbane Qualität stärkt.

Ein besonderes Augenmerk sollte bei *Gewerbetyp L* auf den Flächen für *Ö4. Parken* liegen. Gemäß der geltenden Stellplatzsatzverordnung sind aufgrund der hohen Menge an Laufkundschaft für die Flächen von *G3. Handel* XL sowie für die *privaten Flächen für Wohnen* eine große Anzahl an Stellplätzen bei der Planung des Bauwerks nachzuweisen. Da diese viel Fläche konsumieren und sowohl unter gestalterischen als auch ökologischen Gesichtspunkten in ihrer bisher verbreiteten Art in den Randzonen zu hinterfragen sind, gilt sich in der Planung frühzeitig und tiefgehend mit der Umsetzung dieser Flächen zu beschäftigen.

Eine Gemeinsamkeit der *Gewerbetypen M und L* liegt in der Notwendigkeit eines Betreibers und eines Betreiberkonzepts, zur Verwaltung der Nutzenden und der Wartung des Bauwerks.

Gewerbetyp L

	Gewerbe			**Gemeinschaft und Öffentlichkeit**				**Wohnen**			
	G. Gewerbeeinheit		**I. Interne Gemeinschaftsflächen**	**Ö. Öffentliche Nutzungen**				**W. Wohneinheit**		**I. Interne Gemeinschaftsflächen**	
Arten von Flächen	**G1.** Urbane Produktion	**G3.** Handel L	**I2.** Sozial- und Nebenräume	**Ö1.** Event, Ausstellung, Seminar, Co-Arbeiten	**Ö2.** Nah- und Gesundheits-Versorgung (im weiteren Sinne)	**Ö3.** Sport- und Grünanlagen	**Ö4.** Parken	**W1.** Wohnungstyp 1	**W2.** Wohnungstyp 2	**I3.** Aufenthaltsräume	**I4.** Nebenräume
Miet-dauer	Mittel- bis langfristig	langfristig	Betreiberfläche	on demand bis mittelfristig	kurz- bis langfristig	Betreiberfläche	Betreiberflächen	mittel- bis langfristig		Betreiberfläche	
Dimensionen	**BGF i. d. R. zwischen 20.000 m² und 30.000 m²**										
	30-45 % Anteil der BGF Gewerbeeinheit **G1., Ö1., Ö2.**: - Größe (Regelfall): 100-500 m² - Größe (Ausnahmefall): x < 100 m² (z. B. Bäcker, Atelier, Manufaktur) und 500 m² > x > 1000m² (z. B., Messebauer) Gewerbeeinheit **G3.**: - Größe: 1000-7000 m², davon zusammenhängend bis ca. 2500 m² - Risiko: >1000 m² schwer vermietbar (Gefahr der Abhängigkeit) Kleinschrittige Flächenerweiterbarkeit: **G1.** Flächen **I2.**: Größe je nach Anzahl der Unternehmen, Aufenthaltsräume mehrfachcodiert			**15-20% Anteil der BGF** Flächen **Ö1., Ö2.**: - Größe (Regelfall): 100-500 m² - Größe (Ausnahmefall): 500 m² > x > 1000m² (z. B. Supermarkt)	Größe je nach Nutzerzusammensetzung aus Bewohnerschaft, Mitarbeitenden und Nachbarschaft	**15-20 % Anteil der BGF** Nach Stellplatzsatzung	**15-35 % Anteil der BGF**			

Abbildung 6-25 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp L* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Raumprogramm: Gewerbetyp XL

Das typische Raumprogramm vom *Gewerbetyp XL* wird in Abbildung 6-26 präsentiert. Ähnlich wie der *Gewerbetyp L* werden die Funktionen Wohnen und Gewerbe auch hier auf Bauwerks- bzw. Grundstücksebene gemischt. Im Unterschied zu *Gewerbetyp L* wird die *Gewerbefläche* allerdings nicht für viele, sondern von einem ausgewählten, sehr großen Gewerbetreibenden genutzt. Sie eignet sich damit für diese spezielle Nutzergruppe *G4. Handel XL* (vgl. Kapitel 6.2.1). Dementsprechend ist die Gewerbefläche nicht universell nutzbar zu planen, sondern nach spezifischen Anforderungen. Da neben dem großen Flächenbedarf des Gewerbes auch *öffentliche Nutzungen* und *Wohnen* im Bauwerk untergebracht werden müssen, ist *Gewerbetyp XL* in der Regel unter den drei *Gewerbetypen* derjenige, der die größten Grundstücke fordert und die größten BGF umfasst.

Eine besondere Herausforderung des *Gewerbetyps XL* ist die Sicherstellung der Wechselwirkung mit dem Quartier, da viele Fallbeispiele zeigen, dass große Gewerbetreibende (*G3. Handel L* und *G4. Handel XL*) häufig an standardisierte bauliche und gestalterische Anforderungen geknüpft sind, welche sich u. a. in Vorgaben bezüglich des Erscheinungsbilds (Corporate Identity), der Umsetzung von Ladezone oder Parkflächen und mehr widerspiegeln. Diese Anforderungen sind vor dem Hintergrund unternehmensspezifischer Zielgrößen entstanden, stehen allerdings häufig im Konflikt mit den in Kapitel 5.5 architektonischen Zielgrößen städtischer Randzonen, welche Zielgrößen des Gewerbebaus, der Baukultur und des Städtebaus verbinden. Im Hinblick auf das Raumprogramm ist bei Bauwerken des *Gewerbetyps XL* daher zum Erlangen einer Wechselwirkung mit und urbane Qualitäten für das Quartier eine behutsame Verteilung und qualitätsvolle Gestaltung der Wohnflächen und der öffentlichen Flächen signifikant. Dafür sind bei Letzterem auch kleine Gewerbeeinheiten zur Frequenzsicherung und Belebung des direkten Umfelds vorzusehen (z. B. *Ö1. Event, Ausstellung, Seminar, Co-Arbeiten* oder *Ö2. Nah- und Gesundheitsversorgung*). Außerdem gilt es die standardisierten baulichen und gestalterischen Anforderungen der Gewerbetreibenden zugunsten eines schlüssigen Gebäudekonzeptes und einer nachhaltigen Quartiersaufwertung zu hinterfragen. Die im Spannungsfeld *Funktionsmischung und -verteilung* aufgeführten Lösungsprinzipien bieten für diese Herausforderung mögliche Ansätze (vgl. Kapitel 7.2).

Analog zu *Gewerbetyp L* nehmen auch bei *Gewerbetyp XL* die Flächen für *Ö4. Parken* aufgrund der Flächen für *G4. Handel XL* sowie für das *Wohnen* einen wesentlichen Bestandteil der BGF dieser Bauwerke ein. Bei der Planung gilt es frühzeitig gestalterisch, ökologisch und funktional sinnvolle Umsetzungsmöglichkeiten dieser Flächen zu überprüfen.

Gewerbetyp XL									
	Gewerbe	**Gemeinschaft und Öffentlichkeit**				**Wohnen**			
	G. Gewerbeeinheit	**Ö. Öffentliche Nutzungen**				**W.** Wohneinheit		**I. Interne Gemeinschaftsflächen**	
Arten von Flächen	**G4.** Handel XL	**Ö1.** Event, Ausstellung, Seminar, Co-Arbeiten	**Ö2.** Nah- und Gesundheits-Versorgung (im weiteren Sinne)	**Ö3.** Sport- und Grünanlagen	**Ö4.** Parken	**W1.** Wohnungstyp 1	**W2.** Wohnungstyp 2	**I3.** Aufenthaltsräume	**I4.** Nebenräume
Miet-dauer	langfristig	on demand bis mittelfristig	kurz- bis langfristig	Betreiberfläche	Betreiberflächen	mittel- bis langfristig		Betreiberfläche	
Dimensionen	**30-40 % Anteil der BGF** Gewerbeeinheit **G4.**: - Größe: 10.000 m², sehr große zusammenhängende Flächen	**BGF i. d. R. zwischen 25.000 m² und 45.000 m²**							
	15-20 % Anteil der BGF Flächen **Ö1**, **Ö2.**: - Größe (Regelfall): 100-500 m² - Größe (Ausnahmefall): > 500 m	Größe je nach Nutzerzusammensetzung aus Bewohnerschaft, Mitarbeitenden und Nachbarschaft			**15-20 % Anteil der BGF** Nach Stellplatzsatzung	**30-40 % Anteil der BGF**			

Abbildung 6-26 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp XL* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Abschließend kann konstatiert werden, dass das Raumprogramm eines funktionsgemischten Bauwerks sowie die daraus resultierenden Flächenanforderungen im Vergleich zu monofunktionalen Bauwerken in monofunktionalen Quartieren erwartungsgemäß deutlich komplexer sind, was sich auch auf die nachfolgenden Gestaltungsgrößen auswirkt.

6.4. Bebaute und unbebaute Flächen

Da die Architektur der funktionsgemischten Bauwerke stets ortsspezifisch sein und die „Eigenart und Begabung" (Schmitt et al., 2019, p. 157) des Ortes berücksichtigen sollte, stellt die Gestaltungsgröße *bebaute und unbebaute Fläche* eine entscheidende Einflussfaktoren für die Planung dieser Bauwerke in den städtischen Randzonen dar. So beeinflusst die jeweilige Situation (z. B. städtische Lage, äußere Erschließung, Topografie, Grundstückgröße und -proportion) nicht nur, welche Nutzungen an dem jeweiligen Ort in Frage kommen, sondern gibt auch Hinweise für die Gebäudeorientierung im Zusammenspiel mit der Außenraumgestaltung oder für eine sinnvolle Massenverteilung auf dem Grundstück in Abstimmung von Emissionsentwicklung und Nutzersensibilität.

Zugleich ist der jeweilige Ort als Bestandteil einer größeren Einheit im städtischen Gefüge – einer Nachbarschaft oder eines Quartiers – zu sehen. Die Planung sollte eine möglichst harmonische Einfügung des Bauwerks in dieses Gefüge anstreben, welche die umgebenden, gemeinsam genutzten städtischen Räume aufwertet (Lane & Rappaport, 2019, S. 3).

Es kann festgehalten werden, dass der planerische Umgang mit der Gestaltungsgröße *bebaute und unbebaute Fläche* eine bauliche Einfügung (bebaute Fläche) und eine funktional-räumliche Einfügung (unbebaute Fläche) der funktionsgemischten Bauwerke in ihr Quartier umfasst. Die planerische Aufgabe hiervon sollte über die Grundstücksgrenzen hinweg gehen und den umgebenden Kontext einschließen. Beides dient dem übergeordneten Ziel, die Transformation der Randzone zu einem urbanen Ort zu unterstützen. Auf der Suche nach schnellen Lösungen finden insbesondere die unbebauten Flächen (Freiflächen) bislang äußert wenig Beachtung bei der Planung in Bezug auf eine angemessene urbane Gestalt (Bucherer et al., 2019, S. 10). Der defizitäre Ist-Zustand hat zur Folge, dass die Randzonen in der Mehrzahl als nicht-urbane Orte wahrgenommen werden (vgl. Kapitel 5.2).

Aus den Ergebnissen der Studien lassen sich Anforderungen an die bebauten und die unbebauten Flächen eines funktionsgemischten Bauwerks in der Randzone ableiten.

Bebaute Fläche

Die Anforderungen im Bereich der *bebauten Fläche* sorgen für die bauliche Einfügung in das Quartier und können weiterhin in die Kategorien *Kubatur und Körnung*, *Gebäudeorientierung* und *Adressbildung* aufgliedert werden (s. Abbildung 6-27).

Bebaute Fläche – Bauliche Einfügung ins Quartier					
Kubatur und Körnung	Geschossbau, kompakt und flächensparend				*Hallenbau, hoher Flächenverbrauch*
	Erreichen einer angemessenen Quartiersdichte durch sinnvolle Bausteingrößen und Massenverteilung (Maßstäblichkeit)				*Maßstabssprung*
	Entstehung eines öffentlichen Raums durch nutzbare unbebaute Freiflächen (Abstandsflächen >GI/GE, GRZ ~ 0,45-0,65)				*Grundstück als privater Raum*
Gebäude-orientierung	Interne, funktionale Zonierung mit Außenwirkung (insb. Erdgeschoss)				*Orientierung zur Straßenseite (Haupt- und Nebenseite), wenig Wirkung in öffentlichen Raum*
	Kein Verlust der Gestaltqualität je nach Zuweisung der Gebäudeseiten (Hauptseiten, keine Rückseiten)				
	Leichte Erreichbarkeit für Kunden, Post, Zulieferer, Mitarbeiter und Anwohner durch Orientierung und Leitsystem				
Adressbildung	Kunden:	Gebäude als Identitäts-träger (einladend und offen)	Gebäude als Identitätsträger oder Corporate Identity (CI) (einladend, repräsentativ)	Corporate Identity (CI) (einladend, repräsentativ)	*Keine Außendarstellung oder Corporate Identity (CI)*
	Mitar-beiter:	Gemeinschaftliche Haupteingänge		Individuelle Eingänge	*Individueller Nebeneingang*
	Be-wohner:		„Wohnhaus“: Privat, einladend, sicher, Abbildung im Straßenraum / Erdgeschoss		*Keine Mischung*

Abbildung 6-27 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Bebaute Fläche* (eigene Darstellung)

Bebaute Fläche – Kubatur und Körnung

Im städtischen Raum werden erhöhte Anforderungen an die Einfügung in den Kontext gestellt, welche sich u. a. auf den Grad der baulichen Dichte auswirken (Schmitt et al., 2019, S. 86). Die Dichte spielt ein entscheidendes Merkmal urbaner Räume (vgl. Kapitel 5.3). Eine verträgliche Dichte kann nicht anhand eines einzelnen Bauwerks bestimmt werden, sondern erst durch das Zusammenwirken der Bebauungsdichte und des öffentlichen Freiflächenanteils im Quartier (Schmitt et al., 2019, S. 87). Insofern gilt es, die Kubatur, Massenverteilung und Körnung des Bauwerks auf Quartiersebene zu einer angemessen Quartiersdichte zu entwickeln. Pauschale quantitative Zielwerte durch Maßzahlen (Grundflächenzahl (GRZ), Geschossflächenzahl (GFZ) und Baumassenzahl (BMZ)) können als Orientierung dienen, sollten aber genügend Spielraum für das Eingehen auf typische Charakteristika eines Ortes lassen. Das Ziel sollte es sein, die Kubatur und Körnung des Bauwerks so zu entwickeln, dass sie eine hohe Flächenauslastung und geringe Flächeninanspruchnahme verbinden (vgl. Schmitt et al., 2019, S. 69). Dies fordert den Geschossbau, in Abgrenzung zum heute verbreiteten Hallenbau als flächeneffizienten Ansatz. Entsprechend der Zielgröße *Effizienz & Wirtschaftlichkeit* unterstützt dieser nicht nur den gesetzlich geforderten sparsamen Umgang mit den begrenzt zur Verfügung stehenden Flächen (§1a BauGB), sondern kann weitere organisatorische Anforderungen erfüllen (Ackermann et al., 1993, S. 39; BWVI, 2014, S. 6; Warnecke,

1993, S. 176). Die Stapelung der Funktionen ist bei der Majorität der Nutzergruppen – insbesondere auch im Gewerbe – möglich, wie deren Analyse und die baulich-konstruktiven Entwicklungen des Industriebaus gezeigt haben (vgl. Kapitel 6.2.1) (Ackermann et al., 1993, S. 59; Figge & Windgaßen, 1991). Darüber hinaus erscheint die Einfügung von mehrgeschossigen Bauwerken in die bestehende Stadtstruktur eher realistisch als die von Hallenbauten. Gleichwohl gilt es in einer verdichteten Lage, die Anforderung guter Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen. Im Wohnen bezieht sich das insbesondere auf die Besonnung und den Ausblick der Wohneinheiten (Mehlhorn, 2009, S. 11), während im Gewerbe vor allem die logistischen Abläufe funktionieren sollten (s. Abbildung 6-28).

Abbildung 6-28 Status Quo in den Randzonen am Beispiel Aachen-Nord und Aachen- West: Geringe Dichten, unattraktive, versiegelte Freiflächen, ruhender Verkehr (li.); Abschottung und Verinselung durch Einfriedung (re.) (eigene Darstellung)

Bebaute Fläche – Gebäudeorientierung

Auch an die funktionale Zonierung innerhalb des Bauwerks werden Anforderungen in Bezug auf die bauliche Einfügung ins Quartier gestellt. Die Zonierung optimiert nicht nur interne Abläufe, sondern wirkt auch nach außen. Als „Bindeglied zwischen öffentlichen und privaten Räumen“ (Bundesstiftung-Baukultur, 2020, S. 130) gebührt dem Erdgeschoss des Bauwerks eine besondere Aufmerksamkeit (Bundesstiftung-Baukultur, 2020, S. 130): Im Sichtfeld der Stadtbewohner liegend ist es als Randnutzung des öffentlichen Raums für die Qualität eines vitalen Quartiers bedeutsam (2020, S. 67). Die Auswahl der hier verorteten Nutzungen sollte dementsprechend sorgsam geschehen (s. Abbildung 6-28, Abbildung 6-29).

Abbildung 6-29 Konzeptskizze zur Aktivierung der Erdgeschosszone für eine lebhafte, attraktive, urbane Atmosphäre im öffentlichen Raum (IABR 2016, S. 136)

Ebenso ist bei der Gebäudeorientierung die Einbindung des Grundstücks in seinen umgebenden Kontext zu prüfen. Die traditionelle Einteilung in Vorder- und Rückseiten – meist einhergehend mit einer abfallenden Gestaltqualität der einzelnen Gebäudeseiten – sollte eher vermieden werden. Hingegen können durch die Massen- und Funktionsverteilung auf dem Grundstück Konfliktpotenziale zwischen den verschiedenen Nutzungen aufgrund möglicher Lärmemissionen reduziert werden. Diese stellt eine wichtige Anforderung für die Funktionsmischung und für eine harmonische Einfügung in den Kontext dar, wie die Fallbeispiele unterstreichen.

Bei der internen Zonierung des funktionsgemischten Bauwerks kann außerdem in Betracht gezogen werden, dass in Nordeuropa die ideale Orientierung für das Wohnen Ost-West ist, während sie für das Arbeiten Nord-Süd ist (Heckmann et al., 2018, S. 39). Einerseits soll auf diese Weise eine Vermeidung der direkten Besonnung von Gewerbeeinheiten und andererseits eine ausreichende Belichtung und Besonnung der Wohneinheiten sichergestellt werden. Die Sicherung dieser geforderten Qualitäten ist jedoch weder begrifflich („ausreichende Besonnung“) noch durch rechtliche Regelungen eindeutig bestimmt. So kann durch eine intelligente Grundrissgestaltung oder eine räumliche Verschachtelung auch eine wegen der attraktiven Aussicht nach Norden ausgerichtete Wohneinheit auf eine Weise gestaltet werden, dass die Ausrichtung als solche eine nachrangige Bedeutung spielt, wie die Skizze von MVRDV und Mastenbroek von 1998 veranschaulicht (Mehlhorn, 2009, S. 18) (s. Abbildung 6-30).

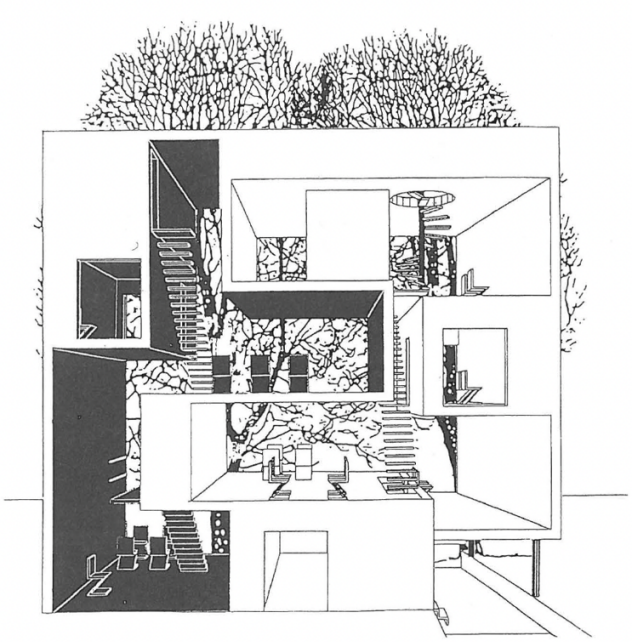


Abbildung 6-30 Skizze von MVRDV und Mastenbroek, Utrecht, 1998: Raumqualitäten durch räumliche Vielfalt, Verschachtelungen und Aussicht (MVRDV, Mastenbroek)

Bebaute Fläche – Adressbildung

Weiterhin bedarf es bei der Konzeptionierung der *bebauten Fläche* einer differenzierten *Adressbildung*, welche die unterschiedlichen Nutzergruppen angemessen berücksichtigt (IP 11, TM 11). Es ist zu untersuchen, wie sich die konkreten Anforderungen der verschiedenen Nutzenden im Einzelfall in Form von Personenanzahl und Qualitäten, als auch abhängig von der Erschließungsstruktur und vom Stadtraum her abbilden (s. Abbildung 6-27).

Unbebaute Fläche

Die Anforderungen im Bereich *unbebauten Fläche* sind für die funktionale, räumliche Einfügung in das Quartier entscheidend. Sie beschreiben einerseits die auf der unbebauten Fläche (Freiflächen) sinnvoll verorteten *Nutzungen* und andererseits den gestalterischen Umgang mit den *Raumkanten* des Grundstücks (s. Abbildung 6-31).

Unbebaute Fläche – Funktional, räumliche Einfügung ins Quartier				
Nnutzung	Aufenthalts- und Begegnungsflächen mit gestalterischer Qualität maximieren (z. B. für Mittagspause), aktiviert durch Erdgeschosszone			*Keine attraktiven Aufenthaltsflächen*
	Stadtvegetation (z. B. unversiegelte Flächen, Bäume, Dachbegrünung) mit ökologischer und gestalterischer Qualität maximieren			*Hochgradig versiegelte Flächen*
	Logistikflächen für reibungslose interne Funktionsabläufe minimieren, gestalterischen Qualität			*Flächenintensive Logistikflächen, gestaltprägend*
	Fläche für Ruhenden Verkehr (*nur Kurzzeitparken*) minimieren, gestalterischer und ökologischer Qualität, kein Langzeitparken auf Freifläche			*Viel Fläche für ruhenden Verkehr, gestaltprägend, Langzeitparken*
	%-Anteil für längerfristige Flächenvorhaltungen (Wachstumsflächen), untergenutzte Flächen minimieren (z. B. Lagerfläche)			*Viel, langfristig, untergenutzte Fläche*
Raumkanten	*Attraktive Straßenräume für verschiedene Verkehrsteilnehmer (Straßenbreite, Begrünung, Hierarchisierung)*			*Unattraktive Straßenräume für motorisierten Verkehr*
	Verknüpfung internes und umliegendes Wegenetz			*Trennung der Wegenetze*
	Zugänglichkeit des Grundstücks für Öffentlichkeit maximieren mittels Minimierung von Einfriedungen (Verbindung privater und öffentlicher Freiflächen)			*Introvertierter Charakter durch "Inselbildung"*
	Markierung von Sicherheitsräumen mit gestalterischer Qualität			*Hohe, unattraktive Einfriedungen*

Abbildung 6-31 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Ort – Unbebaute Fläche* (eigene Darstellung)

Unbebaute Fläche – Nutzung

Während hohe Dichtewerte eine effiziente bauliche Ausnutzung der Flächen möglich machen, bergen sie das Risiko ökologische, städtebauliche und soziale Belange bei der Planung zu vernachlässigen (Schmitt et al. 2019, S. 72ff). Daher sollten ökologische und städtebauliche Qualitäten des Ortes (bspw. Ausgleichsflächen, Abstandsflächen, Raumkanten) für öffentlich, nutzbare Freiflächen gesichert werden. Die Gestalt- und Aufenthaltsqualität solcher städtischen Freiflächen beeinflusst den öffentlichen Raum und somit zugleich den Charakter eines Quartiers. Die Quantität an (gut erreichbaren) Freiflächen sowie deren Qualitäten definieren Wertigkeit und Attraktivität der Stadtquartiere insbesondere für das Wohnen (Westphal, 2008, S. 145). Auf diese Weise sollte auch der sozialen Dichte (Erlebnisdichte oder kommunikative Dichte) im Quartier Rechnung getragen werden. Als öffentliche Flächen sollten attraktive Aufenthalts- und Pausenflächen, ebenso wie qualitätsvolle Stadtvegetation gezielt platziert und maximiert werden. Sie öffnen zum einen das Gelände für Passanten und Kunden. Zum anderen gewinnen die unversiegelten Flächen angesichts der klimatischen Herausforderungen zunehmend an Bedeutung

und können zur Verbesserung der ökologischen Situation beitragen (Schmitt et al., 2019, S. 86) (s. Abbildung 6-32). Eine Begrenzung der Bodenversieglung auf das notwendige Maß ist in §1a BauGB verankert. Von der Planung des Bauwerks wird daher verlangt, die Flächen im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten in der Abwägung zwischen stadträumlicher und ökologischer Qualität sowie zulässiger Dichte effizient zu nutzen (Möllers et al., 2020, S. 24; Schössler et al., 2012, S. 2).

Abbildung 6-32 Die Transformation des vormaligen Industriegebiet M4H umfasst ein Experimentierfeld für nachhaltige Wasserrückhaltung und bietet zugleich Aufenthaltsqualitäten (eigene Darstellung)

Im Zusammenhang mit den Abläufen im und um das Bauwerk ergeben sich weitere Anforderungen an die *unbebaute Fläche*. Für sie sollten an sinnvollen Stellen und im angemessenen Umfang Logistikflächen, Flächen für den ruhenden Verkehr sowie mögliche Wachstumsflächen bei Veränderungen des Gewerbetreibenden vorgehalten werden (Eckmann et al., 2021, S. 94). Wichtig bei diesen Nutzungen ist nicht der alleinige Nachweis der Flächen, sondern deren gestalterische und ökologische Qualität im Gesamtgefüge sowie die Minimierung untergenutzter Flächen. Eine „Bevorratung" von Flächen auf dem Grundstück, die über lange Zeit ungenutzt oder mindergenutzt bleibt, ist zu vermeiden (IP 8, TM 35; IP 10, TM 4, 15, 22; IP 11, TM 1; IP 12, TM 12, 14). Bestehende Ansätze für Wachstumsflächen lösen diese Herausforderung bspw. durch die zeitweise Fremdvermietung von Gebäudeteilen oder des ganzen Bauwerkes (IP 10, TM 23).

Als flächenintensive Nutzung stellt der ruhende Verkehr in diesem Kontext eine besondere planerische Herausforderung dar. Er konkurriert mit anderen Nutzungen um die unbebauten Flächen, die häufig einen höheren ökologischen, sozialen und gestalterischen Mehrwert für das Bauwerk und darüber hinaus für die Nachbarschaft bieten. Daher erscheint es sinnvoll, dass sich der ruhende Verkehr bei der Gestaltung der unbebauten Flächen auf Kurzzeitparken beschränkt. Dieses sollte sich an eine kleine Nutzergruppe richten, die an spezielle Nutzungen gekoppelt ist (z. B. Bäcker,

Kindertagesstätte). Während der Flächenumfang folglich entsprechend klein nachzuweisen wäre, sollte auch bei diesen Flächen ein gestalterischer sowie ökologischer Anspruch geltend gemacht werden. Die Anforderungen an das Langzeitparken werden in Kapitel 6.3 behandelt.

Unbebaute Fläche – Raumkanten

In Bezug auf den gestalterischen Umgang mit den Raumkanten des Grundstücks ist eine durchgängige Planung des privaten und des öffentlichen Raums als Basis für die Einfügung des Bauwerks in seinen umgebenden Kontext sowie für die Entwicklung eines urbanen Quartiers maßgebend. Durch die Vernetzung der isolierten Gewerbe- und Wohnstandorte kann so auch eine Einfügung des Quartiers in das gesamtstädtische Gefüge folgen (BBSR, 2020). Die durchgängige Planung soll eine höhere Attraktivität und Offenheit des Quartiers generieren. Zugleich soll eine größere Akzeptanz gegenüber den gewerblichen Nutzungen erzeugt werden. Zu der Planung gehört die Gestaltung der Straßenräume. Sie sollten grundsätzlich eine attraktive Nutzung verschiedener Verkehrsteilnehmenden ermöglichen – nicht wie traditionell allein für den motorisierten Verkehr. Außerdem sollte versucht werden, die privaten und öffentlichen Freiflächen durch die Verknüpfung der Wegenetze an den Grundstückskanten miteinander zu verbinden und eine möglichst zugängliche Gestaltung der Grundstücke zu erreichen. Einfriedungen durch hohe Zäune oder Mauern sollten auf Sicherheitszonen räumlich begrenzt werden, um eine Abschottung zum öffentlichen Raum zu vermeiden, wie es heute häufig anzutreffen ist (Schmitt et al., 2019, S. 85ff; IP 9, TM 4, 5, 6; IP 11, TM 5; IP 13, TM 15). Für die Entstehung eines urbanen Ortes ist daher eine sensible, durchgängige Planung gefordert, die den Zielgrößen Kontextualität und Gestaltqualität sowie Effizienz & Wirtschaftlichkeit auf angemessene Weise Berücksichtigung schenkt. Wie sich dies räumlich und architektonisch allgemein darstellen könnte, zeigt das Schema in Abbildung 6-33.

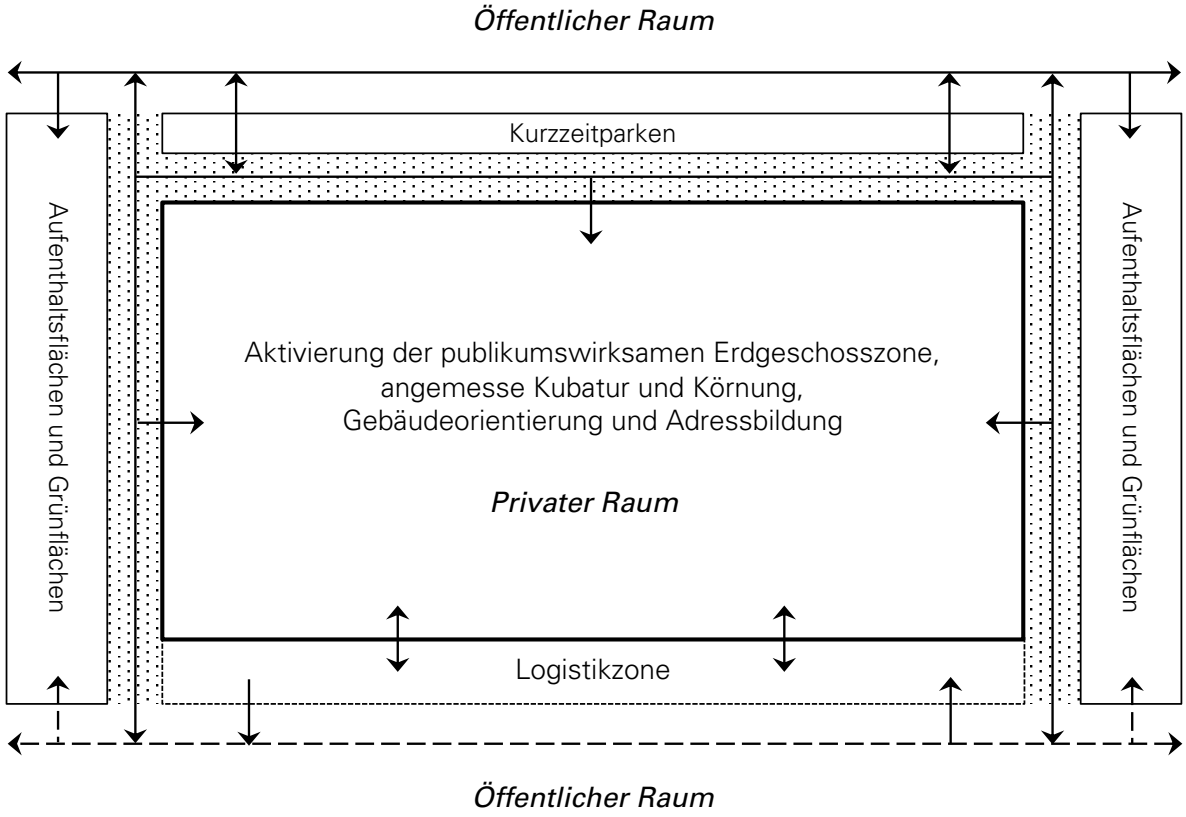


Abbildung 6-33 Durchgängige Planung: Privater und öffentlicher Raum eines funktionsgemischten Bauwerks (eigene Darstellung)

6.5. Erschließung

Eine planerische Herausforderung von funktionsgemischten Quartieren und Bauwerken liegt in deren Erschließung, also der Raumsequenz zwischen öffentlichem und privatem Raum, die aus horizontalen und vertikalen Verbindungsräumen besteht und zwei Schwellen (Übergang in das Bauwerk und Übergang in die eigene Wohn- und Gewerbeeinheit) umfasst (Heckmann et al., 2018, S. 42). Sie unterstützt oder begrenzt Begegnungen im Inneren und kann einladend oder abweisend wirken.

Wie in Abbildung 6-34 dargestellt, lässt sich die Gestaltungsgröße *Erschließung* aufgliedern in die externe und die interne Erschließung. Die externe Erschließung umfasst die Erschließung im Außenraum vom Straßenraum bis auf das Grundstück. Sie definiert die Bewegungs- und Transportabläufe aller nutzenden Personen (Mitarbeiter, Kundschaft, Bewohnerschaft) und Waren (Roh- und Fertiggüter, Reststoffe) auf den Freiflächen und bestimmt die Lage von Eingängen bzw. Ladezonen. Dadurch wirkt sie sich auf die Freiflächengestaltung aus. Die externe Erschließung wird weiterhin in die Kategorien Personen- und Warenerschließung unterschieden. Analog dazu umfasst die interne Erschließung die Bewegungs- und Transportabläufe von Personen und Waren innerhalb des Bauwerks. Die interne Erschließung gliedert sich in die horizontale, geschossweise, und vertikale, geschossübergreifende, Erschließung im Bauwerk auf. Als feste, vertikal durchgehende Kerne, Flure, Laubengänge oder Ähnliches wirken sich die internen

Erschließungselemente maßgebend auf die Grundrissgestaltung des Bauwerks aus. Eine Differenzierung zwischen der Personen- und Warenerschließung erscheint auch hier aufgrund ihrer unterschiedlichen baulichen, räumlichen Anforderungen zielführend.

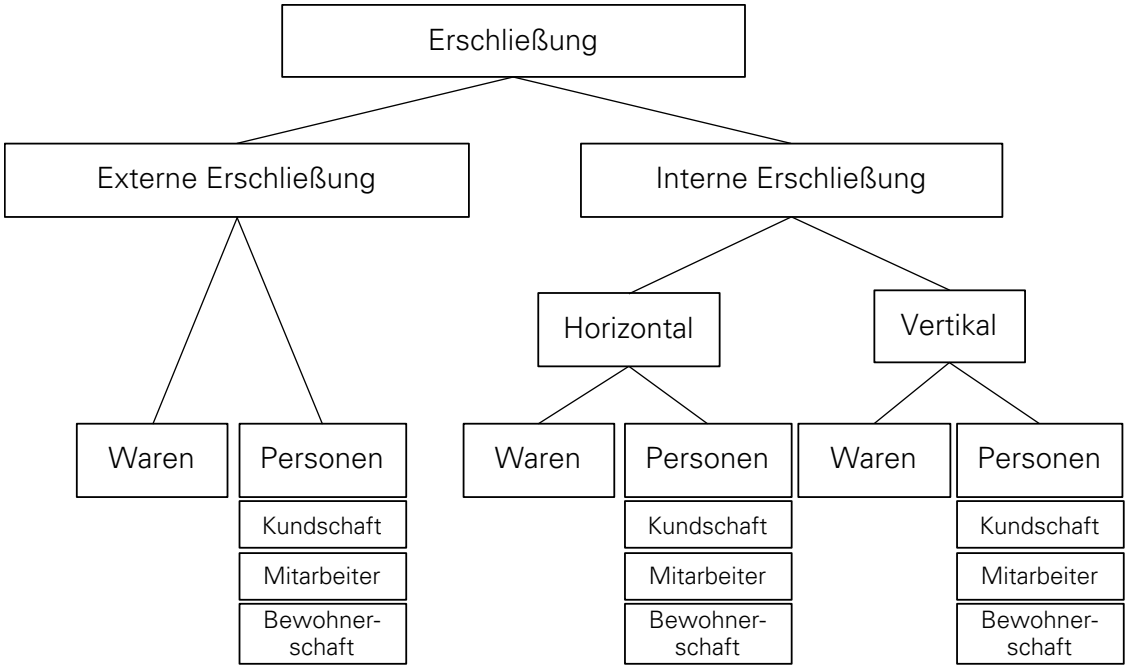


Abbildung 6-34 Erschließungsarten unterteilt in interne und externe Erschließung sowie Waren- und Personenerschließung (eigene Darstellung)

Im weiteren Verlauf werden anhand von Abbildungen zunächst die baulich-funktionalen Anforderungen im Bereich der externen und internen Warenerschließung erläutert, woran sich die Anforderungen an die externe und interne Personenerschließung anschließen.

Basierend auf den Studien kann festgehalten werden, dass in funktionsgemischten Bauwerken eine gleichzeitige Nutzung des Bauwerks durch eine vielfältige Gruppe von Nutzenden erforderlich ist. Entsprechend der identifizierten Zielgrößen *Funktionalität* und *Effizienz & Wirtschaftlichkeit* müssen die logistischen Abläufe der Ware dabei konfliktfrei mit den Abläufen der Personen um und im Bauwerk verbunden werden. Diese Bewegungs- und Transportabläufe sollten effizient funktionieren, ohne sich gegenseitig zu stören. Inwieweit eine synergetische Nutzung von Erschließungswegen oder -elementen der externen oder internen Erschließung zum Zwecke der Flächensparsamkeit und einer Stärkung der Kommunikation umsetzbar ist, hängt zunächst von den spezifischen Anforderungen der Nutzenden ab, auf die nachfolgend weiter eingegangen wird.

Externe und interne Warenerschließung – Grundsätzliches

Die baulichen Anforderungen an die externe und interne Warenerschließung in einem Bauwerk hängen von verschiedenen Faktoren ab. Grundsätzlich zählen hierzu z. B. die Größe des Bauwerkes, die Verkehrsanbindung außerhalb des Grundstücks sowie

die Art der Waren und Fertigungsprozesse. Zur genauen Bestimmung der Anforderungen ist bezogen auf die Art der Waren entscheidend, eine gute Kenntnis über das Transportaufkommen durch die Gewerbetreibenden, also die Quantität und Zeitdauer, in der Güter an- und abgeliefert werden, zu haben. Dies bestimmt die architektonische Ausprägung der Ladezone. Auch die Handlichkeit des Transportguts ist relevant. Dies meint die Größe und das Gewicht der Transportgüter, aufgrund derer geeignete Förderer für die Bewegung der Transportgüter im Bauwerk gewählt werden können (vgl. Planer: IP 10, TM 5, IP12, TM 18). Sie geben Anforderungen für die interne Warenverteilung vor. Abbildung 6-35 bietet hierzu eine Übersicht.

Was seitens der Gruppe an Gewerbetreibenden im Speziellen gefordert ist und was dies für bauliche Qualitäten erfordert, muss fallspezifisch geprüft und definiert werden. Eine genaue Vorstellung über die zukünftige Nutzergruppe des Bauwerks ist eine Voraussetzung.

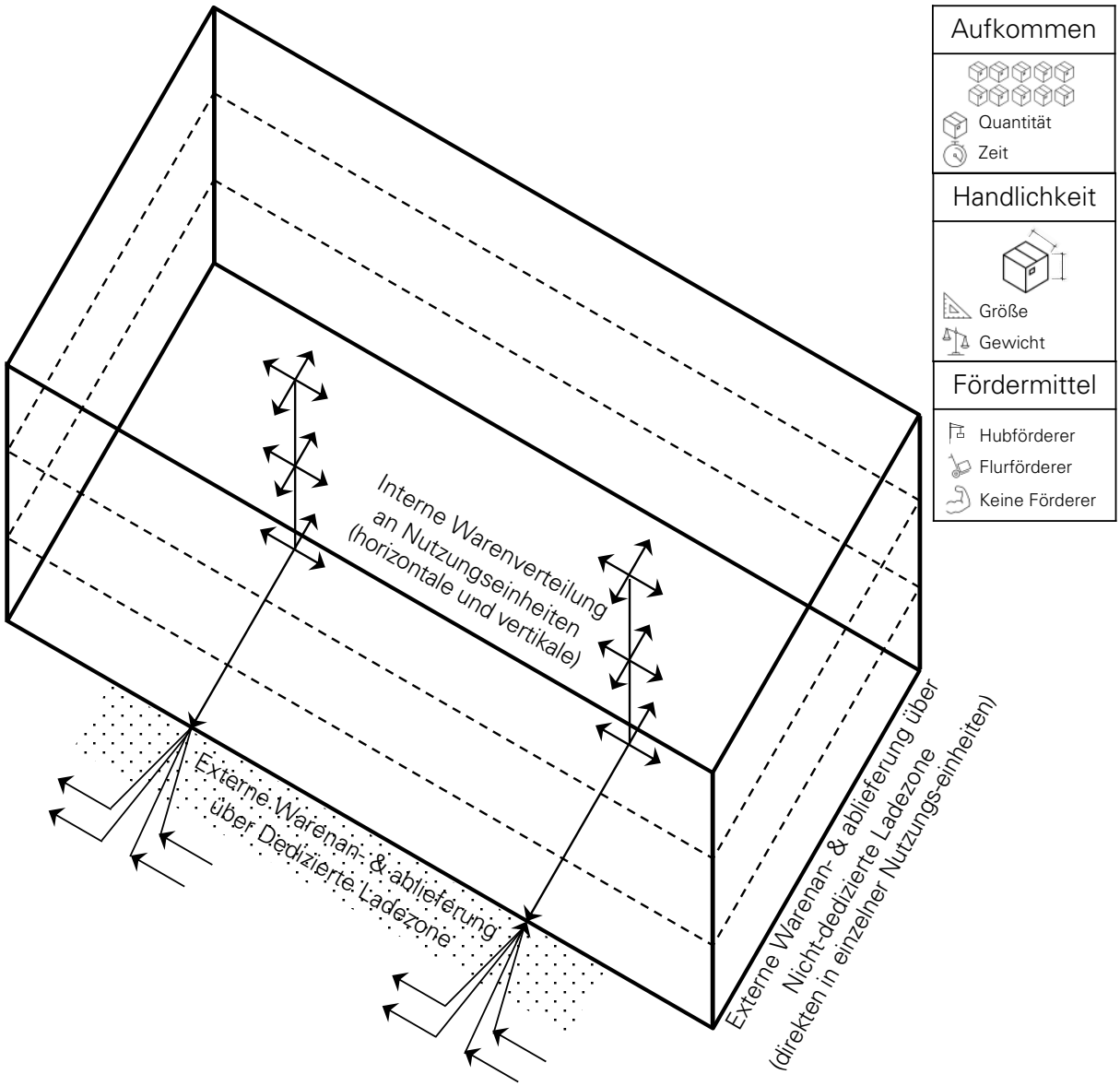


Abbildung 6-35 Übersicht externe und internen Warenerschließung sowie Einfluss der Art der Ware auf die konkreten baulichen Anforderungen (eigene Darstellung)

Externe Warenerschließung

Die externe Warenerschließung beschreibt den Transport der Ware auf dem Grundstück und den Übergang ins Bauwerk. Die Anforderung an die bauliche Umsetzung schlagen sich in der Form der *Ladezone* nieder. Diese kann sich stark bis gar nicht auf die Konzeptionierung des Bauwerks auswirken (s. Abbildung 6-37):

- Im Regelfall gibt es die Anforderungen einer *großen, dedizierten Ladezone*, in der die An- und Ablieferung für das Gewerbe im Bauwerk stattfindet. Dort knüpft die interne horizontale und vertikale Warenverteilung an die Gewerbeeinheiten im Bauwerk an.
- In Ausnahmen ist keine oder eine kleine dedizierte Ladezone erforderlich. Hier erfolgt die An- und Ablieferung vom öffentlichen Freiraum entweder direkt in die einzelnen Gewerbeeinheiten bzw. in die interne Warenerschließung oder bildet sich als dedizierte Ladezone räumlich kaum ab.

Die zwei Fälle werden anhand der Fahrzeuggröße, dem Transfortaufkommen und den baulichen Qualitäten beschrieben. Ob der Regel- oder Ausnahmefall eintritt, hängt von den Gewerbetreibenden und der Größe des Bauwerks ab. Der Regelfall *Dezidierte Ladezone* tritt bei Gewerbetyp *M* oft auf, während er bei den Gewerbetypen *L* und *XL* ausnahmslos gefordert ist (s. Abbildung 6-36). Kleinere Fahrzeuggrößen, ein geringes Transportaufkommen und kleine Transportgüter der Gewebetreibenden vereinfachen die logistischen Abläufe. Folglich sind auch die Anforderungen an die externe Erschließung für die Planung weniger determinierend als im Regelfall. Sie wirken sich zum Teil nicht explizit auf die Planung aus (z. B. Parkplatz als Ladezone, Wareneingang über Tür). Dann kann der Ausnahmefall *keine oder kleine dedizierte Ladezone* auftreten, welcher bei dem Gewerbetyp *M* vorkommt. Zum Beispiel tritt er auf, wenn das Bauwerk und die Anzahl der Gewerbetreibenden klein sind oder wenn die gewerblichen Nutzungen eher aus dem Bereich Manufaktur, Atelier oder Ähnliches stammen.

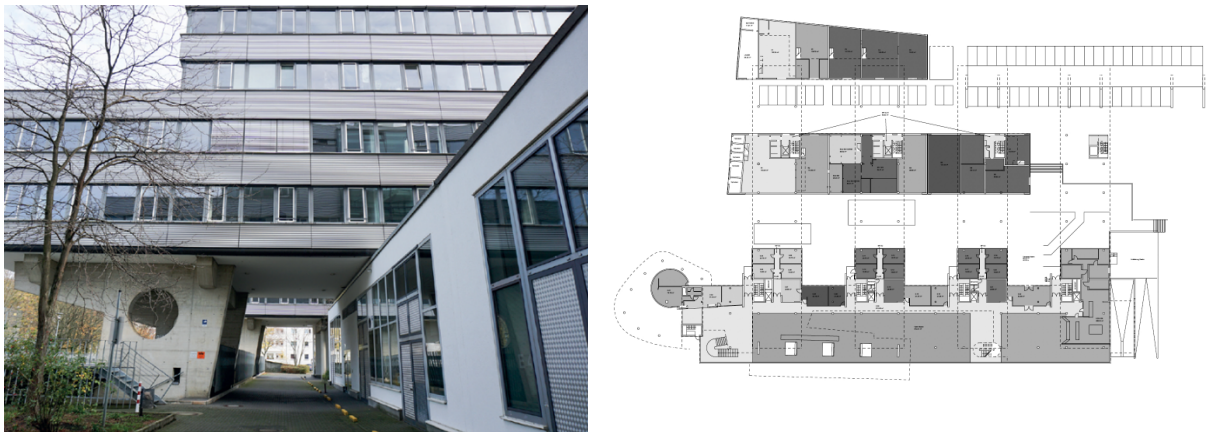


Abbildung 6-36 Technologiezentrum Aachen, Foto und Grundriss, o. M.: Anders als die Gewerbeeinheiten in den Obergeschossen können die einzelnen Hallen im Erdgeschoss direkt über Tore angeliefert werden. Für die Obergeschosse gibt einen gemeinschaftliche Wareneingang (Lena Pfeffing, Lucy Wang, DWS Architekten, Stadtmarken)

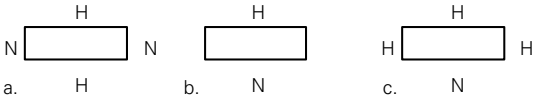
	GT M	GT L	GT XL
Fall	**Keine oder kleine dedizierte Ladezonen** (Ausnahmefall)	**Große, dedizierte Ladezonen** (Regelfall)	
Fahrzeug-größe	Rad Auto Transporter	Auto Transporter 7,5 t– 40 t LKW	
Transport-aufkommen	wöchentlich bis täglich	(mehrfach) täglich	(mehrfach) täglich
Bauliche Qualitäten	– Parkplatz oder Straße als Ladezone – Wareneingang über Tür (Regelfall) – Einfuhr von Anlagen über große Öffnung mit Hilfsmitteln, z. B. Fassade oder Treppenloch mit Seilzug oder Hebebühne	– Zufahrt auf Grundstück *Einfluss auf Freiraum: Gestalt und Sicherheit* – Fläche für Ladezone auf Grundstück *Einfluss auf Gebäude: Witterungsschutz, Höhenausgleich, Entladungspuffer, Sicherheit, Bewegungsströme, Orientierung zu Raumkanten (Hauptorientierung H und Nebenorientierung N)*  – Warenein- und -ausgang über Doppelflügeltür / Tor mit Verbindung zur interne Warenerschließung – Flächensparend (eher geteilt als individuell) – Einfluss auf Gestaltqualität von Freiraum und Gebäude berücksichtigen	

Abbildung 6-37 Anforderungen externe Warenerschließung (eigene Darstellung)

Fallunabhängig ist die Ladezone flächensparend und daher eher als unter den Gewerbetreibenden gemeinschaftlich genutzte Fläche zu planen. Außerdem sollte der Einfluss der Ladezone auf die Gestaltqualität von Freiraum und Bauwerk behutsam geplant werden und den Ansprüchen eines attraktiven, urbanen Ortes Rechnung tragen. Aufgrund dieser vielfältigen Anforderungen stellt das *An- und Abliefern* ein entwurfliches Spannungsfeld des Bauwerks dar, welches in Kapitel 7.4 untersucht wird.

Interne Warenerschließung

Die *interne Warenerschließung* sorgt für die Warenverteilung von der Ladezone in die einzelnen Gewerbeeinheiten in der mehrgeschossigen Struktur. Sie wirkt sich damit baulich auf die horizontalen und vertikalen Erschließungselemente des Bauwerks aus. Welche baulichen Qualitäten die interne Warenerschließung konkret aufweisen muss, hängt wieder von der Handlichkeit des Transportguts der Gewebetreibenden

und den dafür benötigten Förderern ab. Die baulichen Anforderungen konnten in drei Fälle differenziert werden (s. Abbildung 6-38):

- Alle Gewerbetreibende können das Transportgut per Hand innerhalb des Bauwerks bewegen und sind somit *nicht auf zusätzliche Fördermittel angewiesen*. Hieraus entstehen die geringsten baulichen Anforderungen für die Planung der Erschließungselemente. Dieser Fall bildet den Ausnahmefall ab.
- Die Gewerbetreibenden setzen *Flurförderer*, wie z. B. Karren, Plattform- und Hubwagen, als Transportmittel ein. Es entstehen bauliche Anforderungen für die Planung Erschließungselemente. Dies ist der Regelfall.
- Das Transportgut der Gewerbetreibenden wird mittels *Flur- und Hubförderer*, z. B. Hubwagen, Gabelstapler, Kräne und Rutschen, im Bauwerk transportiert. Es entstehen bauliche Anforderungen für die Planung der Erschließungselemente. Es ist ein Ausnahmefall.

Die konkreten Anforderungen der drei genannten Fälle beziehen sich auf die Horizontal- und die Vertikalerschließung. Sie werden anhand von baulichen Qualitäten und Zielen der internen Erschließungswege beschrieben. Dabei ist die Mehrheit der abgebildeten Anforderungen spezifisch für die jeweiligen Fälle. Ähnlichkeiten in der Komplexität der Anforderungen ergeben sich teils bei den zwei Fällen *Angewiesen auf Hubförderer* und *Angewiesen auf Hub- und Flurförderer*. Zum Beispiel stellt die Verkettung von Transport- und Produktionsabläufen durch Vertikal-, Flur- und Hubförderer für die Funktionalität und Effizienz des Bauwerks eine entscheidende Anforderung dar (vgl. auch Ackermann). Für den Einsatz von Flurförderern ist die Ebenerdigkeit im gesamten Bauwerk eine wichtige bauliche Anforderung, um die Bewegungsabläufe nicht in mehrere Schritte zu unterbrechen (vgl. IP 2, TM 16b; IP 6, TM 13b).

Eine gemeinsame Anforderung aller drei Fälle betrifft die Horizontalerschließung. Dabei müssen alle Gewerbeeinheiten unabhängig von den anderen Gewerbeeinheiten funktionsfähig sein. Die Funktionsfähigkeit wird an den Zugang zu Sanitäranlagen und Nebenräumen, den Zugang zu den Vertikalförderern und der Ladezone sowie den Zugang zu der Vertikal- und Horizontalerschließung für Personen geknüpft. Für das Einführen von Waren oder Anlagen bedarf es mindestens einer großen Öffnung in jede Gewerbeeinheit, wie die untersuchten Fallstudien demonstrieren (vgl. auch Ackermann et al., 1993, S. 136). Diese kann z. B. ein Tor, eine doppelflügelige Tür oder ein großes Fenster sein. So kann auf das Zerlegen von Anlagen oder Ähnliches in Einzelteile verzichtet werden (vgl. Fallstudie 2).

Die zwei beschriebenen Fälle *Angewiesen auf Flurförderer* und *Angewiesen auf Flur- und Hubförderer* treten bei den Gewerbetypen M, L und XL auf, wobei letzterer Fall eher die Ausnahme darstellt. Der Ausnahmefall *Nicht angewiesen* auf Fördermittel kann bei dem *Gewerbetyp M* in Verbindung mit dem Ausnahmefall *keine oder kleine dedizierte Ladezone* (externe Warenerschließung) vorkommen.

	GT M	GT L	GT XL
Fall	**Nicht angewiesen auf Förderer** (Ausnahmefall)	**Angewiesen auf Flurförderer** (Regelfall)	**Angewiesen auf Flur- und Hubförderer** (Ausnahmefall)
Handlichkeit Transportgut	– Kleines Transportgut (z. B. Kartons) – Transportgut bis 25 kg	– Kleines und großes Transportgut (Kartons, Paletten große Einzelteile, Halbzeuge, …) – Transportgut >/= 50 kg	– Kleines bis sehr großes Transportgut (Kartons, Paletten große Einzelteile (Halbwergzeuge, …) – Transportgut häufig > 50 kg
Fördermittel	Per Hand	Karren, Plattform- und Hubwagen, Gabelstapler	Hubwagen, Gabelstapler, Kräne und Rutschen
Nutzungsverteilung	**G1.** Urbane Produktion: alle Geschosse	**G1.** Urbane Produktion: alle Geschosse **G2.** Urbane Industrie: Erdgeschoss **G3.** Handel L: Erdgeschoss+Obergeschoss	**G2.** Urbane Industrie: Erdgeschoss **G4.** Handel XL: Erdgeschoss (+Obergeschoss)
Horizontalerschließung			
Bauliche Qualitäten	– Möglichst ebenerdig – Mind. eine große Öffnung für Wareneingang oder Anlagen	Gangbreiten: 0,75 m - 3,00 m	Gangbreiten: 1,75 m bis 6,00 m
		– Ebenerdigkeit – Mind. eine große Öffnung für Wareneingang oder Anlagen – Rangierflächen und Sicherheitsabstände zu Anlagen – Robustheit (Anprallschutz, Material, Konstruktionsweise) – Höhere Deckentragfähigkeit – Ggf. separater Warenein- und -ausgang in Nutzungseinheit	
			– Größere Geschosshöhe – Deckentragfähigkeit
Ziele	Unabhängige Funktionsfähigkeit einzelner Nutzungseinheiten – (direkter) Zugang zu Sanitäranlagen und Nebenräumen der Produktionsfläche – (direkter) Zugang zu Vertikalförderer oder zur Ladezone für Ware – (direkter) Zugang zur Vertikal- und Horizontalerschließung für Personen		
Vertikalerschließung			
Baul. Quali.	Keine besonderen Anforderungen	- Fördermittel in genügender Anzahl für Auslastung	
Ziele		Verkettung von Transport- und Produktionsabläufen durch Vertikal-, Flur- und Hubförderer – Zwischenlager an Schnittstellen zwischen horizontal und vertikalem Transport, Minimierung der Umladeschritte – Verfügbarkeit, hohe Betriebssicherheit, Angemessenheit – Flexibilität für Fördersystem-Wechsel	

Abbildung 6-38 Anforderungen interne Warenerschließung (eigene Darstellung)

Bei der Planung sollte grundsätzlich berücksichtigt werden, dass sich nicht jegliches Gewerbe für die Lage einer Gewerbeeinheit im Obergeschoss eignet. Bspw. kann die Funktionssicherheit mancher Anlagen lediglich bei einer Montage auf gewachsenem Boden und Maschinenfundamenten sichergestellt werden.

(Haselsteiner et al., 2020, S. 15). In anderen Fällen ist eine direkte Anfahrbarkeit im Erdgeschoss, z. B. wegen eines hohen Lieferaufkommens, notwendig. Dann bestünde die Gefahr, dass die Logistik- und Produktionsabläufe durch den vertikalen Transport von Gütern maßgeblich erschwert werden. Gleichzeitig zeigen die Erkenntnisse aus den Studien, dass die Mehrzahl der Gewerbetreibenden in den Randzonen sich durchaus in einem mehrgeschossigen Bauwerk ohne Einbußen in der Funktionalität, Effizienz, Sichtbarkeit unterbringen ließe. Die Voraussetzungen hierfür sind leistungsfähige, großzügige Erschließungssysteme, die auf die spezifische Gruppe der Gewerbetreibenden zugeschnitten sind. Konkret bedeutet dies, dass auch in einer Lage im Obergeschoss die vertikale Erschließung von Waren mit möglichst wenig zusätzlichem Zeit- und Kostenaufwand abgewickelt werden muss (vgl. IP 6, TM 44; Warnecke, 1993, S. 178f). Ein mehrfaches Umladen von Waren auf verschiedene Förderer und Fördermethoden sollte vermieden werden.

In den Obergeschossen werden außerdem andere Qualitäten in Bezug auf die Publikumswirksamkeit eines Unternehmens und dessen Erreichbarkeit für Laufkundschaft erzielt. Die Gewerbetreibenden haben diesbezüglich unterschiedliche Anforderungen.

Durch eine kluge Nutzungsverteilung der Gewerbetreibenden im Bauwerk kann auf die variierende Komplexität von Logistik- und Produktionsabläufen und die geforderten Grade an Präsenz im Stadtraum reagiert werden. Die Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss umfassen weniger Flächen als die in den Obergeschossen, bieten aber Vorteile durch kürzere Logistikabläufe sowie eine hohe Sichtbarkeit und leichte Erreichbarkeit. Diese Flächen eignen sich insbesondere für *G2. Urbane Industrie* oder *G4. Handel XL*, wie es beim Gewerbetyp *L* und *XL* vorkommt. Dass die Obergeschosse sich hingegen je nach baulicher Umsetzung eher für *G1. Urbane Produktion* und *G3. Handel L.* oder *Ö. Öffentlichkeit* eignen, stellt eine Chance zur preislichen Differenzierung der Gewerbeeinheiten dar (vgl. IP 11). Aus der internen vertikalen Warenschließung ergibt sich ein zentrales entwurfliche Spannungsfeld für die Planung (vgl. Kapitel 7.4).

Externe und interne Personenerschließung – Grundsätzliches

Wie oben beschrieben bedarf es neben der Warenerschließung einer externen und *internen Personenerschließung*, die sowohl deren Ankommen auf dem Grundstück über Erschließungswege und Eingänge als auch deren interne Verteilung im Bauwerk über Flure, Treppen und Aufzüge ermöglicht. Es ergeben sich bauliche Anforderungen, die dem Ziel flächeneffizienter und auf die Nutzergruppen abgestimmter Bewegungsabläufe, einer einfachen Orientierung sowie einer niederschwelligen Zugänglichkeit als Zeichen der Offenheit dienen.

Externe Personenerschließung

Die baulichen, räumlichen Anforderungen an die *externe Personenerschließung* stehen im Zusammenhang mit den Anforderungen an die unbebaute Fläche, die in Kapitel 6.4 aufgeführt sind. Dort wird auf die Anforderungen hinsichtlich der

Gebäudeorientierung, der Adressbildung und der Raumkanten umfassend eingegangen. Sie dienen insbesondere der Verflechtung des Bauwerks mit seinem Umfeld.

Ergänzend dazu ergeben sich aus der Schnittstelle zwischen den Nutzungseinheiten (privater Raum) und dem Raum davor (halböffentliche Verkehrsfläche oder öffentlicher Außenraum) Anforderungen an die Eingangssituationen bzw. das Ankommen im Bauwerk von Personen. Während einige Nutzergruppen aufgrund ihres Nutzungskonzepts oder der Art der Nutzung eine direkte Verbindung zum öffentlichen Raum benötigen, reicht für andere eine indirekte Verbindung. Letzteres meint die Verbindung zwischen öffentlichem Raum und Nutzungseinheit über einer Verkehrsfläche. Die Anforderung einer direkten Verbindung kann sich im Bereich der Personenerschließung aus dem Wunsch nach einer publikumswirksamen Adresse im Stadtraum oder viel Laufkundschaft ergeben. Die Planung sollte die Art und Richtung, aus der Personen am Grundstück ankommen (öffentlicher Personennahverkehr, Auto, Rad, zu Fuß, etc.), berücksichtigen. Um die Sicherheit aller zu gewährleisten, werden i. d. R. getrennte Eingänge für einerseits Mitarbeitende, Kundschaft und Bewohnerschaft und andererseits Waren vorgesehen (s. Abbildung 6-40).

Interne Personenerschließung

Neben dem primären Zweck der Verteilung im Bauwerk, stellt das interne, horizontale Erschließungssystems als Steuerungsmöglichkeit für den Grad an Privatheit bzw. Öffentlichkeit der Unternehmen und der Bewohnerschaft ein wichtiges Element in der Planung funktionsgemischter Bauwerke dar. Durch die Wahl eines Erschließungssystems in Verbindung mit der Grundrissorganisation kann konzeptabhängig der gewünschte Grad ermöglicht und durch passende räumliche Qualitäten unterstützt werden (vgl. hierzu Spannungsfeld *Interne Erschließung horizontal (Waren / Personen)* in Kapitel 7.4).

Als Indikator für die Dimensionierung der internen Erschließungssysteme können die Anzahl an Nutzungseinheiten (Gewerbe und Wohnen), die über die Geschosse verteilt an die einzelnen vertikalen und horizontalen Erschließungselemente gekoppelt sind, sowie die Anzahl der Laufkundschaft herangezogen werden. In Bezug auf die interne Vertikalerschließung wurde die Anzahl der Laufkundschaft der Gewerbetreibenden qualitativ beschrieben und kann von wenig bis viel reichen. Die Anzahl der Gewerbetreibenden (Unternehmen) im Bauwerk hängt vom Gewerbetyp ab. Sie kann von einem großen Unternehmen (Gewerbetyp *XL*) bis zu einer Vielzahl kleiner Unternehmen (Gewerbetyp *M* und *L*) alles umfassen. Was die Dimensionierung der Erschließungssysteme reduzieren kann, ist eine gemeinschaftliche Nutzung von Verkehrs- und Logistikflächen seitens des Gewerbes (Waren- und Personenerschließung). Dies ist bei der Majorität der untersuchten Referenzbeispiele bereits heute der Fall (z. B. Hôtel Industriel Berlier, Paris; Ufo Gewerbehaus, Frankfurt; Technologiezentrum Aachen, Aachen) (vgl. auch Erbstößer, 2016) (s. Abbildung 6-40).

Inwiefern eine Kombination der Erschließungswege der Bewohnerschaft mit dem Gewerbe möglich ist, muss im Einzelfall geprüft werden. Dafür erscheint aus planerischer Sicht die Gewährleistung der Sicherheit, der reibungslosen Bewegungsabläufe und der Gestaltqualität ausschlaggebend. Sie können über die Qualität der Erschließung (z. B. Dimensionierung, Belichtung oder Materialwahl) gesteuert werden. Die geforderten Qualitäten sind im Wohnen und Gewerbe oft unterschiedlich, was eine gemeinschaftliche Nutzung erschwert (z. B. robuste Oberflächen und Anprallschutz für den Transport von Waren bei Gewerbeflächen gegenüber hochwertigen Oberflächen mit einladendem Charakter für die Bewohnerschaft). Sollte eine gemeinschaftliche Nutzung in Betracht gezogen werden, sind Schwellen zwischen öffentlichen und privaten Erschließungsflächen festzulegen, sodass die Privatsphäre insbesondere der Bewohnerschaft nicht beeinträchtigt wird. Ebenfalls sollten Störungen der Bewegungsabläufe oder Minderungen der Arbeits- bzw. Wohnqualität bspw. aufgrund zu hoch frequentierter Erschließungsflächen oder hoher Lärmemissionen vermieden werden.

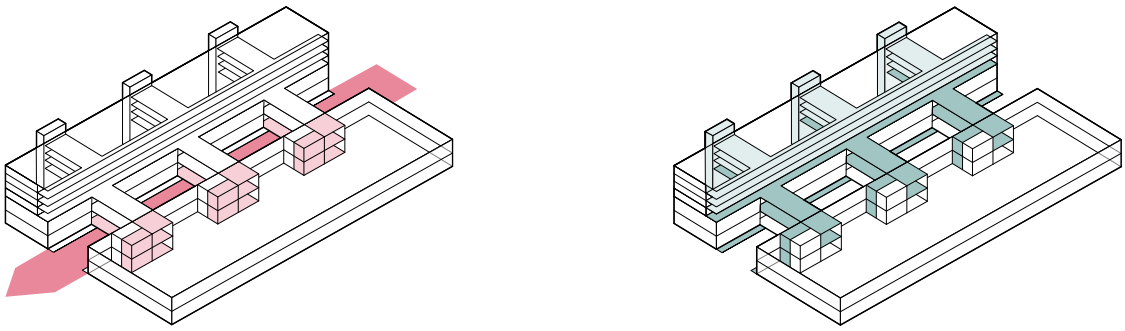
Während eine Kombination der Erschließungswege der Bewohnerschaft mit dem Gewerbe, inklusive der Warenerschließung, insgesamt herausfordernd erscheint, kann die Kombination der Personenerschließung von Wohn- und Gewerbeflächen Potenziale zur Flächenminimierung bieten. Grundsätzlich sollte bei der Planung nämlich eine Abwägung zwischen Minimierung der Erschließungsfläche und Großzügigkeit im Sinne der Funktionalität stattfinden. Die Dimensionierung der Erschließungswege kann dabei durch eine Mehrfachkodierung dieser Fläche beeinflusst werden. Erschließungsflächen werden bspw. auch als Ort der Begegnung und des Austauschs genutzt. Das kann sowohl für das Gewerbe als auch für das Wohnen einen hohen Wert darstellen (vgl. u. a. Heckmann et al., 2018, p. 42f) (s. Abbildung 6-39).

Abbildung 6-39 Centre Village in Winnipeg, 5468796 Architecture + Cohlmeyer Architecture Limited, Foto und Grundriss, 2010, o. M.: Die mehrgeschossigen Wohneinheiten haben jeweils einen eigenen Eingang. Sie umgeben einen gemeinsamen Hof der als täglicher Begegnungsraum dient (James Brittain Photography, Heckmann et al., 2018, S. 37)

Grundsätzliches				
Bauliche Qualitäten		- Steuerung der Privatheit und der Öffentlichkeit (Schutz der Privatsphäre und des Firmen Know-Hows, Förderung der Synergienbildung, Flächeneffizienz) - Räumliche Qualität (Materialwahl, Belichtung, Belüftung, Dimension, Ausblick) - Robustheit bei hoher Auslastung (Materialwahl, Konstruktionsweise)		
Dimension	Gewerbe	- Bemessung gemäß Nutzeranzahl und Flächengröße - Berücksichtigung von Sicherheitsabständen bei Einsatz von Transportmitteln - Minimierung der Verkehrsflächen oder Mehrfachkodierung		
	Wohnen		- Bemessung gemäß Nutzeranzahl - Art des Erschließungssystems gemäß Wohnform und Nutzergruppe	
Externe Erschließung				
Verbindung öffentlicher Raum		indirekt **G1.** Urbane Produktion direkt **G2.** Urbane Industrie	indirekt **G1.** Urbane Produktion direkt **G3.** Einzelhandel L direkt / indirekt **W.** Wohneinheit	direkt **G4.** Einzelhandel XL direkt / indirekt **W.** Wohneinheit
Interne Erschließung				
Anzahl	*Kundschaft*	kombinierbar: wenig Laufkundschaft	kombinierbar, sofern keine interne Vertikalerschließung: wenig bis viel Laufkundschaft	nicht kombinierbar, da interne Vertikalerschließung: viel Laufkundschaft
	Mitarbeiter	kombinierbar: n Unternehmen	kombinierbar, sofern keine interne Vertikalerschließung: n Unternehmen	nicht kombinierbar, da interne Vertikalerschließung: ein Unternehmen
	Bewohnerschaft		kombinierbar, sofern keine interne Vertikalerschließung: viele	nicht kombinierbar, da interne Vertikalerschließung: viele

Abbildung 6-40 Anforderungen interne und externe Personenerschließung (eigene Darstellung)

Zusammenfassend kann für die Gestaltungsgröße *Erschließung* festgehalten werden, dass die Planung der Erschließung für Personen und Waren – horizontal und vertikal – allein auf Grundlage ausreichender Informationen zur zukünftigen Nutzergruppe (Gewerbe und Wohnen) geschehen kann. In der Planung ist zu berücksichtigen, dass je nach Gewerbetyp die Komplexität der Erschließung variiert. Eine dichtere Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen (Gewerbetyp L und XL) bedeutet unterschiedliche Nutzergruppen und individuelle Anforderungen in einem Bauwerk konfliktfrei und effizient miteinander vereinbaren zu müssen (s. Abbildung 6-41).



Warenerschließung Personenerschließung

Abbildung 6-41 Warenerschließung (rot) und Personenerschließung Gewerbe (dunkelgrün), Personenerschließung Wohnen (hellgrün) im Testentwurf (Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Insgesamt macht das komplexe Spektrum an baulichen Anforderungen an eine reibungslose, effiziente, qualitätsvolle Erschließung für Waren und Personen (Bewohnerschaft und Gewerbetreibende) die Gestaltungsgröße *Erschließung* zu einem zentralen Thema der Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke (vgl. u.a. IP 14, TM 14).

6.6. Hülle

Die Hülle eines Bauwerks bildet die Grenzschicht zwischen Innen- und Außenraum. Sie übernimmt funktionale und gestalterische Aufgaben: Zum einen bietet sie Schutz gegen Wind, Regen, Schall, Wärme und Brand und reguliert die Innenraumsituation (technische Dimension). Zum anderen stellt die Hülle als „äußere Schauseite eines Gebäudes“ (Glancey, 2012, S. 497) die Vermittlerebene zwischen innen und außen dar (gestalterische, kulturelle Dimension) (vgl. Baunetz, o. J.). Daher ist das Erscheinungsbild eines funktionsgemischten Bauwerks und insbesondere dessen Fassade als Schnittstelle zwischen Gewerbe, Wohnen und Stadt essenziell für eine harmonische Einfügung in den umgebenen Kontext, den Charakter des Bauwerks sowie für das Erreichen eines urbanen Mehrwerts für das Quartier (z. B. Identifikationspunkt, Wirkung im Stadtraum) (Mamonova und Seidel 2019, S.17; Hees et al. 2019, S.19, Möllers et al., S. 22-23).

Auf Grundlage der Studien werden die baulich, funktionalen Anforderungen an die Hülle eines Bauwerks in einer funktionsgemischten Randzone erfasst. Zuerst werden grundsätzliche Anforderungen beschrieben. Es folgen Anforderungen der gestalterisch, kulturellen Dimension der Hülle. Abschließend wird auf Anforderungen der technischen Dimension eingegangen.

Grundsätzliches

Anhand der Abbildung 6-42 kann ein Überblick über die baulich-funktionalen Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Hülle* gewonnen werden. Die folgenden Anforderungen sind dargestellt:

- Bei der Fassadengliederung kann es notwendig sein, unterschiedliche Geschosshöhen aus den verschiedenen Funktionen (Gewerbe und Wohnen) oder Raumanforderungen stimmig zu einer Gesamterscheinung zusammenzubringen.
- Die Hülle erfüllt gestalterisch, kulturelle Funktionen. Sie dient der Außendarstellung der Nutzenden und kann repräsentative Elemente der einzelnen Gewerbetreibenden zur Abbildung ihrer Corporate Identity enthalten (Beschilderung, etc.) und dient zur Repräsentation der Identität eines Wohnhauses.
- Die Hülle erfüllt technische Funktionen, wie bspw. die natürliche Belichtung, den Sonnenschutz oder – je nach Gebäudekonzept – die natürliche Lüftung.
- Durch die Materialwahl und die Verteilung von geschlossenen und transparenten Fassadenelementen wird beeinflusst, wo Ein- und Ausblicke gewünscht und wo sie unerwünscht sind, was vom Gewerbe zum Wohnen variiert.

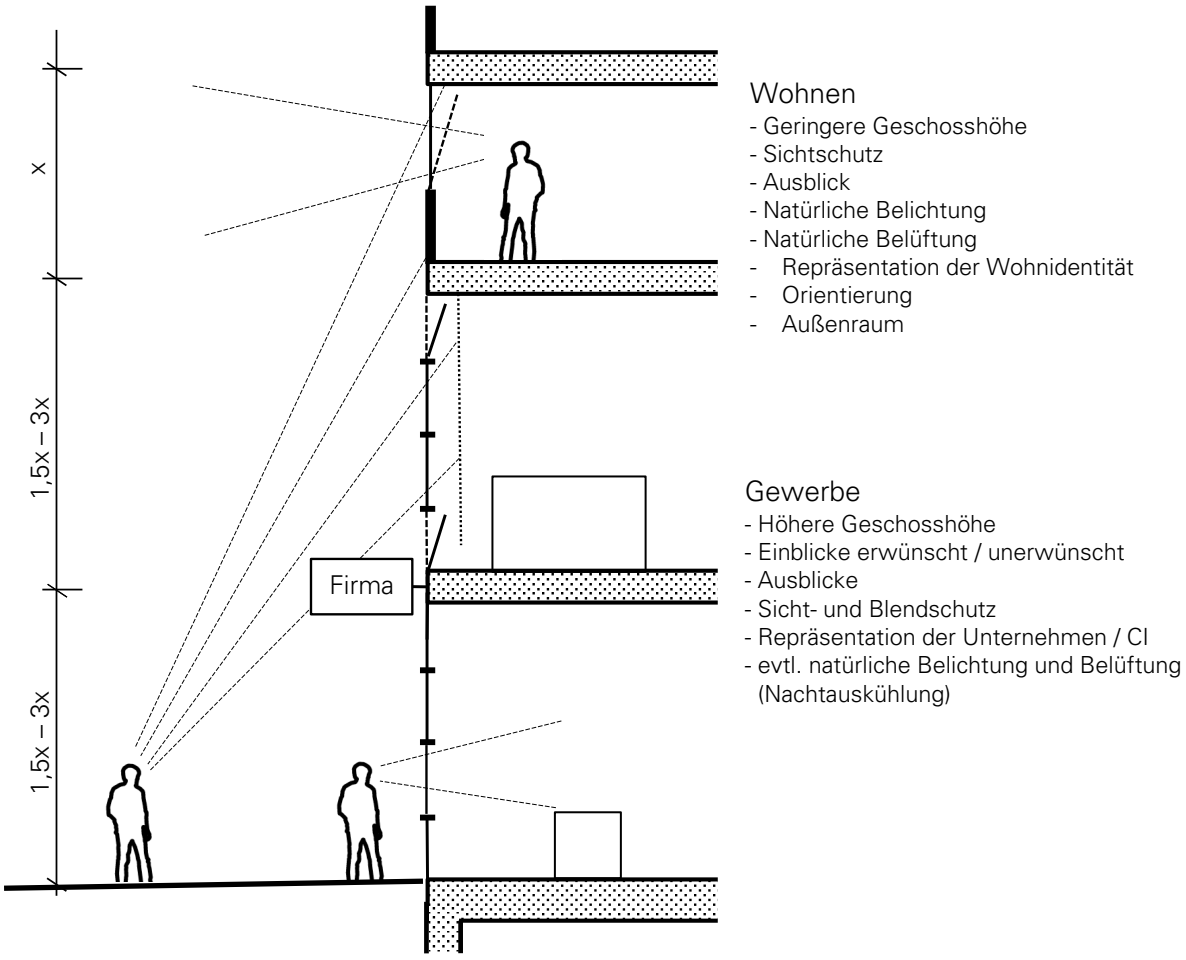


Abbildung 6-42 Überblick über grundsätzliche Anforderungen der Gestaltungsgröße *Hülle (*eigene Darstellung)

Die erhobenen Anforderungen an die Hülle werden im Folgenden in den zwei Anforderungsbereichen gestalterisch, kulturelle Dimension und technische Dimension näher dargestellt (s. Abbildung 6-43).

Gestalterisch, kulturelle Dimension	Identität und Charakter	– Identität für Bauwerk und Nutzergruppen kreieren und positives Image schaffen
		  – Mietfabrik / Gewerbehaus
		  – Präsenz der Bewohnerschaft und des Wohnhauses
		  – Repräsentation der Unternehmen (auch CI)
		– Wertigkeit ausdrücken als urbane Qualität (Gestaltqualität)
		– Harmonische Fassadengliederung für stimmiges Gesamtgefüge generieren

		Traditionell: Gebäude ohne Identität /austauschbar (meist geschlossen, introvertierter Baukörper), wenig Beziehung zum Kontext, Unterscheidung in Schau- und Rückseite
	Sichtbarkeit und Offenheit	– Verbindung zwischen innen und außen schaffen (Schnittstelle Quartier und Gebäudenutzer) – Transparenz schaffen (gezielte Einblicke für Kundschaft, Ausblicke für Bewohnerschaft und Mitarbeitende) – Privatsphäre sicherstellen (Schutz der Privatsphäre der Bewohnerschaft und des Know-How der Unternehmen) – Ausreichende Abstandstiefen, Freiflächen
		Traditionell: keine Kommunikation mit Stadtraum, außer zur Produktpräsentation
	Einfügung in den Kontext	– Sensible, individuelle Gestaltung des Erscheinungsbilds für angemessene stadträumliche Wirkung – Rücksichtnahme auf Kontext für stimmigen Quartierscharakter (z. B. Gliederung, Adresse)
		Traditionell: wenig Rücksichtnahme auf Kontext; Maßstabssprung, Materialwahl, Gestaltung bedeutet Hülle als Werbefläche (Farbe, Fahnen, Schriftzüge, etc.)
Technische Dimension	Funktions-tüchtigkeit	– Nutzbarkeit der Gewerbe- und Wohneinheiten (z. B. Unterteilung Fassade, Möglichkeit der natürlichen Belüftung und Belichtung, Verteilung geschlossene und geöffnete Elemente) – Robustheit der Konstruktion (z. B. Materialwahl, Anprallschutz) – Verfügbarkeit von Stellflächen für Anlagen, Regale (Verglasungsanteil) – Vermeidung von Überhitzung und Blendung – Schallschutz
		Traditionell: Optimierung für ein Nutzungsszenario, gute Nutzbarkeit
	Hohe Raum-qualität	– Ausreichendes Tageslicht und Außenraumbezug in Aufenthalts- und Wohnräumen – Hohe Raumluftqualität – Geringe Schallbelastung (wichtig bei stark befahrenen Straßen und Anlieferung, insb. für Wohnnutzung) – Blick ins Freie (insb. für Wohneinheiten)
		Traditionell: häufig nachrangige Bedeutung, Fokus auf Wirtschaftlichkeit, Flexibilität
Ziele		
Erreichen einer angemessenen Gestaltqualität und Wertigkeit als Mehrwert im Stadtraum und Voraussetzung für eine langfristige Einfügung		
Traditionell: "Zweckbau", Optimierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Funktionalität, Gestaltqualität bestenfalls untergeordnete Rolle		

Abbildung 6-43 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Hülle* (eigene Darstellung)

Gestalterisch, kulturelle Dimension

Die gestalterisch, kulturelle Dimension spiegelt sich in den Zielgrößen *Kontextualität* und *Gestaltqualität* wider. Diese spielen bei der Planung der städtischen Gewerbebauten heutzutage in der Regel eine nachrangige oder keine Rolle. Stattdessen ist bei der Planung der Hülle eine Fokussierung auf die Zielgrößen *Funktionalität* und *Wirtschaftlichkeit* festzustellen. Diese hat zur Folge, dass das Stadtbild in den städtischen Randzonen vielerorts durch das vertraute Erscheinungsbild wuchtiger Baukörper mit geschlossenen, wenig gegliederten

Hüllen und einem geringem Verglasungsanteil geprägt wird. Während dies die Kosten für die Hülle reduziert und im Innenraum Stellflächen schafft, werden gleichzeitig Einblicke von außen verwehrt und das Bauwerk präsentiert sich austauschbar, introvertiert und ohne ablesbaren Charakter im Stadtraum. Für einen positiven Beitrag des Bauwerks in seinem urbanen, funktionsgemischten Quartier sind dessen Identität und Charakter, dessen Sichtbarkeit und Offenheit sowie dessen architektonische Einfügung in den Kontext wichtige Erfolgsfaktoren, wie die durchgeführten Studien zeigen. Damit wird klar, dass die Planenden der funktionsgemischten Bauwerke sich von der üblichen Betrachtungsweise von Gewerbebauten als ungestaltete Zweckbauten, entfernen müssen und Ansprüche an einer architektonischen Qualität verfolgen sollten (vgl. Adam et al., 2004, S. 43f; IP 14, TM 12; IP 12 TM 38, 37).

Ein wesentlicher Teil der Anforderungen an die Hülle eines Bauwerks betrifft dessen *Identität und Charakter*. Die Architektur sollte sowohl die Gewerbetreibenden als auch die Bewohnerschaft repräsentieren (u.a. IP 12, TM 29a). In vielen bestehenden Gewerbe- und Mischgebieten wird häufig beobachtet, dass Einblicke in das Gebäudeinnere durch opake Fassaden verhindert werden. Dadurch fehlt oft eine klare Orientierung der Eingangsseite zum öffentlichen Raum. Eine „Adressbildung" erfolgt häufig nur mithilfe von Hinweisschildern oder komplexen Leitsystemen (Schmitt et al., 2019, S. 121f). Dies führt dazu, dass traditionelle Gewerbebauten oft eine anonyme, austauschbare Identität aufweisen, die wenig Bezug zu ihrer Umgebung haben. Zudem ist oftmals eine Trennung zwischen Schau- und Rückseite festzustellen.

Für funktionsgemischte Bauwerke in Randzonen ist es hingegen essenziell, dass die Hülle den Charakter und die Adresse eines Wohn- und Gewerbehauses widerspiegelt und den Stadtraum positiv prägt. Dies trägt zur Schaffung urbaner Qualitäten bei, die eine Integration in das Quartier fördern und die Akzeptanz bei den Stadtbewohnern erhöhen. Die verschiedenen Identitäten der Nutzenden – Bewohner und Gewerbetreibende – sollten durch ein attraktives Erscheinungsbild repräsentiert werden. Wohnen und Gewerbe sollen sichtbarer Teil der Quartiersidentität sein (Adam et al., 2004; Bonny, 2021; IP 12, TM 30) (s. Abbildung 6-44).

Die Identifikation der Bewohner mit ihrem Quartier, ihrem Wohnumfeld und ihrem Wohnhaus spielt eine entscheidende Rolle für das Funktionieren der Mischung in diesem. Gleichermaßen soll das Gewerbe, in seiner Vielfalt von Kleinindustrien mit differenzierten, hochwertigen Produktpaletten zu Einzelhandelsunternehmen reichend, sich durch sein Bauwerk im Quartier repräsentiert fühlen (vgl. Ackermann et al., 1993, S. 136). So kann bspw. seitens der Gewerbetreibenden die Anforderung bestehen, dass das Bauwerk Spiegelbild der Modernität und Sauberkeit der eigenen (Produktions-)Prozesse wird (IP 12, TM 29a/30/32; IP 14, TM 12).

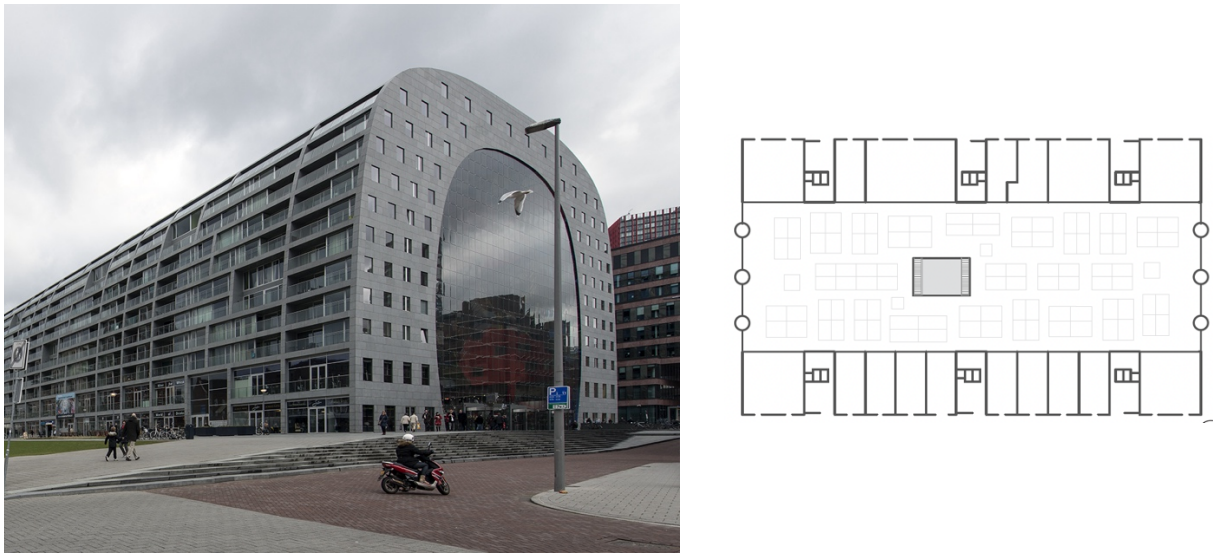


Abbildung 6-44 Markthalle in Rotterdam, MVRDV, Foto und Grundriss, 2014, o. M.: Während im Erd- und Untergeschoss ein dauerhafter Markt, Supermärkte, Restaurants und Geschäfte sowie eine Tiefgarage untergebracht sind, befinden sich im Bogen des Bauwerks Wohnungen. Diese sind nach außen anhand der Balkone ablesbar. Sie gliedern die Fassade und bilden einen Kontrast zur repräsentativen, großformatigen Verglasung der Querseiten (hps-poll, www.reserv-art.de, Carolin Reul, Elena Zaitchenko)

Ein weiterer Teil der Anforderungen an die Hülle befasst sich mit dem Aspekt *Sichtbarkeit und Offenheit* des Bauwerks. Die Hülle sollte als Vermittlerebene eine Verbindung zwischen Innen- und Außenraum schaffen. Durch diese Transparenz über das Geschehen im Bauwerk soll dessen Akzeptanz im Quartier erhöht werden. Gleichzeitig ist es Aufgabe der Hülle die Privatsphäre der Nutzenden sowie das Know-How der Firmen zu schützen (u.a. IP 8, TM 47; IP 9, TM 30; IP 12, TM 28). So kann die Transparenz bspw. gezielt an ausgewählten Stellen dafür genutzt werden eine Art Schauproduktion für die Kundschaft zu ermöglichen (vgl. IP, TM 27). Genauso muss die Hülle an anderer Stelle gewährleisten, dass Besprechungen, Versuche der Gewerbetreibenden oder das alltägliche Leben der Bewohnerschaft in geschützten Räumen stattfinden können. Bisweilen erweist sich diese kommunikative Funktion der Hülle im städtischen Kontext als defizitär. Die fehlende Sichtbarkeit der eigentlichen internen Aktivitäten im Stadtraum ist ein wesentlicher Mangel, in dessen Folge oft Vorbehalte und Abgrenzung gegenüber Unternehmen und des Bauwerks entstehen (Hill et al. 2018, S. 120; Möllers et al., 2020). Auf dieses architektonische Spannungsfeld zwischen Transparenz und Privatsphäre wird in Kapitel 7.5 eingegangen.

Der letzte Teil der Anforderungen in der gestalterisch, kulturellen Dimension nimmt Bezug auf die *Einfügung in den Kontext* des Bauwerks. Traditionell nehmen Gewerbebauten wenig Rücksicht auf ihre Umgebung. Als Solitär wirken sie im Regelfall für sich, ohne dass ihre Gestaltung neben den Anforderungen des Gewerbebaus auch übergeordnete städtebauliche Zielgrößen, wie die Kontextualität des Bauwerks, verfolgt. Dies drückt sich bspw. in Maßstabsprüngen im Quartier, einer kontrastreichen Materiawahl und der Gestaltung der Hülle als reine

Werbefläche aus. Eine individuelle, sensible architektonische Gestaltung des Bauwerks und insbesondere der Hülle sollte eine angemessene stadträumliche Wirkung sowie die Zusammengehörigkeit im Quartier unterstützen. Zusammen bilden sie die Grundlage für die Akzeptanz seitens der Bevölkerung und eine langfristige Integration des funktionsgemischten Bauwerks in die städtische Randzone. Das architektonische Spannungsfeld *Einfügung*, was sich hieraus für den Entwurf des Bauwerks ergibt, wird in Kapitel 7.5 näher beschrieben.

Technische Dimension

Die Tatsache, dass die technischen Anforderungen im traditionellen Gewerbebau heute schon Berücksichtigung finden, bedeutet nicht, dass sie für die hier aufgenommenen Anforderungen des Bauwerks vernachlässigt werden dürfen. Jedoch wird im Folgenden insbesondere auf die für das funktionsgemischte, urbane Bauwerk spezifischen Anforderungen eingegangen.

Der Aspekt *Funktionstüchtigkeit* beschreibt die Anforderung, die Hülle so zu planen, dass die Nutzbarkeit der einzelnen Nutzungseinheiten für das Gewerbe und das Wohnen bei diversen Nutzungsszenarien sichergestellt ist (z. B. Unterteilung der Fassade, Möglichkeit der natürlichen Lüftung) (vgl. (Adam et al., 2004, S. 41f). Zugleich bedarf es aufgrund der diversen und großen Nutzergruppe einer besonderen Robustheit der Hüllkonstruktion (z. B. Anprallschutz, Materialwahl). Während für das Gewerbe die Verfügbarkeit von Stellflächen für Anlagen, Regale oder Ähnliches sich auf den Verglasungsanteil auswirken, gilt es, für das Wohnen und das Gewerbe gleichermaßen, Überhitzung und Blendung der Nutzungseinheiten durch die Verteilung von geöffneten und geschlossenen Fassadenteilen sowie eines Sonnenschutzes zu vermeiden (vgl. IP 8, TM 50).

Weiterhin ist der Aspekt einer *hohen Raumqualität* für die Gestaltung der Hülle zu beachten. Sie wirkt sich auf die Wohn- und Arbeitsplatzqualität aus. Letzteres wird grundsätzlich durch die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) geregelt. Daneben werden eine angenehme Arbeitsatmosphäre mit einer natürlichen Belichtung, einem Außenraumbezug und einer hohen Raumluftqualität gefordert (vgl. IP 12, TM 2; IP 10, 47-48). Für das Wohnen kommen ergänzend der Blick ins Freie und erhöhte Anforderungen an den Schutz vor Emissionen durch Verkehr und Gewerbe hinzu. Letztere sind durch planerische Maßnahmen zu vermeiden (Adam et al., 2004, S. 44).

Abbildung 6-45 Van Nelle Fabrik in Rotterdam, Brinkman & Van der Vlugt, Fotos, 1931: Die Architekten der Van Nelle Fabrik haben den positiven Effekt einer qualitätsvollen Arbeitsumgebung erkannt. So schafft die Vorhangfassade der Tabak und Tee-Fabrik lichtdurchflutete Räume und einen hochwertigen Charakter (eigene Darstellung)

Abbildung 6-46 Sonnenschiff in Freiburg, Rolf Disch SolarArchitektur, Konzeptskizze und Foto, 2004: Auf dem Dach des Geschäftshauses befinden sich Reihenhäuser (Mirjam Thomann, Rolf Disch Solar Architektur)

Die Referenz Van Nelle Fabrik in Rotterdam stellt ein herausragendes Beispiel für die Aspekte Identität und Charakter, Sichtbarkeit und Offenheit sowie hohe Raumqualität über seine Entstehungszeit in den 1930er Jahren hinweg dar (s. Abbildung 6-45). Die Referenz Sonnenschiff in Freiburg illustriert ergänzend, wie bei einem funktionsgemischten Bauwerk beispielhaft mit unterschiedlichen Anforderungen umgegangen werden kann (s. Abbildung 6-46). Durch die Anordnung der Reihenhäuser über den Geschossen des Geschäftshauses wird sowohl das Gewerbe als auch das Wohnen im öffentlichen Raum sichtbar. Während die beiden Funktionen klar voneinander abgegrenzt sind und jeweils ihre eigene Identität schaffen, bilden sie zugleich ein Gesamtgefüge. Durch die Anordnung auf dem Dach können die Wohneinheiten so orientiert werden, dass sie sich von der Seite mit der stark befahrenen, lärmemittierenden Straße abwenden und Öffnungen für die natürliche Belüftung an den Längsseiten vorgesehen werden können. Während die Gewerbeflächen sich der Straße zuwenden und Einblicke ermöglichen, sind die Wohneinheiten vor Einblicken weitestgehend geschützt und transparente Fassadenelemente für eine ausreichende natürliche Belichtung möglich.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Anforderungen an die Hülle in einem möglichen planerischen und baulichen Mehraufwand im Vergleich zu einem traditionellen Gewerbebau kulminieren – nicht notwendigerweise im Vergleich zum traditionellen Wohnungsbau. Als Aspekt einer nachhaltigen Architektur gilt es diese in einer langfristigen Lebenszyklusbetrachtung mit den Vorteilen einer langen Nutzungszeit des Bauwerks seitens einer diversen Nutzergruppe sowie den urbanen Standortvorteilen abzuwägen (vgl. Neufert et al., 2022, S. 61).

6.7. Tragwerk

Das Tragwerk eines Bauwerks bezieht sich auf die Gesamtheit der Bauteile, die für die Lastabtragung und Stabilität verantwortlich sind. Sie bilden die Gebäudestruktur und umfassen bspw. tragende Stützen, Träger, Wände, Decken und Kerne. An der Schnittstelle zwischen Entwerfen und Konstruieren bildet das Tragwerk die Basis dafür, die vielfältigen Anforderungen an ein Bauwerk in ein Gesamtgefüge zusammenzuführen. Es ist ein gestaltprägender Bestandteil des architektonischen Erscheinungsbildes eines Bauwerks (vgl. Ackermann et al., 1988, p. 11).

Grundsätzliches

Wohn- und Gewerbebauten benötigen in den meisten Fällen sehr unterschiedliche Räume. Während Wohnräume kompakte, eher kleinteilige Grundrisse mit guten natürlichen Belüftungs- und Belichtungsmöglichkeiten fordern, sind Gewerbeflächen in aller Regel Räume eines größeren Maßstabes mit oftmals großflächigen zusammenhängenden Flächen, hohen Raumhöhen und breiten Öffnungen für die Andienung (vgl. Kapitel 6.3). Diese Unterschiedlichkeit spiegelt sich deutlich in den verschiedenen strukturellen Anforderungen an das Bauwerk wider.

Zugleich bestehen auch innerhalb der heterogenen Nutzergruppe der Gewerbetreibenden starke Unterschiede hinsichtlich der strukturellen Anforderungen (vgl. Kapitel 6.3). Um konkrete strukturelle Eigenschaften des Tragwerks formulieren zu können, ist zunächst ein genauer Blick auf die Anforderungen der Gewerbetreibenden notwendig.

Aus Sicht der Gewerbetreibenden wird die eigene Agilität zunehmend bedeutsam, um sich rentabel und resilient auf dem Markt zu positionieren (vgl. Schuh, Anderl, Gausemeier, ten Hompel & Wahlster, 2017, S. 7). Dies zeigt sich bspw. in kürzeren Produktzyklen (5-7 Jahre) und sich ändernden Workflows, welche sich nicht mit den herkömmlichen betriebswirtschaftlichen Lebensphasen eines Bauwerkes decken (30-50 Jahre), sodass Bauwerke häufig nach wenigen Jahren nicht mehr zeitgemäß sind (Bonny, 2021, S. 133; Neufert et al., 2005, S. 264). Zudem scheint die Nachfrage nach baulich unspezifischen Gewerbebauten, die entgegen den traditionellen, monofunktionalen Gewerbebauten mit Optimierung auf einen Nutzer auf multifunktionalen Gewerbebauten ausgerichtet sind, zu steigen (vgl. Ackermann et al., 1993, S. 105). Dies wird anhand zahlreicher, teils neuartiger Nutzungskonzepte in diesem Bereich (u. a. Gründerzentrum, Inkubator, Makerspaces, Co-Working-Space) und deren vermehrtes Auftreten im städtischen Raum sichtbar (vgl. u. a. Lane &

Rappaport, 2019, S. 1). Diese Entwicklungen bedeuten, dass eine leichte Umnutzbarkeit und Vermietbarkeit für die Planung der Gewerbeflächen in den funktionsgemischten Bauwerken an Bedeutung gewinnen (Neufert et al., 2022, S. 528; IP 9, TM 8). Im Kontext dieser Arbeit werden daher zwei verschiedene konzeptionelle Ansätze für Gewerbebauten betrachtet, deren Eignung jeweils auf unterschiedliche Gewerbetypen zutrifft: der *nutzungsneutrale Gewerbebau* und der *spezifische Gewerbebau*.

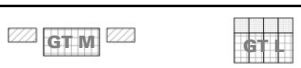
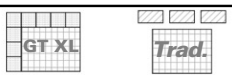
		
	Nutzungsneutraler Gewerbebau	**Spezifischer Gewerbebau**
Vorteile	– Vielseitige Nutzbarkeit – Einfache Umnutzbar- und Veränderbarkeit (Nutzer- / Nutzungswechsel, Flächenbedarf) – Dauerhafte städtebauliche Einfügung (lange Nutzungsdauer des Bauwerks) – Wirtschaftlichkeit (hohe Mietauslastung) – Risikominimierung (leichte, simultane Vermietbarkeit)	– Zugeschnitten auf einen Nutzer – Berücksichtigung spezieller Anforderungen
Voraus-setzungen	– Gut nutzbare und effiziente Gebäudestruktur – Strukturelle Differenzierung durch Qualifizierung einzelner Gebäudeteile – Bedarfsgerechte und individuelle Veränderbarkeit innerhalb der bestehenden Gebäudestruktur – Dauerhaftigkeit der Konstruktionen und Materialien	– Gute Kenntnisse über interne Abläufe

Abbildung 6-47 Übersicht über die Vorteile und Voraussetzung einem nutzungsneutralen und einem spezifischen Gewerbebau (eigene Darstellung)

Abbildung 6-47 stellt die Vorteile und baulichen Voraussetzungen nutzungsneutraler und spezifischer Gewerbebauten gegenüber. Entsprechend der aufgenommenen Anforderungen bietet der nutzungsneutrale Gewerbebau durch seine Flexibilität den Rahmen für das geforderte Maß an unternehmerischer Agilität. Dies spiegelt sich aus Nutzersicht in seinen vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten wider, die flexible Nutzbarkeit und differenzierte Struktur lässt bspw. Anpassungen an veränderte Produktionslinien und neue Technologien zu, erleichtert Nutzer- und Nutzungswechsel im Bauwerk und unterstützt einen kooperativen Gebrauch der Fläche (vgl. Rappaport, 2015, S. 391). Ein weiterer Vorteil ist die einfache Organisation von sich ändernden (häufig steigenden) Flächenbedarfen der Gewerbetreibenden innerhalb der nutzungsneutralen Gewerbebauten, welche im urbanen Kontext heute oft ein Hindernis für die Ansiedlung und Expansion von Unternehmen darstellen (vgl. Gasser et al., 2014, S. 86). Die Flexibilität des nutzungsneutralen Gewerbebaus in Verbindung mit bedarfsgerechten, individuellen Veränderungen innerhalb dessen Struktur stellt somit die Grundlage für eine lange Nutzungsdauer des Bauwerks dar. Aus städtebaulicher Sicht bietet diese lange Nutzungsdauer den Vorteil einer dauerhaften städtebaulichen Einfügung in die Randzone. Durch ihre vielfältige Nutzbarkeit bietet die nutzungsneutrale Großstruktur auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht Vorteile. Durch eine hohe Mietauslastung ist eine hohe

Wirtschaftlichkeit anzunehmen. Finanzielle Risiken im Betrieb könnten aufgrund der leichten und simultanen Vermietbarkeit an unterschiedliche Mieter minimiert werden. Der Ansatz einer nutzungsneutralen Großstruktur eignet sich für die Gewerbetypen M und L (s. Abbildung 6-48).

Abbildung 6-48 Keilepand in Rotterdam, Foto: Mehr als 100 Jahre nach seiner Errichtung wird das Bauwerk noch immer vielseitig (um-)genutzt aufgrund seiner nutzungsneutralen Räume und seiner großzügigen Struktur (eigene Darstellung)

Dem gegenüber stehen die Vorteile und Voraussetzungen des *spezifischen Gewerbebaus*. Die Vorteile liegen in seiner maßgeschneiderten Ausrichtung auf einen bestimmten Nutzenden oder eine bestimmte Nutzergruppe. Durch die Berücksichtigung spezifischer Anforderungen kann das Tragwerk des Bauwerks optimal an die speziellen Anforderungen angepasst werden. Dadurch wird eine hohe Funktionalität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit erzielt. Gute Kenntnisse über die internen Abläufe bilden die Voraussetzung für die spezifische Planung. Nutzer- oder Nutzungswechsel sind ohne bauliche Änderungen nicht einfach oder effizient umsetzbar. Im Zuge einer nachhaltigen Entwicklung der Randzone erscheint dies als Nachteil. Der Ansatz *spezifischer Gewerbebau* tritt im traditionellen Industriebau am Standrand häufig auf und eignet sich im Rahmen dieser Untersuchung für den *Gewerbetyp XL*.

Neben der Unterteilung und Eignung der zwei konzeptionellen Ansätze für die untersuchten Gewerbetypen dieser Arbeiten, wurden weitere strukturelle Anforderungen an die funktionsgemischten Bauwerke identifiziert. Sie betreffen sowohl das Wohnen als auch das Gewerbe und werden in Abbildung 6-49 dargestellt. Sie bilden ein Spektrum an strukturellen Anforderungen ab, welches entsprechend ihrer Relevanz in den Interviews und der Literatur in die Bereiche *Grundrissanordnung*, *Stützenfreie Fläche*, *Lichte Raumhöhe* und *Traglast* gegliedert werden.

Den vier Anforderungsbereichen zu Grunde liegt die grundsätzliche Anforderung, differenziert auf die Vielfalt an Anforderungen der einzelnen Nutzer zu reagieren. Die Untersuchung hat diesbezüglich ergeben, dass sich eine strukturelle Differenzierung

im Bauwerk in Verbindung mit verschiedenen nutzungsneutralen Elementen des Tragwerks als sinnvoll erweist, z. B. Variation von Gebäudetiefen und Geschosshöhen. Anstelle einer starren, einheitlichen Gebäudestruktur können so gezielt Gebäudeteile für besondere Anforderungen einzelner Nutzergruppen qualifiziert (Teilqualifizierung) und zugleich auf Zwänge des Grundstücks reagieren werden (Ackermann et al., 1993, S. 158).

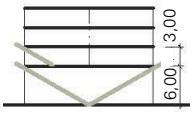
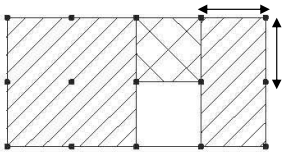
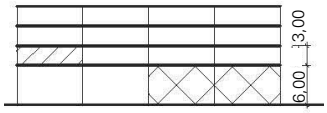
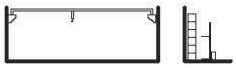
	GT M	GT L	GT XL
Flexibilität durch Differenzierung und Teilqualifizierung			
Grundrissanordnung 	- Einfache Gebäudegeometrie - Sinnvolle Lage von Versorgungs- / Erschließungskernen - Horizontales Erschließungssystem Einfluss auf: - Vielfältige Teilbarkeit in Nutzungseinheiten - Größe der zusammenhängenden Fläche - Natürliche Belichtung		
Stützenfreie Fläche 	**G1**: 6,00 m x 6,00 m bis 8,00 m x 8,00 m	**W**: >2,50 m (Raumbreite- und tiefe entscheidend) **G1**: 6,00 m x 6,00 m bis 8,00 m x 8,00 m **G3**: 8,00 m x 8,00 m bis 10,00 m x 10,00 m	**W**: >2,50 m (Raumbreite- und tiefe entscheidend) **G4**: 18,00 m x 18,00 m bis 20,00 m x 20,00 m
Lichte Raumhöhe 	**G1**: 3,00 – 5,00 m	**W**: 2,40-3,50 m **G1**: 3,00 – 5,00 m **G3/Ö2**: 6,00 – 8,00 m	**W**: 2,40-3,50 m **G4**: 7,00 – 8,00 m
		Mehr Raumhöhe gefordert bei: Kranbahn, Hohregallagerung, etc. 	
Traglast	**G1**: 5-7,5 kN/m² **G2**: 10-15 kN/m²	**W**: 1,5-2 kN/m² **G1**: 5-7,5 kN/m² **G3**: 10-15 kN/m²	**W**: 1,5-2 kN/m² **G4**: 15-30 kN/m² (Gabelstaplerverkehr)

Abbildung 6-49 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Tragwerk* (eigene Darstellung)

Nachfolgend werden die vier Anforderungsbereiche des Tragwerks erläutert:

Grundrissanordnung

Die Grundrissanordnung bildet die Grundlage für eine flexible Teilbarkeit der Flächen in verschiedene Nutzungseinheiten im Gewerbe und Wohnen, die Gliederung innerhalb einer Nutzungseinheiten sowie für eine gute Nutzbarkeit der Flächen, z. B. Belichtung, Raumproportion (Gasser et al., 2014, S. 61, 86). Damit ist sie essenziell für die *Funktionalität*, *Effizienz & Wirtschaftlichkeit* und *Flexibilität* des Bauwerks (s. Kapitel 5.5).

Eine planerische Annäherung an die Grundrissanordnung sollte dabei die Abstimmung von vier strukturellen Aspekten, die in wechselseitiger Beziehung zueinanderstehen, umfassen:

- *Einfache Gebäudegeometrie*: Sie sollte auf einer möglichst rechtwinkligen Grundfläche basieren, sodass bei deren Teilung rechtwinklige Nutzungseinheiten entstehen. Diese sind durch die Nutzenden leicht bespielbar.
- *Sinnvolle Lage der Versorgungs- und Erschließungskerne*: Als feste bauliche Elemente gliedern sie den Grundriss des Bauwerks und bestimmen damit die Teilbarkeit in einzelne Nutzungseinheiten und die Belichtungsqualität
- *Horizontales Erschließungssystem*: Alle Nutzungseinheiten müssen mit den Versorgungs- und Erschließungskernen über Verkehrsflächen verbunden werden, wodurch es die Teilbarkeit des Grundrisses in einzelne Nutzungseinheiten sowie die Größe der zusammenhängenden Fläche der Nutzungseinheiten definiert.
- Brandschutz und Fluchtwege: Alle Nutzungseinheiten müssen die vorgeschriebenen Fluchtweglängen einhalten, was bei der Lage der Versorgungs- und Erschließungskerne sowie dem horizontalen Erschließungssystem zu berücksichtigen ist.

Bei der Planung ist wichtig, dass die Grundrissanordnung die fallspezifischen baulichen Anforderungen einerseits in Bezug auf die Größe und Geometrie der Nutzungseinheiten im Wohnen und Gewerbe je nach *Gewerbetyp* und andererseits deren geforderte räumlichen Qualitäten berücksichtigen (vgl. Kapitel 6.3 für Flächenanforderungen der Gewerbetypen) (s. Abbildung 6-50). Außerdem sollte die konkrete Grundrissanordnung je nach *Gewerbetyp* mögliche Flächenbedarfsänderungen erlauben.

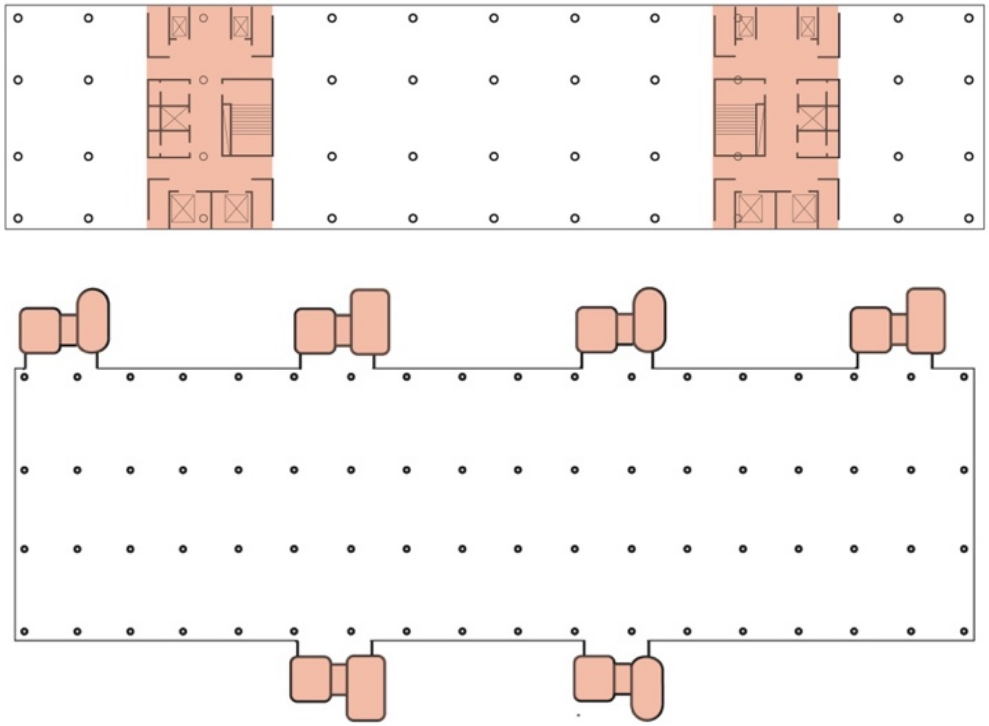


Abbildung 6-50 Hôtel Industriel Berlier in Paris und Leitzfabrik in Stuttgart, Grundrisse, o. M.: Schematische Anordnung der Versorgungs- und Erschließungskerne und deren Auswirkung auf die Grundrissflexibilität der zwei Gewerbebauten (eigene Darstellung)

Stützenfreie Fläche

Die geforderten stützenfreien Flächen bzw. Stützenabstände unterscheiden sich in der Regel klar zwischen dem Gewerbe und dem Wohnen (s. Abbildung 6-49). Die höheren Anforderungen werden seitens der Gewerbetreibenden gestellt. Die Größe der stützenfreien Fläche ergibt sich hier aus den internen Abläufen sowie den benötigten Anlagen und Möbeln. Aus der Untersuchung geht hervor, dass sich die verschiedenen gewerblichen Nutzergruppen in unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich der stützenfreien Fläche in den Gewerbeeinheiten niederschlagen. So fällt sie im Fall der *G1. Urbane Produktion* mit einer Größe von ca. 30-70 m^2 im Vergleich zu den anderen gewerblichen Nutzungen am kleinsten aus. Dies ist auf deren Fokussierung auf Prozesse der Montage oder individuellen Veredelung eines Vorproduktes in geringen Losgrößen zurückzuführen, für die keine verketteten, industriellen Prozesse mit zusammenhängenden Flächen notwendig sind (vgl. Kapitel 5.2.1). Geeignete Stützenraster liegen zwischen 6,00 x 6,00 m und 8,00 x 8,00 m (vgl. (Adam et al., 2004, S. 39). Die geforderte stützenfreie Fläche für *G3. Handel L* liegt bei ca. 60-100 m^2 bzw. 8,00 x 8,00 m bis 10,00 m x 10, 00 m, womit sie etwas höher ist. Ein deutlicher Unterschied tritt bei *G5. Handel XL* auf. Diese Art der gewerblichen Nutzungen benötigt große stützenfreie Flächen, die bei >300 m^2 liegen und Achsmaßen von 18,00 x 18,00 m bis 20,00 x 20,00 m erfordern. Sie ähneln den Achsmaßen traditioneller Industriebauten (vgl. IP 9, TM 15). Für *G2. Urbane Industrie* wird vermutet, dass die Größe der stützenfreien Fläche aufgrund der leicht industriellen Prozesse zwischen *G1. Urbane Produktion* und *G4. Handel XL* einzuordnen ist. Für eine klarere Übersicht wird hier auf die Aufführung ungleicher Achsmaße verzichtet.

Während die Anforderungen damit bei allen Arten der gewerblichen Nutzung die typischen stützenfreien Flächen im Wohnungsbau übersteigen, liegen sie mit Ausnahme von *G4. Handel XL* immer unterhalb der aus dem traditionellen Industriebau bekannten großen stützenfreien Flächen (Ackermann et al., 1993, S. 158). Im Wohnungsbau ist weniger die stützenfreie Fläche als die Raumbreite entscheidend für die Nutzbarkeit eines Raums. Sie beginnt bei ca. 2,50 m und reicht im Regelfall bis ca. 6,00 m. Die Raumtiefe ist ebenfalls für die Qualität der natürlichen Belichtung wichtig.

In den funktionsgemischten Bauwerken müssen die unterschiedlichen Anforderungen in Bezug auf das Achsmaß konsolidiert werden. Während eine zu kleine stützenfreie Fläche die Nutzung in den Nutzungseinheiten stark beeinträchtigen kann, stellen zu große stützenfreie Flächen selten ein Problem dar. Große Achsmaße sorgen für einen hohen Grad an Flexibilität durch eine vielfältige (Um-)Nutzbarkeit der Fläche. Um Flexibilität und Effizienz & Wirtschaftlichkeit in der Planung in einem angemessenen Maß zu verbinden, erscheint, je nach *Gewerbetyp* (*M, L und XL*), eine Differenzierung der Achsmaße entsprechend der jeweiligen Anforderungen in den unterschiedlichen Gebäudeteilen vorteilhaft. Aus planerischer Sicht steigt damit die Komplexität, da die strukturellen Unterschiede in einem stimmigen Gesamtgefüge zusammengeführt werden müssen. Für dieses entwurfliche Spannungsfeld werden in Kapitel 7.6 verschiedene Lösungsprinzipien vorgeschlagen. Ein anderer Umgang mit den unterschiedlichen Anforderungen an das

Achsmaß könnte ein Raster vorsehen, welches auf verschiedene Funktionen anwendbar ist, ohne dabei ineffizient zu sein (s. Abbildung 6-51). In beiden Fällen sollte die Abstimmung des strukturellen Systems mit der inneren Nutzungsverteilung eine sinnvolle Übereinstimmung von Inhalt und Form.

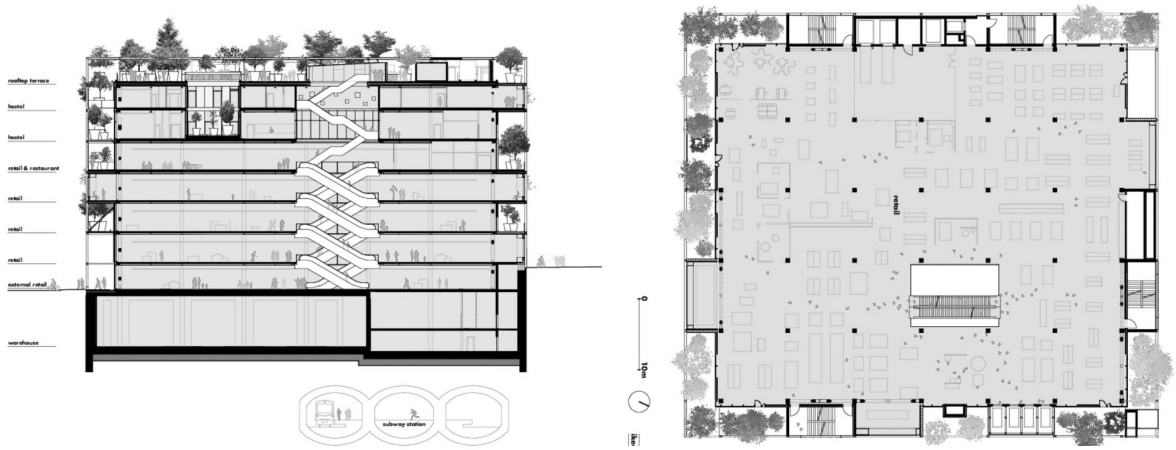


Abbildung 6-51 Ikea Wien Westbahnhof, Querkraft Architekten, Schnitt und Grundriss, 2021, o. M.: Die vorgefertigten Stahlbetonstützen sind in einem Raster von ca. 10,00 m x 10,00 m angeordnet, wodurch eine flexible Nutzung und eine vielfältige Raumgestaltung ermöglicht werden. Diese Flexibilität zeigt sich bereits heute: Während in den unteren Geschossen der IKEA-Einzelhandel untergebracht ist, befindet sich in den oberen beiden Stockwerken ein Hostel mit über 300 Betten (Querkraft Architekten)

Lichte Raumhöhe

Ähnlich zu den verschiedenen baulichen Anforderungen im Bereich der Spannweiten verhält es sich bei den Anforderungen an die lichte Raumhöhe im funktionsgemischten Bauwerk. Sie unterscheidet sich deutlich je nach Art der Nutzung, wie die Untersuchung ergeben hat (s. Abbildung 6-49). Die geforderte lichte Raumhöhe hängt von den internen Abläufen, der Raumqualität, der natürlichen Belichtung und Belüftung und beim Gewerbe von der Art der Lagerung sowie den verwendeten Anlagen, Fördermitteln (z. B. Kranbahn) und der Technischen Gebäudeausrüstung ab. Aus den Studien geht hervor, dass die Gewerbegeschosse für *G1. Urbane Produktion* und *G3. Handel L* eine lichte Raumhöhe von 3,00 m – 5,00 m erfordern. Darüberhinausgehende Raumhöhen sind nicht ohne Weiteres effizient nutzbar, da bspw. die entsprechenden Fördermittel für eine vertikale Lagerhaltung fehlen. Mithilfe von Zwischenemporen könnte bei lichten Raumhöhen größer 5,00 m eine effizientere Nutzung der Raumhöhe erzielt und unter Umständen sogar horizontale Fläche der Nutzungseinheit eingespart werden (s. Abbildung 6-52). Validierte Anforderungen zu *G2. Urbane Industrie* können nicht benannt werden. Es wird vermutet, dass die Anforderungen in diesem Bereich aufgrund möglicher Kranbahnen und zusätzlicher technischer Ausrüstung unter der Decke höher anzunehmen sind. Am höchsten sind die Anforderungen bei *G4. Handel XL*, da durch die Lagerung in Hochregallagern eine lichte Raumhöhe von 7,00 – 8,00 m benötigt wird. Die Untersuchungsergebnisse decken sich mit den Erkenntnissen zum mehrgeschossigen Industriebau von Ackermann et al. (1993, S. 124).

Abbildung 6-52 Krantz Center in Aachen, Foto: Eine große lichte Raumhöhe ist für dieses Unternehmen nicht erforderlich und wird hier nur begrenzt genutzt, z. B. durch Zwischenemporen als Lagerfläche (eigene Darstellung)

Demgegenüber stehen die geringeren Anforderungen im Wohnungsbau. Die Landesbauordnung der Länder legt in Deutschland die Mindestraumhöhen für Aufenthaltsräume fest, welche von 2,20 m bis 2,50 m reicht (Ausnahmen gelten bspw. für Dachgeschosse oder Altbauten) (vgl. § 46, BauO NRW 2018). Dies stellt allerdings lediglich die Mindestraumhöhen dar, deren Überschreitung aus Gründen einer besseren Benutzbarkeit, gesundheitlichem Wohlbefinden und Raumqualität zumeist erforderlich ist, was in der Planungspraxis zu Raumhöhen von 2,50 m – 2,70 m führt. Es ist festzuhalten, dass durch eine Überschreitung der Mindestraumhöhe in den Wohnflächen auch Gewerbeflächen umsetzbar wären. Vor dem Hintergrund der *Flexibilität* und *Effizienz & Wirtschaftlichkeit* könnte dieser bauliche Mehraufwand einen Vorteil bei der Planung funktionsgemischter Bauwerke darstellen, der zu untersuchen wäre.

Traglast

Ergänzend zu den Interviews wurden auf Basis der Literatur nachfolgende Werte zur Traglast der einzelnen Funktionen herausgestellt (Ackermann et al., 1993; Haselsteiner et al., 2019). Zunächst ist auch hier eine große Varianz zwischen dem Wohnen und dem Gewerbe sowie zwischen den verschiedenen Arten der gewerblichen Nutzung festzustellen (Haselsteiner et al., 2019) (s. Abbildung 6-49). Während sie bei *G1. Urbane Produktion* mit 5,0-7,5 kN/m^2 anzunehmen sind, kann in Teilbereichen (*G3. Handel L* und vermutlich *G2. Urbane Industrie*) eine höhere Traglast der Geschossdecken von 10-15 kN/m2 erforderlich sein. Am höchsten ist die

erforderliche Traglast im Bereich *G4. Handel XL*. Aufgrund des Gabelstablerverkehrs und der Hochregallagerung sollte die Traglast 15-30 kN/m² betragen (vgl. Ackermann et al., 1993, S. 124). Zusätzliche Lasten durch Kräne müssen bei den Achsmaßen (Stützenfreie Fläche / Spannweiten) und den Traglasten Berücksichtigung finden (IP 9, TM 16). Das Erdgeschoss stellt hinsichtlich der Traglast eine Ausnahme dar, da hier, je nach Konzept, auch die Befahrbarkeit durch LKWs sichergestellt werden muss. Im Wohnen ist die anzunehmende Traglast mit 1,5-2,0 kN/m² deutlich geringer anzunehmen.

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Traglast können Hinweise für die Nutzerverteilung im Bauwerk geben, bei der geringe Traglasten weiter oben angeordnet werden und das Tragwerk somit effizient differenziert werden kann.

Abschließend kann für die Gestaltungsgröße *Tragwerk* festgehalten werden, dass die hier dargestellten Anforderungen die Regel abbilden. Im Dialog mit den Nutzergruppen sollte die Planung auf die fallspezifischen Anforderungen überprüft und angepasst werden. Weiter illustrieren viele Fallbeispiele im Bestand, wie sich flexible Gewerbebautypologien auch ein Jahrhundert später an neue Produktionsanforderungen oder andere Nachnutzungen anpassen lassen. Sie könnten bspw. als attraktiver Wohnraum in Loft-Appartements umgewandelt werden (vgl. u. a. Meatpacking District in New York, Ringers-Fabrik in Alkmaar, Keilepand in Rotterdam). Dies kann als Vorbild für heutige Planungen der funktionsgemischten Bauwerke dienen.

7. Architektonische Lösungsprinzipien funktionsgemischter Bauwerke

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die architektonische Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke als Instrument zur Entwicklung der städtischen Randzonen zu unterstützen. Dafür werden in diesem Kapitel architektonische Lösungsprinzipien dargestellt. Zunächst wird die entwurfliche Komplexität, die sich bei der Entwicklung eines architektonischen Gesamtgefüges (Bauwerk) im Zusammenspiel mit der Funktionsmischung, der städtischen Lage und den hohen individuellen Nutzungsanforderungen ergibt, analysiert und in ihren Teilaspekten, den zahlreichen Spannungsfeldern sich wechselseitig beeinflussender, architektonischer Anforderungen aufgegliedert. Diese Spannungsfelder werden als „Konflikte" im Entwurf funktionsgemischter Bauwerke näher untersucht und übertragbare Lösungsprinzipien und illustrierende Fallbeispiele entwickelt. Der Entwurfsprozess dieser noch (weiter) zu entwickelnden Typologie soll durch die Strukturierung und Handhabbarmachung dieser Hilfsmittel unterstützt werden (s. Abbildung 7-1). Wie bereits erwähnt, liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf jenen architektonischen Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien, die beim Entwurf von funktionsgemischten Bauwerken besondere Herausforderungen im Vergleich zu traditionellen, monofunktionalen Wohn- und Gewerbebauten darstellen.

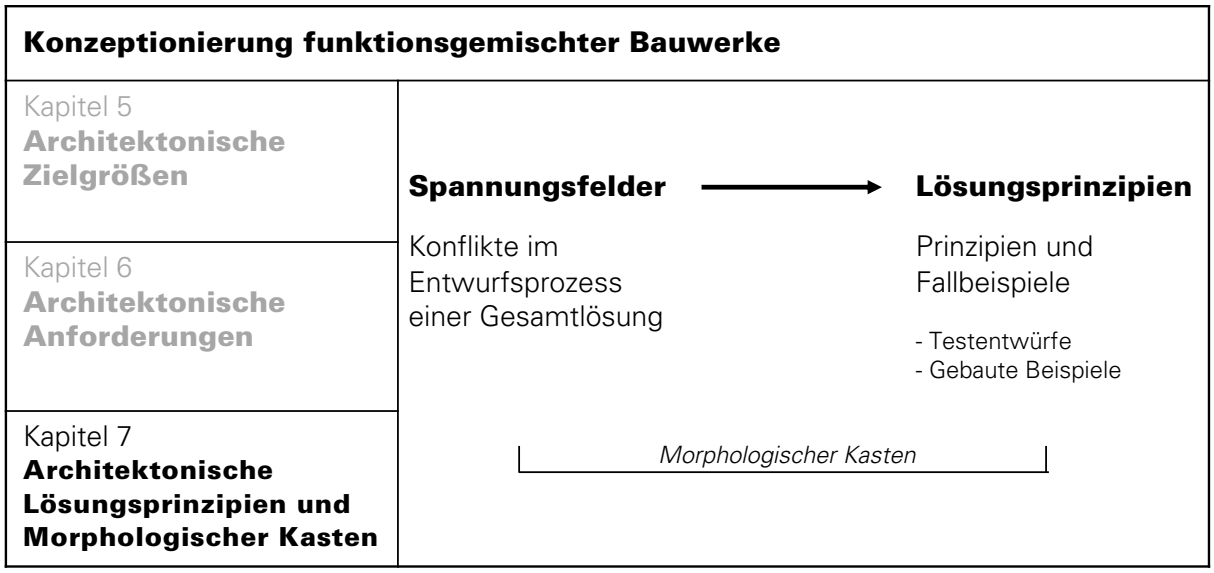


Abbildung 7-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Spannungsfelder und Lösungsprinzipien im Morphologischen Kasten (eigene Darstellung)

Wie Abbildung 7-2 zeigt, werden die Lösungsprinzipien in Form von insgesamt 15 Spannungsfeldern beschrieben, die den fünf bekannten Gestaltungsgrößen zugeordnet sind (Kapitel 7.2-7.6). Da diese aus dem Entwurfsprozess der Testentwürfe zu einem Gesamtgefüge – dem des funktionsgemischten Bauwerks – hervorgegangen sind, weisen einzelne Spannungsfelder inhaltliche Schnittstellen und Abhängigkeiten zueinander auf. Als Ergebnis von Kapitel 7 entsteht in Kapitel 7.7 ein Morphologischer Kasten zur Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke, der die wiederkehrenden Spannungsfelder (Parameter) und möglichen Lösungsprinzipien

(Ausprägungen) abbildet. Darüber hinaus stellen die hierfür entwickelten Testentwürfe bespielhafte Referenzbeispiele für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke dar. Sie illustrieren und konkretisieren die Komplexität anhand zahlreicher aufeinander abgestimmter Einzellösungen, die als ein Gesamtgefüge architektonische und räumliche Qualitäten generieren.

Architektonische Spannungsfelder von funktionsgemischten Bauwerken		
Raumprogramm	1	Funktionsmischung und -verteilung
	2	Kleinschrittige Erweiterbarkeit
Bebaute / unbebaute Fläche	3	Typologie
	4	Körnung und Massenverteilung
	5	Gebäudeorientierung
	6	Öffentliche Freiflächen
	7	Langzeitparken
Erschließung	8	An- und Abliefern
	9	Interne Erschließung Vertikal (Ware)
	10	Interne Erschließung Horizontal (Personen und Waren)
Hülle	11	Fassadengliederung
	12	Transparenz und Privatsphäre
	13	Einfügung
Tragwerk	14	Zusammenführungen unterschiedlicher Strukturen
	15	Lage der Erschließungskerne

Abbildung 7-2 16 Entwurfliche Spannungsfelder für die Konzeptionierung funktionsgemischten Bauwerken gegliedert entlang der fünf Gestaltungsgrößen (eigene Darstellung)

Einzelne Ergebnisse dieses Kapitels wurden bereits vorab in dem Artikel „Big Mix – Nutzungsgemischte Großstrukturen für städtische Randzonen“ (Harland & Schneider, 2023) veröffentlicht.

7.1. Aufnahme der Lösungsprinzipien

Die Ergebnisse dieses Kapitels beruhen auf der Methode Design Research nach Prominski (2019), auf deren Grundlage eine Reihe von Testentwürfen entwickelt wurden. Mit Testentwurf ist eine architektonische Übersetzung der einzelnen Anforderungen aus Kapitel 6 in ein komplexes Gesamtgefüge gemeint, das mannigfache baulich-räumliche Anforderungen in einen Entwurf integriert. Mittels der Testentwürfe wurden in einem weiteren Schritt Spannungsfelder identifiziert, für die es geeignete Lösungsprinzipien zu definieren galt. Diese Lösungsprinzipien wurden anhand der Testentwürfe identifiziert und abstrahiert. Zur Validierung wurden sie außerdem durch gebaute Referenzbeispiele aus der ganzen Welt illustriert.

Insgesamt wurden in Zusammenarbeit mit Studierenden im Masterstudiengang Architektur 14 Testentwürfe funktionsgemischter Bauwerke in zwei Aachener

Randzonen in der Zeitdauer von einem halben Jahr bzw. einem Jahr am Lehrstuhl Baukonstruktion entwickelt. Die Testentwürfe bilden die drei Gewerbetypen *M* (7 Testentwürfe), *Wohn- und Gewerbehaus L* (4 Testentwürfe) und *Wohn- und Gewerbehaus XL* (3 Testentwürfe) ab (s. Abbildung 7-3). Die Entwicklung der Testentwürfe geschah iterativ, begleitet durch regelmäßige Beratungen mehrerer Architekten und im Austausch mit Fachplanern, externen Architekten, einer internationalen Expertin und Vertretern der Stadt Aachen. Die Validierung der Testentwürfe fand in Form von Diskussionen in einer interdisziplinären Gesprächsrunde und einem Expertengespräch statt.

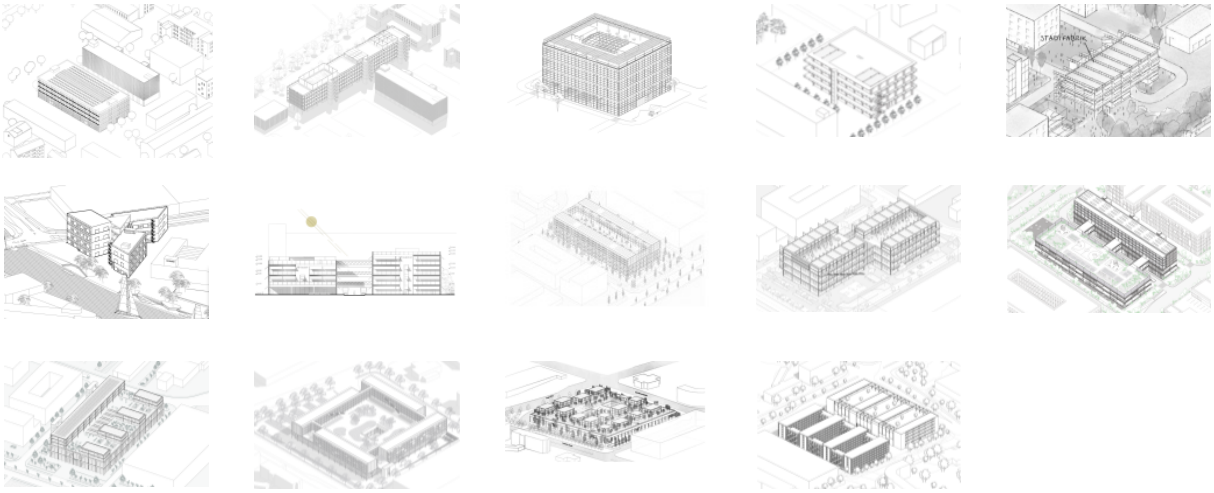


Abbildung 7-3 Übersicht über die 14 Testentwürfe der Gewerbetypen M, L und XL (s. Kapitel 12 für detaillierte Quellenangabe)

Die Untersuchung hat insgesamt 15 Spannungsfelder mit insgesamt 64 Lösungsprinzipien hervorgebracht, welche anhand der Fallbeispiele (Testentwürfen und gebaute Referenzbeispiele) illustriert werden. Eine Gesamtübersicht erfolgt mithilfe eines Morphologischen Kastens in Kapitel 7.1, in dem die Spannungsfelder die Parameter und Lösungsprinzipen die Ausprägungen darstellen (vgl. Zwicky, 1966).

Weder die genannten Spannungsfelder noch die Lösungsprinzipien haben den Anspruch der Vollständigkeit, was sowohl mit der hier angewandten Methode als auch der Eigenschaft von Architektur immer spezifisch zu sein zusammenhängt. Vielmehr soll die systematische Sammlung helfen, frühzeitig in der Planung auf relevante Entwurfsthemen aufmerksam zu werden und mögliche, wiederkehrende Lösungsprinzipien als Startpunkt für eine fall- und ortspezifische Konzeptionierung zu nehmen. Es ist also keine starre, alles einschließende Methode zur Konzeption funktionsgemischter Bauwerke beabsichtigt, die ausgereifte architektonische und städtebauliche Lösungen präsentiert. Dies soll weiterhin Teil des individuellen Entwurfsprozesses sein. Die Untersuchung zeigt grundsätzliche Prinzipien, die weiter ausgearbeitet und auf die jeweilige Situation und das Gesamtgefüge angepasst werden müssen. Damit lehnt sich die Arbeit an die Methode von Heckmann et al. (2018, S. 54) und Prominski (2019) an.

Die Referenzräume liegen einerseits zwischen der Jülicher Straße und der Wurm und andererseits zwischen der Krefelder Straße, dem Prager Ring und der Gut-Dämme-

Straße in Aachen Nord. Das Gebiet weist auf eine lange Industriegeschichte hin, welche sich in einer Bebauung mit großen, flächigen Volumen, widerspiegelt. Als Funktionen befinden sich dort ein Baumarkt, ein Schuhcenter, mehrere Einrichtungs- / Möbelhändler, Fitnessstudios, eine ehemalige mehrgeschossige Autofabrik, Ingenieursbetriebe, Handwerksbetriebe und andere kleine gewerbliche Betriebe sowie verschiedene Betriebe der Schnellgastronomie. Außerdem ist insbesondere entlang der Jülicher Straße und in den stadtnäheren Teilen der Krefelder Straße Wohnen zu finden. Die Stadt Aachen beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der Gewerbeflächen- und Quartiersentwicklung dieser Gebiete und führte bisher dazu verschiedene Veranstaltungen und Studien durch (Stadt Aachen o. J.). Ein Transformationsbedarf für diese städtische Randzonen in Aachen Nord ist erkannt. Dies macht sie zu geeigneten Referenzräumen für die Testentwürfe (s. Abbildung 7-4).

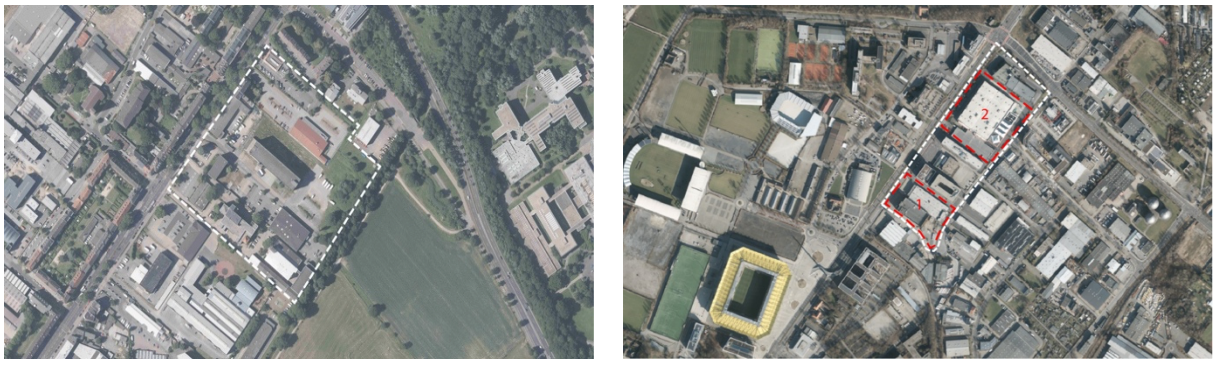


Abbildung 7-4 Referenzräume der Testentwürfe in Aachen, Luftbilder, li.: Jülicher Straße, re.: Krefelder Straße (GIS Geoinformationssystem)

Lesehinweis: Die Abbildungen der einzelnen Fallbeispiele, welche in den Übersichtsgrafiken der Spannungsfelder zu sehen sind, sind nicht maßstäblich aufeinander abgestimmt.

7.2. Raumprogramm

In Kapitel 6.3 werden die für diese Arbeit relevanten Anforderungen im Bereich der Gestaltungsgröße *Raumprogramm* erfasst. In diesem Kapitel werden sie in zwei architektonischen *Spannungsfeldern* für den Entwurf eins funktionsgemischten Bauwerks konsolidiert und schließlich *Lösungsprinzipien* und *Beispiele* dafür dargestellt. Die *Spannungsfelder* umfassen die Themen *Funktionsmischung und -verteilung* und *Kleinschrittige Erweiterung* (s. Abbildung 7-5). Es schließt sich eine Beschreibung dieser Spannungsfelder und deren jeweiligen Lösungsprinzipien an.

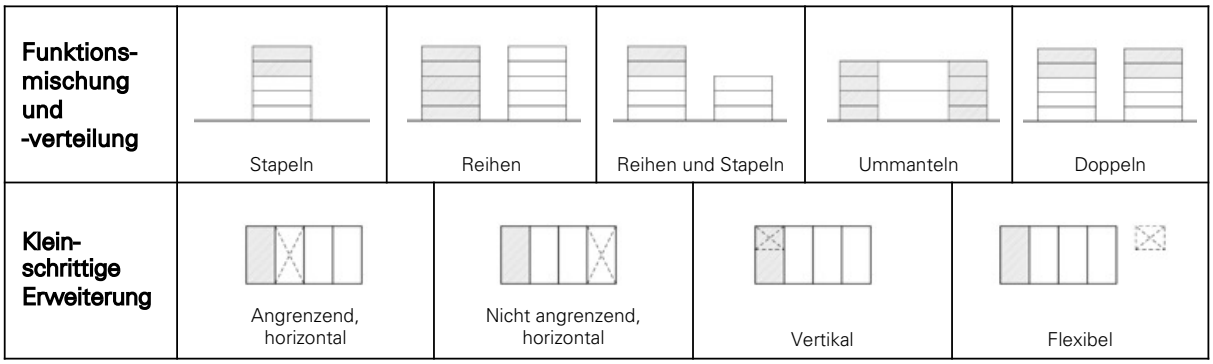


Abbildung 7-5 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Programmatische Konzeption* (eigene Darstellung)

1. Spannungsfeld: Funktionsmischung und -verteilung

Aus der Auseinandersetzung mit den Testentwürfen und den Fallstudien geht hervor, dass die Funktionsmischung von Wohnen und Gewerbe in einem Bauwerk (*Gewerbetyp L* und *XL*) in Kombination mit einer sinnvollen Funktionsverteilung auf dem Grundstück planerisch höchst anspruchsvoll ist. Dies liegt daran, dass ein großes Spektrum an räumlichen und funktionalen Anforderungen der verschiedenen Nutzergruppen und deren bauliche Auswirkungen in ein Gesamtgefüge harmonisiert werden sollen. Allein im Bereich der gewerblichen Nutzungen ist die Varianz an geforderten Qualitäten groß (z. B. Größe, natürliche Belichtung, Raumproportionen, Erschließung). Dabei ist es wichtig zu bedenken, dass das Bauwerk nie isoliert von seinem umgebenden Kontext funktioniert und dass die Schnittstelle zwischen Innen- und Außenraum sowie zwischen privatem und öffentlichem Raum bei der inneren Bauwerksorganisation berücksichtigt werden muss. Zugleich kann die Funktionsverteilung auf dem Grundstück die urbanen Qualitäten des öffentlichen Raums fördern. Wie in Kapitel 6.4 beschrieben beeinflusst insbesondere das Erdgeschoss mit den dort angesiedelten Funktionen die Qualität des Stadtraums und dessen Wahrnehmung als urbanen Raum.

Die Planung funktionsgemischter Bauwerke erfordert daher zum einen programmatisch eine Integration der unterschiedlichen benannten Anforderungen der Nutzungen und zum anderen methodisch gesehen die Erprobung alternativer Anordnungen und Verteilungen des Raumprogramms. Die Methode verweist auf einen iterativen Prozess, welcher zu verschiedenen Lösungsprinzipien führt. Grundsätzlich kann es keine Standardlösungen geben, da das Programm jedes Bauwerks fall- und ortspezifisch variiert, sodass immer unterschiedliche Flächen und Funktionen in der Gesamtstruktur unterzubringen und zu kombinieren sind. Dabei sollte die Lage der einzelnen Funktionen und Nutzergruppen im Bauwerk stets rücksichtsvoll gewählt werden, mit dem Ziel, Nutzungskonflikte zu minimieren und individuelle Qualitäten zu fördern. Dies lässt sich anhand der Anforderungen bewerten, z. B. Präsenz im öffentlichen Raum, geforderte Privatsphäre, Menge an Laufkundschaft oder ruhige Lage.

Entlang folgender Aspekte lassen sich die Lösungsprinzipien unterscheiden:

- Räumliche und funktionale Klarheit der Funktionsmischung
- Abbildung eines differenzierten Flächenangebots entsprechend des Raumprogramms
- Funktionsverteilung im Bezug zum umgebenden Stadtraum / Bespielung der Freiflächen und Klarheit der Gebäudeorientierung
- Minimierung von potenziellen Nutzungskonflikten und Förderung von Qualitäten

Im weiteren Verlauf werden fünf Lösungsprinzipien für die *Funktionsmischung und -verteilung* in randstädtischen Bauwerken präsentiert und anhand von Beispielen illustriert (s. Abbildung 7-11). Sie beziehen sich auf *Gewerbetyp L* und *XL*.

Stapeln: Durch das Stapeln der Funktionen kann im ersten Lösungsprinzip ein Bauwerk mit großzügigen Freiflächen, vielfältigen Möglichkeiten zur Gebäudeorientierung und guter Anbindung an den öffentlichen Raum entstehen. Die innere Logik des Bauwerks bildet vor allem das Zusammenspiel aus der Öffentlichkeit bzw. Privatheit der jeweiligen Funktion und der Komplexität der Bewegungs- und Arbeitsabläufen ab. Dazu zählen auch bauliche Anforderungen, z. B. die geforderten Traglasten, Gebäudetiefen und Raumhöhen. Die Unterbringung vom Gewerbe in den unteren Geschossen erscheint folgerichtig. Das Erdgeschoss weist mit seiner publikumswirksamen Lage und guten Erschließung besondere Qualitäten im Bauwerk auf. Diese qualifizieren es insbesondere für Gewerbe mit viel Laufkunden, komplexen logistischen Abläufen oder für Einrichtungen der Nahversorgung. Büro- und Produktionsflächen für Gewerbetreibende mit weniger Kundenverkehr können in den darüberliegenden Geschossen verortet werden. Die oberen Geschosse können für Wohnzwecke genutzt werden, wodurch dem Lärm und den Bewegungen des Gewerbes ausgewichen wird. Gleichzeitig profitiert das Wohnen vom Ausblick und einer besseren natürlichen Belichtung durch die hohe Lage (s. Abbildung 7-6, Abbildung 7-7).

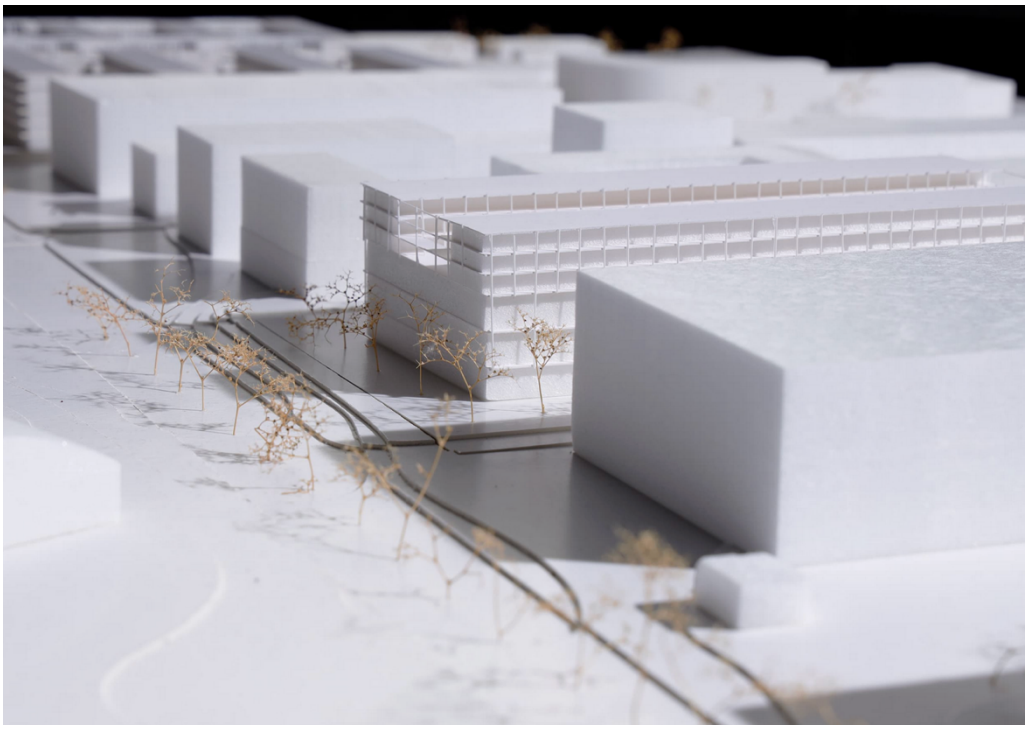


Abbildung 7-6 Stapeln im Testentwurf, Modellfoto: Gewerbe ist in den unteren, Wohnen in den oberen Geschossen untergebracht. Zwischen den Wohnriegeln befinden sich Gärten (Fabian Jäger, Felix Piel)

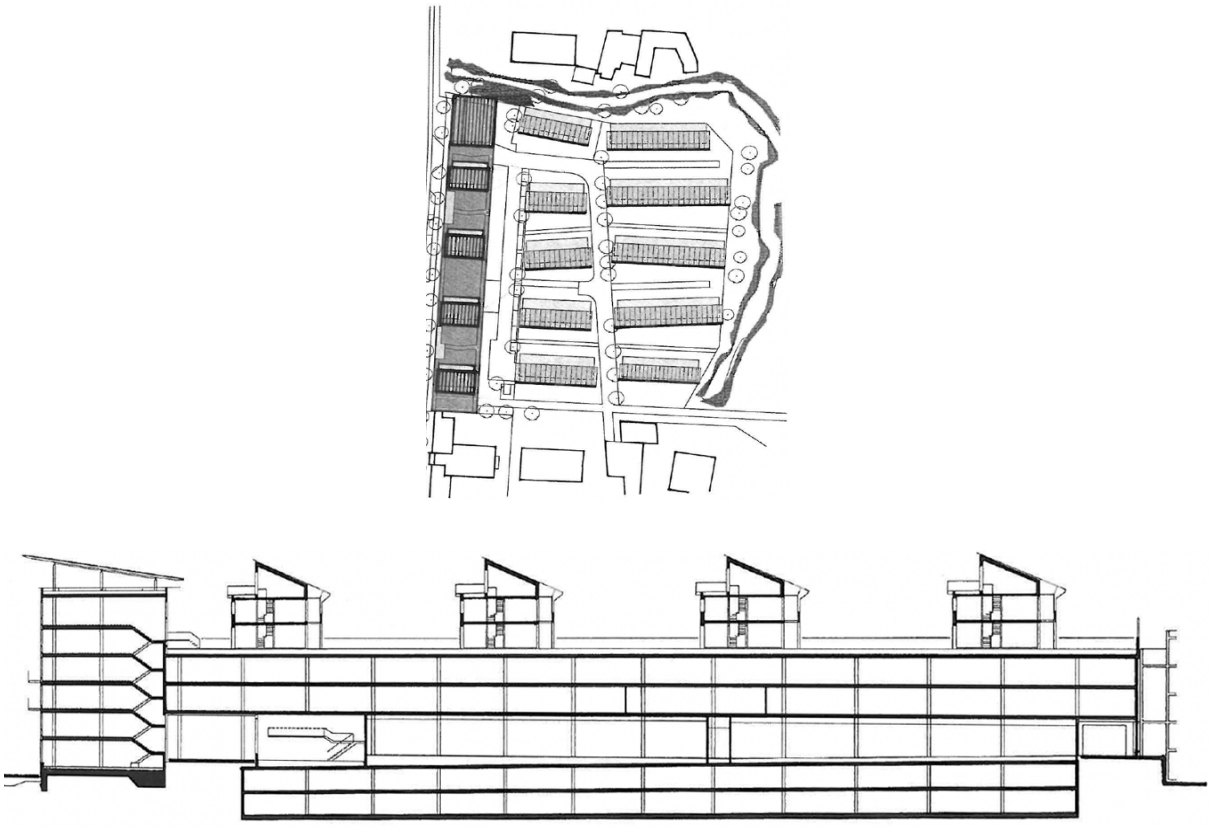


Abbildung 7-7 Lageplan und Längsschnitt von Sonnenschiff in Freiburg, Rolf Disch SolarArchitektur, 2004, o. M.: In den unteren drei bzw. fünf Geschossen des Geschäftshauses befindet sich ein Dienstleistungszentrum. Darauf sind, eingebettet in eine Dachgarten-landschaft, dreigeschossige Reihenhäuser angeordnet (Mehlhorn, 2009, S. 257)

Reihen: Beim zweiten Lösungsprinzip, der *Reihung*, werden die Funktionen horizontal gereiht. Im Gegensatz zum Lösungsprinzip *Stapeln* können die Funktionen hierbei in einem oder auf mehrere nebeneinander liegenden Baukörper auf einem Grundstück verteilt werden. Um bei Letzterem die Zusammengehörigkeit zu verdeutlichen, erscheint es sinnvoll, eine architektonische und räumliche Verwandtschaft zwischen den einzelnen Baukörpern zu schaffen. Das Lösungsprinzip befördert eine individuelle Optimierung der Baukörper hinsichtlich der jeweiligen baulich-räumlichen Anforderungen. Zugleich kann eine nuancierte Freiflächengestaltung zwischen und um das bzw. die Bauwerk(e) mit privaten und öffentlichen Flächen stattfinden. Auf diese Weise kann ein eher zugänglicher, einladender Charakter des Bauwerks transportiert werden.

Reihen und Stapeln: Das dritte Lösungsprinzip *Stapeln und Reihen* verbindet die vertikale Stapelung der Funktionen mit der horizontalen Reihung, wodurch es einem komplexen Programm Rechnung tragen kann. Die jeweiligen Raumanforderungen der unterschiedlichen Funktionen finden ihre räumliche Entsprechung in dedizierten Gebäudeteilen. So können bspw. größere Gewerbeeinheiten (*G3. Handel L* oder *G2. Urbane Industrie*) auf großen, erdgeschossnahen Flächen mit beachtlichen Gebäudetiefen vorgesehen werden, während kleinere Gewerbeeinheiten (Handel S-M, *G1. Urbane Produktion*) in Gebäudeteilen mit kleineren Flächen mit geringerer Gebäudetiefe vielfach gestapelt werden. Aufgesetzt kann das Wohnen mit Qualitäten im Bereich der Privatheit, des Ausblicks und der natürlichen Belichtung liegen. Die Differenzierung des Raumangebots bietet somit einer vielfältigen Nutzergruppe Flächen und sichert damit eine langfristige Nutzbarkeit. Stadträumlich sorgt die Zerlegung in mehrere Baukörper für eine Auflockerung der Kubatur. Die Zuweisung der Gebäudeteile mit unterschiedlichen Funktionen unterstützt eine Widmung der Freiräume und differenzierte Gebäudeorientierung zu den Grundstückskanten (s. Abbildung 7-8).

Abbildung 7-8 Reihen und stapeln im Testentwurf, Modellfoto (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)

Ummanteln: Das Lösungsprinzip *Ummanteln* stellt eine geeignete Lösung insbesondere für sehr große Gewerbeflächen (Handel XL) in Erdgeschoss-Lage dar, z. B. für Baumärkte. Dabei werden die großen Gewerbeflächen durch kleinere Nutzungseinheiten, sowohl Gewerbe als auch Wohnen, ummantelt, sodass die große Gewerbefläche vorwiegend zentral im Grundriss verortet ist und nur gezielt bis an den Rand und die Fassade vorrückt. Ziel dieses Ansatzes ist es, das Erdgeschoss und den umliegenden Freiraum durch die kleineren Nutzungseinheiten zu aktivieren und eine Wechselwirkung mit dem Kontext herzustellen, ohne dass die große Gewerbeeinheit ihren funktional begründeten, introvertierten Charakter (z. B. geschlossene Fassaden als Stellflächen für Regale) aufgeben muss (s. Abbildung 7-9, Abbildung 7-10). Lange geschlossene Fassaden, die die Qualität des städtischen Freiraums beeinträchtigen, werden minimiert.

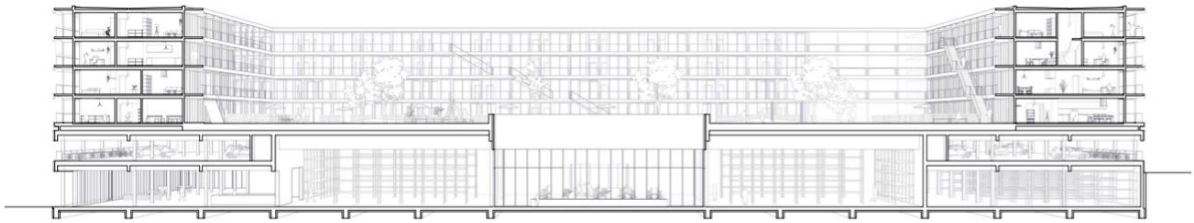


Abbildung 7-9 Ummanteln im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Im Erdgeschoss ist ein Baumarkt untergebracht, ummantelt durch kleinteiliges Gewerbe. Die Wohngeschosse befinden sich in den Obergeschossen und werden durch ein als Parkgeschoss genutztes Zwischengeschoss getrennt. Auf dem Dach des Baumarkts sind private und gemeinschaftliche Grünflächen angelegt (Ole Linne, Mathis Osing)

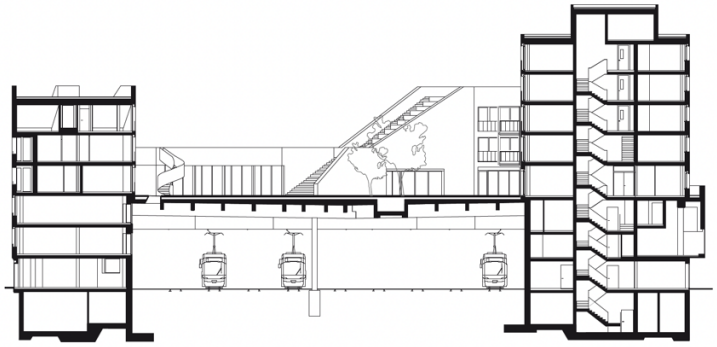
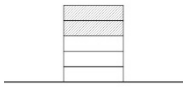
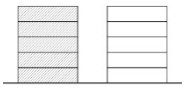
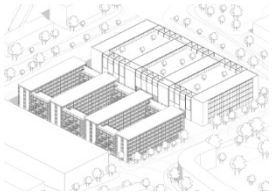
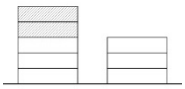
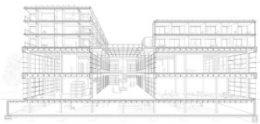


Abbildung 7-10 Wohn- und Gewerbesiedlung Kalkbreite in Zürich, Müller Sigrist Architekten, Schnitt, 2014, o. M.: Das zentral gelegene Tramdepot wird ummantelt durch 88 Wohnungen, diversen Gemeinschaftsflächen verbunden mit einem Gewerbemix, bestehend aus Gastronomie, Handel und Dienstleistungen und mehr. Die Mantelnutzung dehnt sich auf das Dach der Hauptnutzung aus und wird als großzügige Freifläche genutzt (Müller Sigrist Architekten)

Doppeln: Beim fünften Lösungsprinzip *Doppeln* wird das Programm auf mehrere Baukörper verteilt. Anders als bei der Reihung wird diesen aber nicht je eine Funktion zugewiesen, vielmehr stellen sie „Zwillinge" dar. Das Wohnen liegt in den Geschossen oberhalb des Gewerbes, welches wiederum direkten oder indirekten Bezug zum öffentlichen Raum hat. Die urbane Qualität dieses Lösungsprinzips liegt

im Bereich der stadträumlichen Wirkung: Durch die Aufteilung der Gebäudemasse in mehrere Baukörper kann eine kleinere Körnung erreicht und die Maßstäblichkeit auf den Kontext angepasst werden. Die Baukörper können durch großzügige Freiflächen umspielt und vielfältig orientiert werden, was einen offenen Charakter vermittelt.

Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Stapeln**	– Funktionen vertikal verteilt entsprechend Öffentlichkeit bzw. Privatheit der Funktion und Komplexität der Abläufe – Wohnen oberhalb Gewerbe – klare Freiräume, vielfältige Gebäudeorientierung – Große Körnung, kompakt Kubatur	 Testentwurf Felix Piel, Fabian Jäger[1]	 Sonnenschiff, Rolf Disch SolarArchitektur, Freiburg[2]
 **Reihen**	– Funktionen horizontal verteilt auf mehrere Baukörper oder Zonen innerhalb Bauwerk – Anstreben von architektonischer und räumlicher Verwandtschaft – Individuelle Optimierung des Baukörpers – Vielfältige Freiflächengestaltung	 Testentwurf Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann[3]	 Fabrikanlage Quante Gattermann & Schossig, Hattingen[4]
 **Reihen und Stapeln**	– Verbindung von vertikaler und horizontaler Verteilung bei komplexem Programm – Differenziertes Flächenangebot in dedizierten Gebäudeteilen – Wohnen oberhalb Gewerbe – Komplexe Freiraumgestaltung und Gebäudeorientierung – Auflockerung der Kubatur	 Testentwurf Anna Schmidt, Valerie Boeckel[5]	 Frizz23, Deadline Architekten, Matthew Griffin und Britta Jürgens, Berlin[6]

[1] (Felix Piel, Fabian Jäger)
[2] (Rolf Disch SolarArchitektur)
[3] (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann
4 (Supergelb Architekten)
5 (Anna Schmidt, Valerie Boeckel)
6 (Jan Bitter)

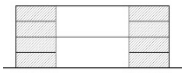
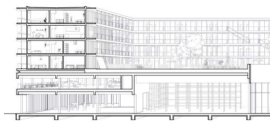
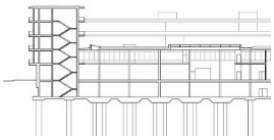
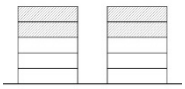
 **Ummanteln**	– Eignung bei einer sehr großen Gewerbeeinheit (zentral gelegen) – Ummantelung durch kleine Nutzungseinheiten für EG- und Freiraumaktivierung – Hohe stadträumliche Wirkung durch Reduktion von geschlossenen Fassaden – Komplexe Gebäudeorientierung	 Testentwurf Ole Linne, Mathis Osing[7]	 Noerd, Beat Rothen Architektur, Zürich[8]
 **Doppeln**	– Verteilung des Programms auf mehrere Baukörper für kleinere Körnung – Vereinfachung der Einfügung – Vielfältige Freiraumgestaltung und Gebäudeorientierung	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[9]	 Hôtel Industriel Métropole 19, Jean-Paul Vignier, Jean-Francois Jodry et Associés, Paris[10]

Abbildung 7-11 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Funktionsmischung und -verteilung*

2. Spannungsfeld: Kleinschrittige Erweiterung

Wie in Kapitel 6.3 unter *Gewerbeflächen* beschrieben, ist das Spektrum an Gewerbetreibenden in den Randzonen groß, was sich in einer noch größeren Varianz an sehr unterschiedlichen Größen und Qualitäten an Nutzungseinheiten abbildet. Zudem wurde verdeutlich, dass die *Gewerbeflächen* temporären und dauerhaften Schwankungen im Flächenbedarf unterlegen sind – schnelles Unternehmenswachstum und Veränderungen der allgemeinen Wirtschaftslage, z. B. bei einer Pandemie oder bei Krieg, sind nur einige Gründe hierfür.

Da die städtischen Gewerbeflächen begrenzt und teuer sind, ist die Möglichkeit einer bedarfsgerechten Anpassung der gewerblichen Nutzungseinheit entsprechend sich ändernder Flächenbedarfe eine wichtige Anforderung an den randstädtischen Gewerbestandort, wie aus den Fallstudienanalyse hervorgeht. Der unternehmerischen Agilität der Gewerbetreibenden entsprechend sollte die Konzeption des Bauwerks eine kleinschrittige und einfache Anpassung der *Gewerbeeinheit* der einzelnen Unternehmen im Bauwerk auf verschiedene Weise unterstützen. Baulich wirkt sich diese Flexibilität im Zusammenspiel von Gebäudestruktur, Grundrissorganisation und Erschließung aus.

Darüber hinaus kann die Erweiterbarkeit des gesamten Bauwerks eine wichtige Rolle im Kontext der erforderlichen *Flexibilität* spielen. Einen interessanten Ansatz hierfür zeigt die Produktionsstätte der Firma Gira in Radevormwald von Ingenhoven Architekten. Auf diesen Aspekt wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen.

7 (Ole Linne, Mathis Osing)
8 (eigene Darstellung)
9 (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
10 (RIVP)

Ebenso wie im Gewerbe können sich auch die Flächenbedarfe im Bereich der *Wohnflächen* verändern. Dies sollte ebenso in der Konzeption berücksichtig werden. Da es sich hierbei aber nicht um eine spezifische Herausforderung für die Planung funktionsgemischter Bauwerke handelt, wird hierauf im Folgenden ebenfalls nicht weiter eingegangen.

Die vier Lösungsprinzipien lassen sich anhand folgender Aspekte unterscheiden:

- Räumliche Lage der Erweiterungsfläche
- Qualität der Erweiterungsfläche
- Kleinschrittigkeit der Erweiterung
- Mietdauer und Flexibilität
- Baulicher Aufwand

Die nachfolgenden vier Lösungsprinzipien stellen unterschiedliche Arten einer möglichen Anpassung des *Gewerbeeinheit* dar, die aus den Testentwürfen und Fallstudien hervorgegangen sind (s. Abbildung 7-13).

Angrenzend, horizontal: Das erste Lösungsprinzip beschreibt eine direkt angrenzende, horizontale Flächenerweiterung der Gewerbeeinheit durch eine temporäre Fremdvermietung oder einen Mieterwechsel in angrenzenden Flächen, welche im Bedarfsfall aktiviert wird. Die Erweiterungsflächen weisen in der Regel ähnliche Qualitäten wie die bereits genutzten auf, wodurch deren Nutzung flexibel ist. Das Lösungsprinzip ist mit zusätzlichen Kosten für die Anmietung und an das Freiwerden der angrenzenden Fläche ver- bzw. gebunden, was die Flexibilität einschränkt. Laut Studien ist das Lösungsprinzip bei vielen Gewerbetreibenden für eine dauerhafte Erweiterung beliebt, sofern sie kleinschrittig umsetzbar ist. Falls nicht, kann sich das Lösungsprinzip als finanziell unattraktiv erweisen (vgl. IP 1).

Nicht angrenzend, horizontal: Im Gegensatz zur verbundenen, horizontalen Flächenerweiterung sieht das zweite Lösungsprinzip eine nicht direkt verbundene, horizontale Flächenerweiterung vor. Dies bedeutet, dass weitere Flächen als Erweiterung angemietet werden, die allerdings an einer anderen Stelle im Bauwerk liegen und nicht direkt an die Gewerbeeinheit angrenzen. Dadurch eignet sich das Lösungsprinzip insbesondere für zusätzliche Büroflächen, Lagerräume oder sonstige speziellen Produktionsräume (z. B. Spritzraum). Die flächenintensiveren Nutzungen für Verkaufsfläche, Produktionsfläche oder Werkstatt sollten möglichst zusammenhängend bleiben. Die Erweiterungsfläche kann andere räumliche Qualitäten (z. B. Raumhöhe oder Belichtung) aufweisen und dadurch eine besondere Eignung für bestimmte Nutzungen eines Gewerbetreibenden haben. Das dezentrale Lösungsprinzip ist flexibel umsetzbar und bei den Fallbeispielen verbreitet (vgl. IP 2; IP 15; IP 16).

Vertikal: Das dritte Lösungsprinzip stellt die Möglichkeiten einer vertikalen Flächenerweiterung innerhalb der bestehenden Gewerbeeinheit dar. Diese kann mithilfe von Zwischenebenen geschehen (vgl. Yond-Baukastensystem der Firma Yond in Zürich). Voraussetzungen sind eine ausreichende Raumhöhe und

Tragfähigkeit der Bauteile. Außerdem bedarf es eine Abstimmung mit der Fassade und dem Gebäudetechnologiekonzept. Die Erweiterungsfläche kann aufgrund der geringeren Raumhöhe mitunter nicht für alle Tätigkeiten der Gewerbetreibenden genutzt werden. Sie eignet sich vor allem für Büroflächen, Lager- oder Nebenräume. Das Lösungsprinzip ist nahezu jederzeit – je nach Absprache – vom Gewerbetreibenden selbst oder durch die Betreiber umsetzbar, welches sich finanziell unterschiedlich auswirkt. Bei Handwerksbetrieben wird gerne die eigene Expertise bei der baulichen Umsetzung der Zwischenebenen genutzt, was sich z. B. in der Materialwahl niederschlägt. Die Umsetzung als ein in der Grundkonzeption des Bauwerks berücksichtigtes System, dessen Bauteile und Bauteilanschlüsse für den Bedarfsfall zur Verfügung stehen bzw. bereits vorgesehen sind, scheint eine effiziente und wirtschaftliche Anwendungsmöglichkeit dieses Lösungsprinzips zu sein. Die Systematisierung kann den vergleichsweise geringen finanziellen und zeitlichen Aufwand dieses Lösungsprinzips reduzieren (s. Abbildung 7-12).

Abbildung 7-12 Vertikale Erweiterung im Testentwurf, Räumliche Darstellung: Konsolen an den Stützen ermöglichen den nachträglichen Einbau von Emporen (Leon Lesing)

Flexibel: Das vierte Lösungsprinzip ist eine flexible, meist temporäre Flächenerweiterung durch die Anmietung von Flächen mit sehr geringen räumlichen Anforderungen, die nicht an die Gewerbeeinheit direkt angeschlossen sind, mitunter sogar außerhalb des eigenen Bauwerks liegen. Zum Beispiel können in mobilen Containern oder Flächen in Nachbargebäuden Roh- oder Fertigware zwischengelagert werden, bis sie gebraucht werden. Das heißt, es handelt sich hierbei um ein Lösungsprinzip, dass sehr kleinschrittige und projektbezogene Erweiterungsflächen ermöglicht. Während flächenbezogene Engpässe so überbrückt werden können, eignet sich das Lösungsprinzip aufgrund der räumlichen Qualität und der Distanz der Erweiterungsfläche zur Nutzungseinheit eher weniger für eine dauerhafte Nutzung. Dies qualifiziert es eher für Nebenräume wie Lager oder spezielle, selten genutzte

Produktionsräume. Ein Vorteil dieser flexiblen Flächenerweiterung ist in der leichten finanziellen und organisatorischen Umsetzung zu erwarten.

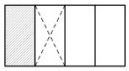
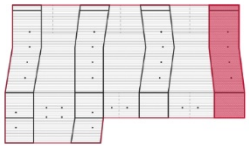
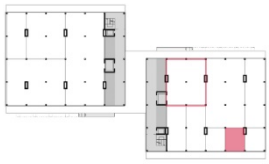
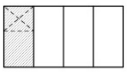
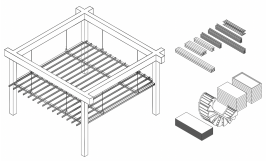
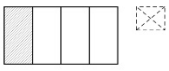
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Angrenzend, horizontal**	– Erweiterungsfläche direkt angrenzend an Gewerbeeinheit – Vielfältig nutzbar, eher dauerhaft – Baulicher Aufwand – Abhängigkeit vom Auszug des Vormieters	Testentwurf Antonia Schmitz[11]	 ABB Power Tower, Baden, Diener & Diener Architekten[12]
Nicht angrenzend, horizontal	– Erweiterungsfläche nicht direkt angrenzend an Gewerbeeinheit – Eignung für Büro und andere Nebenräume – Kurzfristig umsetzbar	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[13]	Technologiezentrum Aachen, Aachen[14]
 **Vertikal**	– Erweiterungsfläche durch interne Zwischenebene – Eingeschränkte Nutzbarkeit – Kostenreduktion durch Systematisierung oder Selbstbau – Flexibel umsetzbar	 Testentwurf Carolin Harland[15]	Krantz Center, Aachen[16]
 **Flexibel**	– Flexible, meist projektspezifische Erweiterung, auch außerhalb des Bauwerks – Organisatorisch und finanziell leicht umsetzbar – Eingeschränkte Nutzbarkeit	Gusstechnik, Aachen[17]	Krantz Center, Aachen[18]

Abbildung 7-13 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Kleinschrittige Erweiterung*

[11] (Antonia Schmitz)
[12] (Anna Santora, Hristo Vassilev)
[13] (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
[14] (DWS Architekten, Stadtmarken)
[15] (Carolin Harland)
[16] (Lena Pfeffing, Lucy Wang)
[17] (Google Maps)
[18] (Lena Pfeffing, Lucy Wang)

7.3. Bebaute und unbebaute Flächen

Für die in Kapitel 6.4 aufgeführten Anforderungen der Gestaltungsgröße Bebaute und Unbebaute Fläche lassen sich auf Basis der verschiedenen Testentwürfe und Fallstudienanalysen Lösungsprinzipien in fünf herausgestellten Spannungsfeldern identifizieren. Die Spannungsfelder heißen Typologie, Körnung und Massenverteilung, Gebäudeorientierung, Öffentliche Freiflächen und Langzeitparken. Sie sind in der Übersicht von Abbildung 7-14 dargestellt. Es folgt eine Beschreibung der einzelnen Spannungsfelder und deren jeweiligen Lösungsprinzipien.

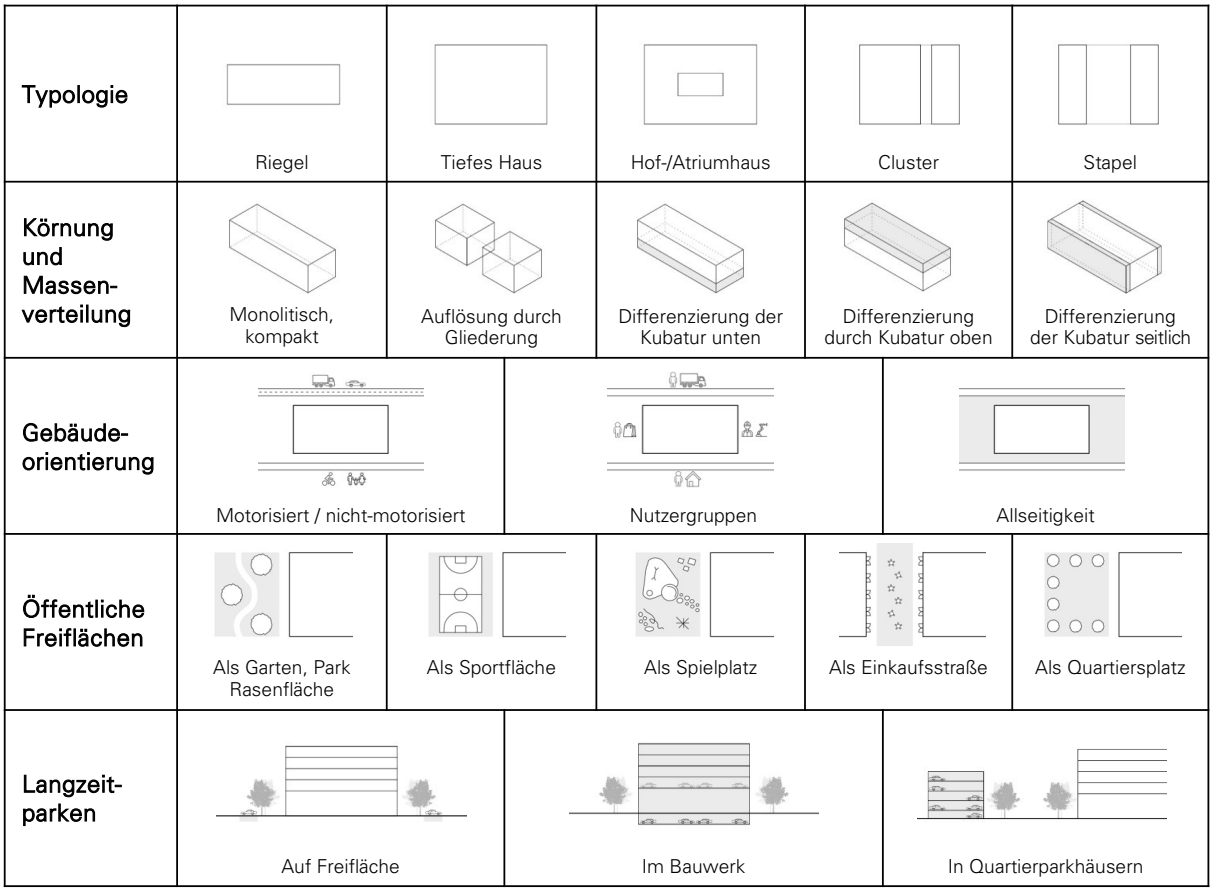


Abbildung 7-14 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Bebaute und unbebaute Fläche* (eigene Darstellung)

3. Spannungsfeld: Typologie

Typologie bezieht sich hier auf die grundsätzliche volumetrische Ausprägung der raumbildenden Baumassen, die Einfluss auf die städtebauliche Integration sowie die interne Organisation eines Bauwerks hat. Somit spielen die Typologie und die Abwägung der alternativen Lösungsprinzipien bereits zu Beginn der Planung eines Bauwerks eine entscheidende Rolle.

Bei der Überprüfung einer geeigneten Typologie lohnt es sich, eine Reihe von Fragen für die Gesamtkonzeption des Bauwerks zu stellen. Diese ergeben sich im Zusammenhang mit:

- der Grundstücksform und der Eignung für die jeweilige Typologie (Proportionen, Andienung, Adressbildung)
- der gewünschten Qualität und Gestalt des Stadtraums und die Möglichkeit für eine Verknüpfung mit der Nachbarschaft
- dem gewünschten Charakter des Gebäudes (introvertiert, extrovertiert, Maßstäblichkeit und Körnung)
- der möglichen Mischung von Funktionen
- den zukünftigen Nutzergruppen (Flächenbedarfe und -proportionen, Massenverteilung)
- dem Nutzungskonzept (Flexibilität des Gebäudes, Anpassbarkeit der Nutzungseinheit, Gemeinschaftliche Flächen)
- der internen Erschließungsstruktur

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich auf sechs Typologien für die Gewerbestruktur verdichten (s. Abbildung 7-17).

Diese bieten jeweils zahlreiche Vor- und Nachteile, die bei der Planung fallspezifisch abgewogen werden sollten.

Riegel: Die Typologie *Riegel* kennzeichnet sich durch eine einfache, quaderförmige Kubatur, welche zwei lange Hauptseiten und zwei kürzere Stirnseiten hat. Daher sollten auch Grundstücke dieser Typologie in der Regel eher länglich sein und sich an dieser Längsseite städtebaulich orientieren. Die moderate Gebäudetiefe ermöglicht eine gute natürliche Belichtung und Belüftung, sowie gut nutz- und teilbare Proportionen der Nutzflächen. Dennoch ist zu erwarten, dass die Gebäudetiefe der Gewerbe- und Wohneinheiten sich in einem Maße unterscheiden, dass eine Funktionsmischung in der Typologie Riegel erst durch die geschickte Wahl des Erschließungssystems, der Grundrissanordnung oder dem Angebot an wohnungsnahen Außenräumen funktioniert. Die große Fassadenlänge kann unter Umständen einen Maßstabsprung im Stadtbild darstellen, dem architektonisch z. B. durch eine angemessene Fassadengliederung begegnet werden kann. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der gestreckten Proportion mehr Erschließungsfläche – entweder durch eine dezentrale Kernorganisation oder durch längere Flure – entsteht.

Tiefes Haus: Die Typologie *Tiefes Haus* beschreibt eine eher kompakte Kubatur, bei der es keine eindeutige Hierarchisierung der Gebäudeseiten gibt. Dies ermöglicht Gestaltungsräume im Bereich der Gebäudeorientierung und kann eine Allseitigkeit erlauben. Durch die große Gebäudetiefe ist die natürliche Belichtung der Nutzflächen begrenzt, wodurch sie sich insbesondere für eine gewerbliche Nutzung eignet. Ohne zusätzliche Belichtungsmaßnahmen ist diese Typologie eher ungeeignet für eine Wohnnutzung. Es können Dunkelflächen entstehen, die nur eingeschränkt genutzt

werden können. Je nach innerer Organisation kann es zu teils sehr großen und schlauchförmigen gewerblichen Nutzungseinheiten kommen.

Atrium- / Hofhaus: Die Typologie *Atrium- oder Hofhaus* hat ebenfalls eine kompakte, eher voluminöse Kubatur mit dem Unterschied, dass es bei dieser Typologie ein oder mehrere innere Lufträume im Volumen gibt. Diese können offen als Hof oder überdeckt als Atrium gestaltet werden. Sie tragen zu einer guten natürlichen Belichtung und ggf auch Belüftung bei, da die Tiefe der Nutzflächen reduziert und eine zweiseitige Belichtung angestrebt wird. Die Typologie hat einen eher introvertierten Charakter. Die Mitte kann als räumliche Schnittmenge unterschiedlicher Nutzer eine akustische Herausforderung darstellen, gleichzeitig aber zur Erschließung verwendet werden und interne Kommunikation fördern. Zugleich kann steigenden Anforderungen in Bezug auf die Repräsentation von Flächen durch die natürlich belichtete, mehrgeschossige, räumlich attraktive Mitte (Hof / Atrium) entsprochen werden. Eine allseitige Gebäudeorientierung ist möglich. Durch das zusätzlich entstehende Luftvolumen sind Kubatur und ggf. auch die Flächeninanspruchnahme dieser Typologie eher hoch (s. Abbildung 7-15). Je nach Tiefe der Nutzungseinheiten eignet sich das *Atrium- oder Hofhaus* für Gewerbe und Wohnen sowie für eine Mischung dieser Funktionen (s. Abbildung 7-16).

Abbildung 7-15 Atrium- / Hofhaus im Testentwurf, Räumliche Darstellung: Erschließungsfläche und Begegnungsort (Erika Okura)

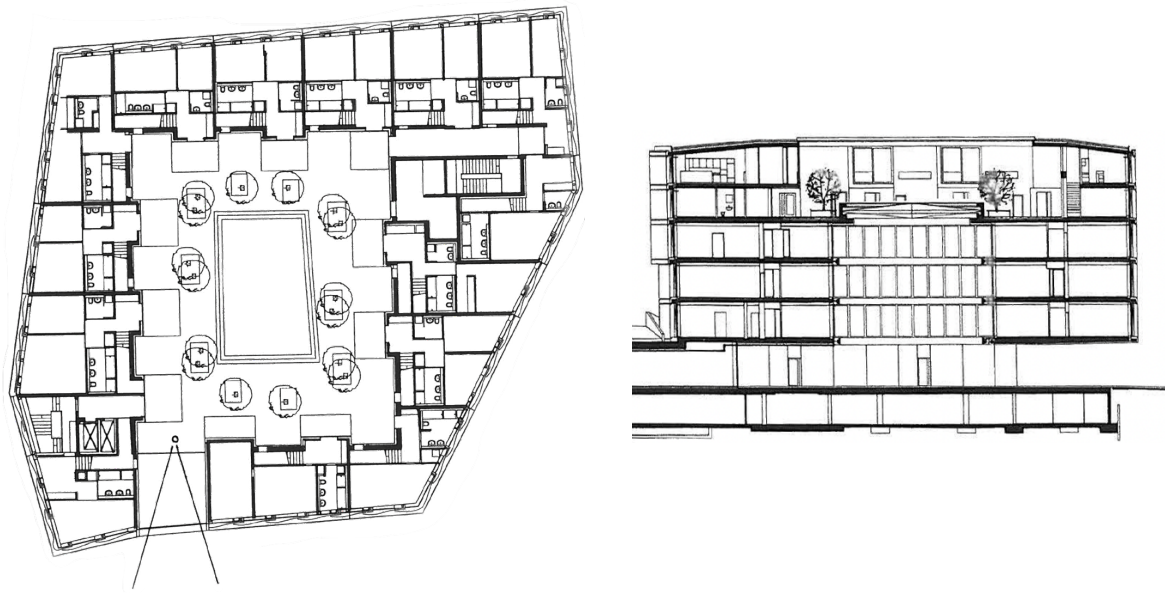
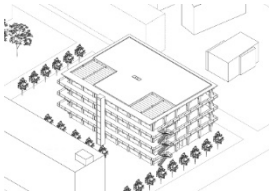
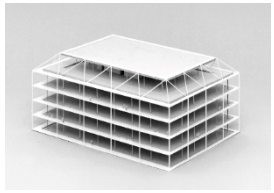
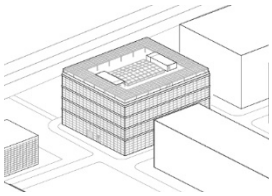
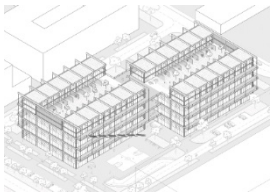


Abbildung 7-16 Grundriss Wohnen und Schnitt von Wohn- und Geschäftshaus Falken in Baden, Burkard + Meyer, 2006, o. M.: Die Wohn-, Büro- und Ladenflächen verteilen sich auf verschiedene Geschosse. Im Erdgeschoss gruppieren sich die Verkaufsflächen um den Innenhof und erweitern so den Fußgängerbereich am Schulhausplatz. Der erweiterte Hof in den Wohngeschossen am oberen Gebäudeabschluss schafft eine optimale Belichtung und generiert einen attraktiven Außenraum, welcher einen Gegenpol zur Straßenseite bildet (Mehlhorn, 2009, S. 258)

Cluster: Die Typologie *Cluster* setzt sich aus mehreren Baukörpern zusammen, die in ihrer Kubatur, Gebäudeorientierung und Maßstäblichkeit differenziert auf komplexe Grundstücksproportionen und den umgebenden Stadtraum reagieren können. Zugleich kann eine Differenzierung der Nutzungseinheiten je nach speziellen Anforderungen der Funktionen Gewerbe und Wohnen erreicht werden, z. B. in Form von großen oder weniger großen Gebäudetiefen. Dadurch eignet es sich für eine Funktionsmischung in der Horizontalen und Vertikalen. Das Cluster weist eine vergleichsweise eher hohe Flächeninanspruchnahme auf und eignet sich für sehr große Grundstücke.

Stapel: Die Typologie *Stapel* beschreibt eine mitunter komplexe Kubatur, die sich aus unterschiedlichen in der Vertikalen gestapelten Volumen zusammensetzt. Durch diese Differenzierung können unterschiedliche Maßstäblichkeiten und Funktionen (Gewerbe und Wohnen) leicht kombiniert werden. Dadurch kann zum einen die Gesamtkubatur aufgebrochen und auf den umgebenen Stadtraum reagiert werden. Zum anderen können verschiedenen Nutzungsanforderung in einem Bauwerk angemessen begegnet werden. Seine Gebäudeorientierung kann vielseitig sein. Die mitunter großen Fassadenlängen können unter Umständen einen Maßstabsprung im Stadtbild darstellen. Der Stapel eignet sich für große Grundstücke (s. Abbildung 7-15).

Über die hier dargestellten Lösungstypen hinaus sind auch Kombinationen der Typologien – insbesondere mit der Typologie Stapel – vorstellbar.

Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
Riegel	– Zwei Hauptseiten – Gute Proportionen für Nutzungseinheiten Größe S-M – Gute natürliche Belichtung – Große Fassadenlänge / Maßstäblichkeit – Viel Erschließungsfläche	 Testentwurf Britta Schebesta[19]	 Werkspoorfabriek, Utrecht, Zecc Architecten[20]
Tiefes Haus	– Kompaktes Volumen – Keine starke Hierarchisierung der Gebäudeseiten – Natürliche Belichtung begrenzt – Nutzungseinheiten teils Schlauchförmig	 Testentwurf Leon Lesing[21]	 Wettbewerb Koch Areal, Karamuk Kuo, Zürich[22]
Hof-/ Atriumhaus	– Möglichkeit natürlicher Belichtung / Lüftung – Mitte als akustische Herausforderung – Introvertierter Charakter – Allseitigkeit möglich – Hohe Flächeninanspruchnahme	 Testentwurf Erika Oskura[23]	 UFO Loft- & Gewerbehaus, Dietz Joppien Architekten, Frankfurt[24]
Cluster	– Vielfältige Grundstücksproportionen – Stadträumliche Einfügung und Maßstäblichkeit – Komplexe Gebäudeorientierung – Differenzierung der Nutzungseinheiten – Hohe Flächeninanspruchnahme	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Menningöh[25]	 Verzamelgebouw, Huig Aart Maaskan, Rotterdam[26]

[19] (Britta Schebesta)
[20] (Zecc Architecten)
[21] (Leon Lesing)
[22] (Karamak Kuo)
[23] (Erika Oskura)
[24] (Google Earth)
[25] (Lara Wittfeld, Moritz Menninglöh)
[26] (Jan van Helleman)

Stapel	– Komplexe Kubatur durch Aufbrechen in der Vertikalen – Kombination unterschiedlicher Volumen – Differenzierung der Nutzungsanforderungen – Große Fassadenlänge	Testentwurf Fernando Caballero Sansano, Arber Morina[27]	Noerd, Beat Rothen Architektur, Zürich[28]

Abbildung 7-17 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Typologie*

4. Spannungsfeld: Körnung und Massenverteilung

Die Studien und Testentwürfe zeigen, dass die raumbildenden Baumassen eines Quartiers eine Bebauungsstruktur ergeben, welche durch bestimmte grundstücksübergreifende Eigenschaften ein stimmiges Gesamtgefüge erreichen sollten. Die Massenverteilung auf den Grundstücken, die Körnung der Bauwerke und die umgebenden Freiräume zählen zu diesen Eigenschaften. Sie sind somit entscheidend für eine verträgliche, bauliche Einfügung eines Bauwerks in sein Quartier. Eine spezielle Herausforderung der funktionsgemischten Bauwerke am Stadtrand ist die große unterzubringende Baumasse, die eine vollkommen andere Maßstäblichkeit als die relativ feinkörnigen Stadtstrukturen der Kernzonen und peripheren Mischgebiete aufweist. Aktuell stellt man in den städtischen Randzonen oft störende Maßstabsprünge zwischen den Industrie- und Gewerbebauten und den restlichen Bauwerken der anderen Nutzungen – Wohnbauten, Verwaltungsbauten, usw. – fest. Erstere sind gekennzeichnet z. B. durch wuchtige, ungegliederte Volumen. Dies erschwert eine verträgliche Einfügung dieser Bauten in die städtebaulichen Randzonen. Die Quartiere werden nicht als urbane Orte wahrgenommen (vgl. Kapitel 5.2.1).

Wichtige Aspekte bei der Planung sind:

- Der Fußabdruck, die Kubatur und die Massenverteilung
- Die Länge von Gebäudekanten
- Der Freiraumanteil und -geometrie
- Die Maßstäblichkeit
- Die bauliche Dichte und stadträumliche Einfügung des Bauwerks in seinen umgebenden Kontext
- Die Möglichkeit der Funktionsmischung

Um funktionsgemischte Bauwerke verträglich in die Randzonen zu integrieren, wurden fünf Lösungsprinzipien eines geschickten Umgangs mit der Körnung und Massenverteilung auf dem Grundstück identifiziert. Alle verfolgen das Ziel, die große Baumasse auf unterschiedliche Weise verträglich umzusetzen, um sie mit der Bebauungsstruktur harmonisieren zu können und urbane Qualitäten an dem Ort zu

[27] (Fernando Caballero Sansano, Arber Morina)
[28] (Google Earth)

erzeugen. Die Lösungsprinzipien werden nachfolgend vorgestellt und in Abbildung 7-20 mit Beispielen illustriert.

Monolithisch, kompakt: Im ersten Lösungsprinzip wird die Baumasse als monolithische, kompakte Kubatur in die Bebauungsstruktur eingefügt. Der Fußabdruck bleibt hierbei klein und es entstehen klare Freiräume. Die Kubatur ist großkörnig und zeichnet sich durch lange, geschlossene Gebäudekanten aus. Um eine Einfügung in eine feinkörnige Bebauungsstruktur zu erreichen, kann über die Detaillierung des Baukörpers (z. B. Fassadengestaltung, Struktur) eine feinere Maßstäblichkeit angestrebt werden. Das Lösungsprinzip sieht eine Differenzierung der Kubatur entsprechend den Anforderungen der Funktionen Gewerbe und Wohnen nicht vor, was eine Funktionsmischung erschwert.

Auflösung durch Gliederung: Das zweite Lösungsprinzip geht mit der großen Baumasse in Form einer Gliederung in mehrere, kleinere Baukörper um und generiert auf diese Weise eine feinere Körnigkeit in der Bebauungsstruktur. Extrem lange, geschlossene Gebäudekanten werden vermieden. Der Fußabdruck dieser Lösung ist weniger kompakt als im ersten Lösungsprinzip, erfordert zusätzliche Abstandsflächen und eine sinnvolle Anordnung auf dem Grundstück. Die Freiraumgeometrie ist entsprechend komplexer, bietet aber zugleich Möglichkeiten für die Durchwegung des Grundstückes. Die Maßstäblichkeit der Kubatur kann insgesamt recht gut auf den umgebenden Kontext angepasst werden. Das Lösungsprinzip fördert eine horizontale Funktionsmischung, bei der einzelne Baukörper den Anforderungen des Gewerbes bzw. des Wohnens widerspiegeln können (s. Abbildung 7-18).

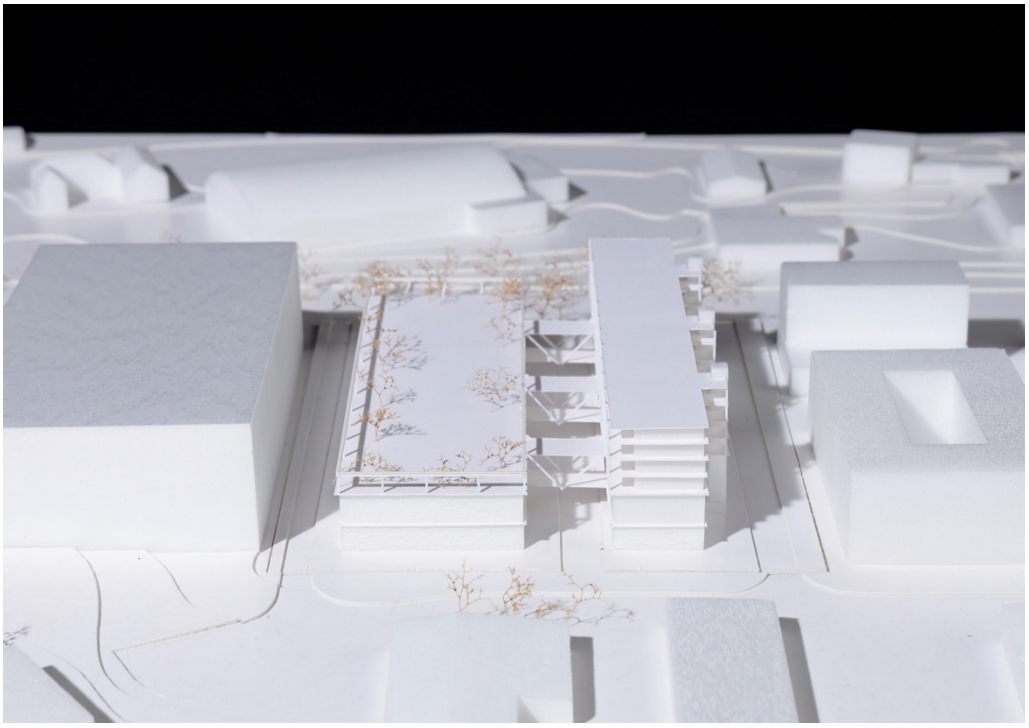


Abbildung 7-18 Auflösung durch Gliederung im Testentwurf, Modellfoto (Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Differenzierung der Kubatur unten: Das dritte Lösungsprinzip differenziert die grobkörnige Kubatur des Volumens im unteren Gebäudeteil. Hier werden Teile der Kubatur auf Straßenniveau herausgenommen und so ein kleinerer Maßstab eingeführt. In der Fernwirkung ist weiterhin von der Wahrnehmung als einer großkörnigen Kubatur auszugehen. Die klaren Freiräume um die Baumasse ziehen sich durch die Kubatur und eröffnen vielfältige Möglichkeiten für die Durchwegung, Logistik, Adressbildung oder Gestaltung von geschützten Aufenthaltsflächen. Die Differenzierung des Volumens im unteren Gebäudeteil vereinfacht die Funktionsmischung nicht signifikant (s. Abbildung 7-19).

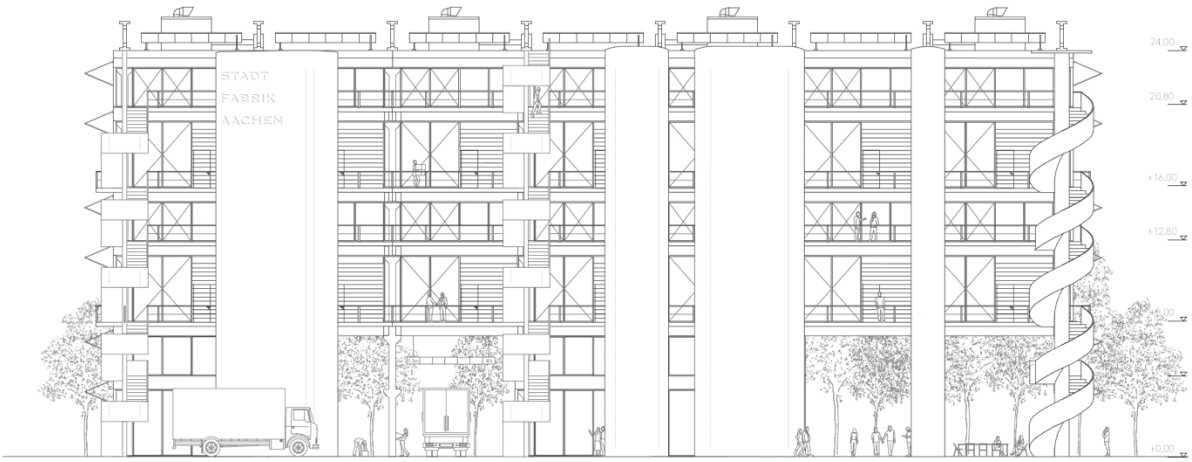
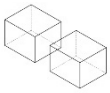
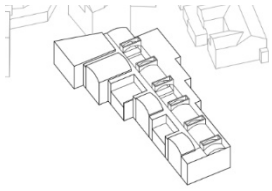
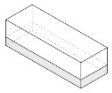
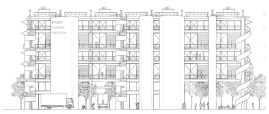


Abbildung 7-19 Differenzierung der Kubatur unten und seitlich im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Es entstehen Durchfahrten für die Anlieferung und überdachte Pausenbereiche. Der Blick ins Grüne bleibt frei (Yannic Kohnen)

Differenzierung der Kubatur oben: Ähnlich dem dritten Lösungsprinzip geht es im vierten Lösungsprinzip darum, das Volumen im oberen Gebäudeteil zu differenzieren. Die Kubatur wird nach oben hin feiner und führt eine kleinere Maßstäblichkeit ein, die sich auch auf die Fernwirkung des Bauwerks positiv auswirken kann. Anstelle der ausgeschnittenen Volumina können private oder öffentliche Freiflächen im oberen Gebäudeteil entstehen. Die Verjüngung der oberen Kubatur kann außerdem anderen Belichtungsanforderungen, z. B. bei nicht-gewerblichen Nutzungen, dienen. Es entstehen klare Freiräume und lange geschlossene Gebäudekanten auf Straßenniveau. Die Differenzierung des Volumens im oberen Gebäudeteil kann mit der Funktionsverteilung von Gewerbe und Wohnen im Bauwerk kombiniert werden, bei der auf die verschiedenen Anforderungen an Gebäudetiefe, Ausrichtung, usw. reagiert werden kann.

Differenzierung der Kubatur seitlich: Das fünfte Lösungsprinzip beschreibt die seitliche Differenzierung der großkörnigen Kubatur, welche langen Gebäudekanten eine feinere Maßstäblichkeit verleiht und die eigentliche Baumasse weniger wahrnehmbar macht. Dies kann bspw. durch eine geschickte Modellierung der langen Gebäudekanten in Form von Knicken oder Vor- oder Rücksprüngen gelingen, durch einer dem Volumen vorgelagerte Struktur von Balkonen oder einem Sonnenschutz sowie durch andere bauliche Mittel. Die Kubatur tritt nicht eindeutig in den Vordergrund, was eine Einfügung in den umgebenden Kontext trotz größer Körnung vereinfachen kann. Insbesondere durch die seitliche Anordnung von

(wohnungsnahen) Außenräumen können in diesem Lösungsprinzip unterschiedlichen Gebäudetiefen entsprechend der Anforderung von Gewerbe und Wohnen realisiert werden. Die Auswirkungen auf den Freiraum können bei diesem Lösungsprinzip sehr unterschiedlich ausfallen.

Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 Monolithisch, kompakt	– Großkörnig bei kompaktem Fußabdruck und scharfkantiger, großer Kubatur – Klare Freiräume – Sehr lange geschlossene Kanten und kurze Kanten – Maßstäblichkeit durch Detailierung	 Testentwurf Britta Schebesta[29]	 Hôtel Industriel Berlier, Dominique Perrault, Paris[30]
 **Auflösung durch Gliederung**	– Feinkörnigkeit durch Gliederung der Baumasse in mehrere, kleinere Baukörper – Kurze Seiten – Komplexe Freiraumgeometrie mit möglicher Durchwegung – Maßstäblichkeit gegeben	 Testentwurf Jonathan Burkard, Yannic Kohnen[31]	 Rice Wine Factory, DnA Design and Architecture, Shantou Village[32]
 **Differenzierung der Kubatur unten**	– Anpassung der großkörnigen Kubatur durch Reduzierung des unteren Teilvolumen – Einführung eines kleineren Maßstabs auf Straßenniveau – Fernwirkung weiterhin groß – Klare Freiräume mit möglicher Durchwegung	 Testentwurf Yannic Kohnen[33]	 Le Dôme, Bruther, Caen[34]

[29] (Britta Schebesta)
[30] (Dominique Perrault Architecture)
[31] (Jonathan Burkard, Yannic Kohnen)
[32] (Anil Algan, Luisa Theiß)
[33] (Yannic Kohnen)
[34] (EntreVoir / Étienne Taburet)

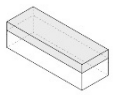
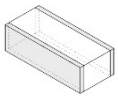
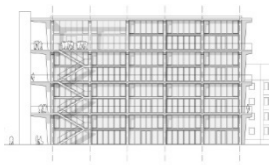
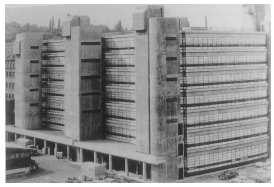
 **Differenzierung der Kubatur oben**	– Anpassung der großkörnigen Kubatur durch Reduzierung des oberen Teilvolumens – Einführung eines kleineren Maßstabs, feinkörnige Fernwirkung – Klare Freiräume	 Testentwurf Anna Schmidt, Valerie Boeckel[35]	 Technologiezentrum Aachen, Aachen[36]
 **Differenzierung der Kubatur seitlich**	– Differenzierung der großkörnigen Kubatur durch Modellierung der langen Gebäudeseiten – Klare Freiräume – Feinere Maßstäblichkeit durch differenziertere Gebäudeseiten	 Testentwurf Leon Lesing[37]	 Leitz Fabrik, Georg Heinrichs, Hans C. Müller, Frankfurt[38]

Abbildung 7-20 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Körnung und Massenverteilung*

5. Spannungsfeld: Gebäudeorientierung

Die Orientierung eines Bauwerks bestimmt sowohl dessen Einfügung in das Quartier als auch dessen Funktionsweise (Abläufe im und um das Gebäude) maßgeblich. Für eine sinnvolle Gebäudeorientierung sollte das Grundstück im Zusammenhang mit seinem umgebenden Kontext betrachtet werden, um Synergien und Qualitäten im privaten und öffentlichen Freiraum zu identifizieren sowie die innere Logik der Bauwerke im wechselseitigen Abwägen mit den unterschiedlichen Freiräumen aufeinander abzustimmen. Dabei ist zu beachten, dass die Funktionen Gewerbe und Wohnen unterschiedliche, unter Umständen auch divergierende Anforderungen haben.

Bei der Abwägung des geeigneten Lösungsprinzips sind folgende Aspekte wichtig:

- Gebäudeorientierung der Nachbarbebauung, Straßenhierarchien und mögliche Widmungen der unbebauten Flächen an den Grundstückseiten
- Entstehung eines urbanen Raumes durch öffentliche Flächen im und um das Bauwerk sowie eine geeignete Lage von publikumswirksamen Nutzungen
- Erschließungsrichtung und -weise der verschiedenen Nutzergruppen von Gewerbe und Wohnen sowie der Logistik
- Erreichen einer klaren Adressbildung für die verschiedenen Nutzergruppen Gewerbe und Wohnen mit öffentlichen und teils repräsentativen sowie privaten Ankommenssituationen

[35] (Anna Schmidt, Valerie Boeckel)
[36] (Stadtmarken)
[37] (Leon Lesing)
[38] (Ackermann, 1993, S. 94)

- Gewährleistung der Sicherheit aller Personen im Zusammenhang mit der Logistik
- Orientierung der Wohnungen nach Himmelrichtung, Lärm, Ausblick, Erschließung und Freiräumen

Drei grundsätzliche Lösungsprinzipien werden im Folgenden präsentiert (s. Abbildung 7-22). Sie stehen im Zusammenhang mit den Spannungsfeldern *Funktionsmischung- und Verteilung* und *Typologie*.

Motorisierter und nicht-motorisierter Verkehr: Die Gebäudeorientierung kann eine unterschiedliche Widmung der Gebäudeseiten unterteilt nach einerseits *motorisierten* und andererseits *nicht-motorisierten Verkehr* vorsehen. Das Lösungsprinzip gründet damit in den unterschiedlichen Bewegungsgeschwindigkeiten und Fortbewegungsmitteln der Nutzergruppen sowie der Logistik, die bei dem Bauwerk sicher, funktional und qualitätsvoll vereinbart werden müssen. Eine Gebäudeorientierung mit einer klaren Zuweisung der Gebäudeseiten mit motorisiertem Verkehr (Logistik, PKWs, etc.) und nicht-motorisierten Verkehr (Fußgänger, Radfahrer) trennt bewegte, laute und eher gefährliche Situation, die für den Aufenthalt weniger geeignet sind, von beruhigten Gebäudeseiten, die sowohl für die Adressbildung oder als öffentliche Aufenthalts- oder Grünfläche genutzt werden können. Sie eignen sich somit eher für repräsentative Zwecke als die motorisierten Gebäudeseiten. Es schafft eine Art Vorder- und Rückseiten-Situation. Diese kann sich auf die Gestaltqualität, den Charakter der Gebäudeseiten und deren Freiraumgestaltung auswirken, sollte die Gestaltungsansprüche als solche aber nicht beeinträchtigen, sofern auch die Gebäudeseiten den öffentlichen Raum prägen. An beiden Gebäudeseiten kann ein Aufeinandertreffen der Personen (Kundschaft, Mitarbeitende, Besucher, Bewohnerschaft) stattfinden. Das kann das Erreichen einer angemessenen Ankommenssituation und das Erschließungskonzept erschweren. Insbesondere bei der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen stellt dies eine Herausforderung dar. Die städtebauliche Einfügung des Bauwerks ist bei dieser klaren Widmung eher leicht (s. Abbildung 7-21).

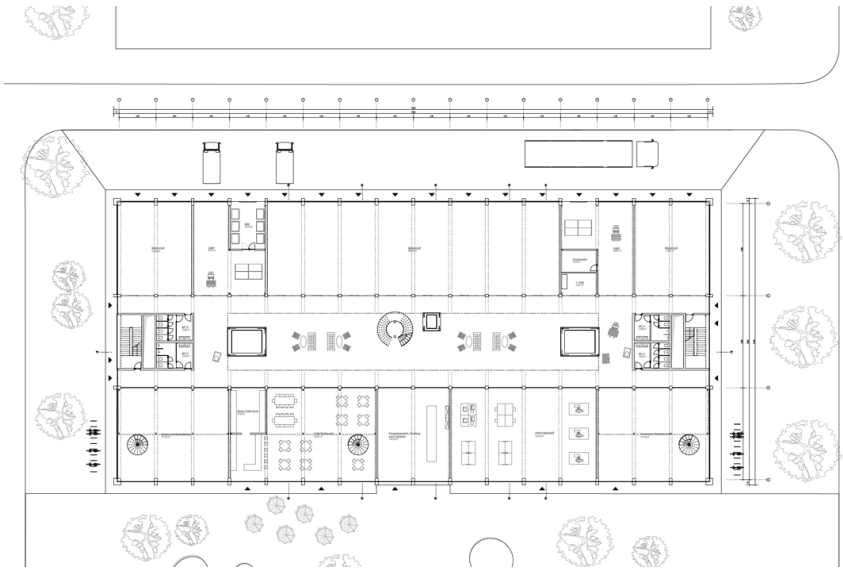


Abbildung 7-21 Motorisierter und nicht-motorisierter Verkehr im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss, o. M. (Antonia Schmitz)

Nutzergruppen: Das zweite Lösungsprinzip beschreibt die Möglichkeit die unterschiedlichen Gebäudeseiten jeweils einer oder mehrerer bestimmter Nutzergruppen zu widmen. Diese habe damit eine eindeutige Adresse im öffentlichen Raum, welche entsprechend der Anforderung an Öffentlichkeit oder Privatheit sowie Beschaffenheit und Sicherheit gestaltet werden können. Je nach Konzept kann es ein Nachteil des Lösungsprinzips sein, dass die Nutzergruppen eher voneinander getrennt werden und die individuelle Gestaltung der Gebäudeseiten die Gefahr eines eher zerstückelten Freiraums sowie eines fragmentarischen Erscheinungsbildes birgt. Bei diesem Lösungsprinzip kann es dazu kommen, dass an mehreren Seiten Ankommenssituationen ausgebildet werden. Es eignet sich daher nur bei städtebaulichen Situationen, die eine Mehr- oder Allseitigkeit zum umgebenden Kontext erlauben.

Allseitigkeit: Im dritten Lösungsprinzip ist das Gebäude allseitig orientiert. Es gibt keine Zuweisung von Vorder- oder Rückseiten. Die unterschiedlichen Nutzenden und die Logistik verteilen sich auf alle Gebäudeseiten ohne klare Zuordnung der Nutzergruppen. So kann es zu einer Vermischung der Nutzergruppen kommen. Dies wiederum kann eine klare Adressbildung erschweren. Es muss ein Charakter und Erscheinungsbild für das Bauwerk gefunden werden, das sich mit den unterschiedlichen Anforderungen der Nutzergruppen vereinbaren lässt. Dabei kann unter Umständen speziellen Anforderungen an das Erscheinungsbild oder an die Freiraumgestalt zu Gunsten einer einheitlichen Gestalt nicht in allen Aspekten Folge geleistet werden. In der Umsetzung kann eine gewisse Zuweisung bzw. Zonierung, zumindest für den motorisierten Verkehr, von Nöten sein, um die Sicherheitsanforderungen und Funktionalität zu gewährleisten. Auch dieses Lösungsprinzip ist nur auf städtebauliche Situationen anwendbar, die eine mehrseitige Gebäudeorientierung erlauben.

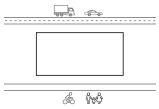
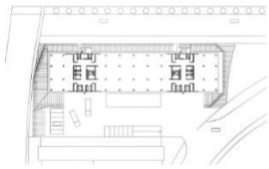
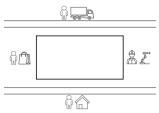
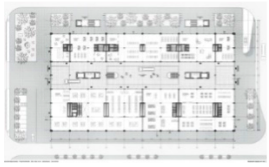
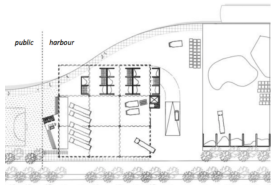
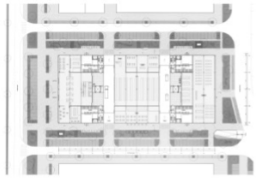
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **motorisiert / nicht motorisiert**	– Differenzierung der Gebäudeseiten – Entstehung von Vorder- und Rückseite – Klare Adresse / Öffentlichkeit – Sicherheit – Vermischung Nutzergruppen – eher einfache stb. Einfügung	Testentwurf Antonia Schmitz[39]	 Hôtel Industriel Berlier, Dominique Perrault, Paris[40]
 **Nutzer-gruppen**	– Individuelle Widmung der Gebäudeseiten – Umgang mit Erscheinungsbild, Gleichwertigkeit der Gebäudeseiten – klare Adressbildung – Trennung der Nutzergruppen – Eher schwierige stb. Einfügung	 Testentwurf Anna Schmidt, Valerie Boeckel[41]	 Tinker Tower, Plusoffice architects / Collectif Wrkshp, Brüssel[42]
Allseitigkeit	– Mehrseitige Orientierung – Vereinheitlichtes Erscheinungs-bild, weniger Rücksichtnahme auf individuelle Anforderungen – Eher unklare Adressbildung – Vermischung der Personengruppen – Sicherheit gewährleisten – Eher schwierige stb. Einfügung	 Testentwurf Fabian Jäger, Felix Piel[43]	IBA Weltgewerbehof, dalpiaz + giannetti Hamburg[44]

Abbildung 7-22 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds Gebäudeorientierung

6. Spannungsfeld: Öffentliche Freiflächen

Die unbebaute Fläche der funktionsgemischten Bauwerke soll zu einem möglichst hohen Anteil als öffentliche Freifläche genutzt werden. Sie soll dem Ort einen urbanen Charakter verleihen und durch die Zugänglichkeit sowie die Nutzbarkeit seitens der Öffentlichkeit, den Gewerbetreibenden und der Bewohnerschaft zu einer Wechselwirkung mit dem Quartier beitragen. Wie diese öffentlichen Freiflächen im Einzelfall sinnvoll genutzt werden und worauf der genaue Mehrwert – sei es ökologisch, sozial, räumlich, gestalterisch, weitere oder eine Kombination hiervon – gelegt werden soll, hängt sowohl von dem gewünschten Charakter, den

[39] (Antonia Schmitz)
[40] (Julia Schmalkuche, Signe Schuler)
[41] (Anna Schmidt, Valerie Boeckel)
[42] (Plusoffice architects / WRSKHP collectif)
[43] (Fabian Jäger, Felix Piel)
[44] (IBA Hamburg GmbH - Martin Kunze)

Nutzergruppen des Bauwerks als auch von dem umgebenden Kontext und den dort bereits vorhandenen Funktionen ab.

Entscheidend sind daher folgende Aspekte:

- Defizite im umgebenden Kontext und Potenzial für eigene öffentliche Freifläche
- Planungsrechtliche Vorgaben sowie Frage der Erstellung und des Betriebs der Freiflächen – Ausweisung von Flächen und Motivation für Betrieb jener Flächen durch Stadtplanung
- Analyse der Zielgruppe für die Freifläche (Alter, Vermischung oder Trennung von Nutzergruppen, etc.) und des Charakters vom Bauwerk (repräsentativ, belebt, beruhigt, öffentlich, geschützt, als Aufenthaltsort, als Pausenort, etc.)
- Nutzbarkeit für unterschiedliche Nutzergruppen (Gewerbetreibende, Kundschaft, Nachbarschaft, Bewohnerschaft, etc.) ermöglichen, z. B. über Differenzierung in private, halböffentliche und öffentliche Freiflächen (Einfluss auf die Wohn- und Arbeitsplatzqualität)
- Berücksichtigung von möglichen Nutzungskonflikten (Sicherheitsproblem, Lärmemissionen, etc.)

Es werden fünf Lösungsprinzipien vorgestellt, die auch zu Mischformen kombiniert werden können (s. Abbildung 7-25):

Als Garten, Pocketpark, Rasenfläche: Die öffentliche Freifläche kann *als Garten, Pocketpark* oder *Rasenfläche* angelegt werden. Dieses Lösungsprinzip konzentriert sich auf den ökologischen Mehrwert dieser Fläche, den es als unversiegelte, begrünte Fläche darstellt. Zugleich kann je nach Gestaltung auch ein hoher sozialer und gestalterischer Mehrwert nicht allein für die Nutzergruppen des Bauwerks (Bewohnerschaft, Gewerbetreibende und Kundschaft) geschaffen werden, sondern auch darüber hinaus für das Quartier entstehen, sollte die Fläche öffentlich nutzbar und zugänglich sein und mit einer entsprechenden Möblierung versehen worden sein. Die öffentliche Fläche böte dann einen Aufenthaltsort und Treffpunkt, der einer breiten Nutzergruppe (Bewohnerschaft, Gewerbetreibende, Kundschaft, Besucher, etc.) zur Verfügung stünde. Dies ist vorstellbar z. B. bei einem Garten oder einem Pocketpark und kann die Standortattraktivität sowohl für die gewerblichen Nutzungen als auch für die Wohnnutzung im und um das Bauwerk positiv beeinflussen (s. Abbildung 7-24, Abbildung 7-23). Sollte das Lösungsprinzip angewendet werden, muss die Verantwortlichkeit für die Erstellung und die Pflege der Flächen geklärt werden. Das Lösungsprinzip kann sinnvollerweise mit anderen Lösungsprinzipien kombiniert und durch eine gezielte Flächenverteilung der gestalterische Schwerpunkt festgelegt werden.

Abbildung 7-23 MFO-Park in Zürich Oerlikon, Burckhardt + Partner und Raderschall Architekten, Rendering, 2002: Inmitten eines neu entwickelten Wohn- und Arbeitsquartiers spielt dieser Park eine zentrale Rolle als Begegnungsort und Erholungsfläche. Sein kontinuierliches Wachstum und die damit einhergehenden visuellen Veränderungen begeistern jedes Jahr aufs Neue (Burckhardt + Partner, Raderschall Architekten)

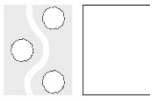
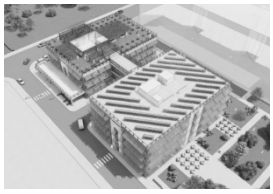
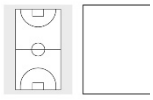
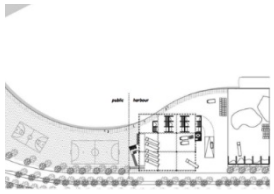
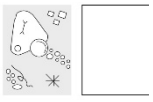
Abbildung 7-24 Technologiezentrum Aachen in Aachen, Foto, 2021: Die Freiflächen des Technologiezentrums sind als „Stadtpark“ gestaltet, der eine Qualität für die Mitarbeiter und Nachbarschaft schafft (Lena Pfeffing, Lucy Wang)

Als Sportflächen: Die öffentliche Freifläche kann als Sportfläche genutzt werden. Die Sportfläche belebt die öffentliche Freifläche auch in den Abendstunden und an Wochenenden. Sie lädt zur Nutzung von sonst oftmals nicht zugänglichen Freiflächen ein und kann diese zum Anziehungs- und Treffpunkt für jegliche Nutzende im Quartier machen – Gewerbetreibende, Bewohnerschaft und Besucher im Bauwerk und in der Nachbarschaft. Somit kann die öffentliche Freifläche einen sozialen Mehrwert darstellen. Dabei sollte eine geschickte Wegeführung und Platzierung auf dem Grundstück sicherstellen, dass die Abläufe im und um das Gebäude nicht gestört und die Sicherheit aller gewährleistet wird. Die Erstellung und der Betrieb der Sportflächen könnten seitens der Stadt oder der Betreiber geschehen. Das Lösungsprinzip kann die Standortattraktivität für Gewerbetreibende und Bewohnerschaft steigern. Es beinhaltet dann einen ökologischen Mehrwert, wenn es mit anderen Lösungsansätzen kombiniert wird.

Als Spielplatz: Eine andere Möglichkeit die öffentliche Freifläche zu bespielen ist ein Spielplatz. Dieser ist z. B. als öffentlicher Spielplatz oder als gesicherte Kita-Freifläche vorstellbar, sodass sowohl die Mitarbeitenden, die Kundschaft als auch die Bewohnerschaft davon profitieren könnten. Ein Spielplatz kann die Arbeitsplatzattraktivität und Wohnqualität steigern, vorausgesetzt es besteht eine Nachfrage dafür. Aufgrund der Notwendigkeit einer guten Anbindung für die logistischen Abläufe der Gewerbetreibenden, der kontinuierlichen Bewegungsströme durch eine mögliche Kundschaft sowie dem öffentlichen und belebten Charakter des Bauwerks, muss die Eignung von Spielplätzen auf der öffentlichen Freifläche um das Bauwerk geprüft werden. Ausschlaggebend sind sowohl die Größe der Freiflächen, die Lage von Eingängen und Logistikzonen als auch die Lage zu den Straßen. Sollte das Lösungsprinzip keinen ökologischen Mehrwert darstellen, kann es mit anderen Lösungsprinzipien kombiniert werden. Die Verantwortlichkeit für die Erstellung und den Betrieb der Spielplätze variiert je nach Nutzergruppe. Sie kann u. a. bei der Stadt, den Betreibern des Bauwerks oder der Kita als Nutzerin liegen.

Als Einkaufsstraße: Die öffentliche Freifläche kann als Einkaufsstraße geplant werden. Dabei zielt das Angebot auf die Laufkundschaft der Gewerbetreibenden und auf die Bewohnerschaft ab, an deren Vorhandensein das Lösungsprinzip somit geknüpft ist. In der Umsetzung können die gewerblichen Nutzungen der Einkaufsstraße durch ein Angebot für den täglichen Bedarf, interaktive Nutzungen (z. B. offene Werkstätten, Ateliers) oder Gastronomie ergänzt werden, um die notwendige Anzahl der Nutzer und Frequentierung zu sichern. Das heißt, es würde eine Belegung der Erdgeschosszone benötigen, die publikumswirksame Nutzungen beherbergt. Dem Erdgeschoss vorgelagert sollte ein attraktiver, möblierter Freiraum sein, der zum Verweilen einlädt. Er wird unterstützt durch einen einladenden, offenen Charakter des Bauwerks. So kann die Einkaufsstraße zu einem belebten Ort zum Treffen und kurzem Verweilen werden. Der ökologische Mehrwert ist bei diesem Lösungsprinzip wahrscheinlich eher gering, da die Flächen in der Regel großflächig versiegelt sind. Durch eine gezielte Begrünung können diese Flächen reduziert und gestalterische Qualitäten erreicht werden. Das Lösungsprinzip ist direkt gekoppelt an Öffnungszeiten und an die Wetterbedingungen, welche eine starke Fluktuation der Belebung der Freifläche bedeutet.

Als Quartiersplatz: Die öffentliche Freifläche als Quartiersplatz stellt die Möglichkeit dar, der Freifläche einen hohen sozialen und räumlichen Mehrwert zu widmen. Der Quartiersplatz sollte einen durch gestalterische und bauliche Maßnahmen räumlich markierten Ort darstellen, der als Treff- und Anziehungspunkt im Quartier fungiert. Dabei sollte eine hohe Aufenthaltsqualität, u. a. durch Möblierung und Straßengrün, erzielt werden. Eine Bespielung der angrenzenden Flächen durch Kleingewerbe, Gemeinschaftsräume für Wohnen bzw. Wohnen und Gewerbe sowie weitere soziale oder gemeinschaftliche Nutzungen (z. B. Beratungsstellen, Treffpunkte für Senioren und Jugendliche, Quartierspflegestützpunkte, Stadtteilbibliotheken etc.) könnten das Erdgeschoss und die Freiflächen aktivieren. Der Ort kann von allen Nutzergruppen des Bauwerks und der Nachbarschaft genutzt werden und kann Möglichkeiten zur Aneignung oder für temporäre Aktivitäten, z. B. Flohmarkt, Wochenmarkt, Fest, bieten. Die Voraussetzung für das Lösungsprinzips ist, dass es im Quartier einen Mangel an einer solchen Fläche gibt.

Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **als Gärten, Pocketpark, Rasenfläche**	– Ökologischer Mehrwert, Aufenthaltsort und Treffpunkt für viele Nutzergruppen in Nachbarschaft und Bauwerk – Hohe ökologischer Wert je nach Gestaltung – Verantwortlichkeit und Pflege	 Testentwurf Armen Sargsyan[45]	Réhabilitation de la Halle Pajol, Jourda Architectes, Paris[46]
 **als Sportfläche**	– Anziehungspunkt und Mischung einzelner Nutzergruppen in Nachbarschaft, Belebung (auch abends und am Wochenende) – Zugänglichkeit / Sicherheit	Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Menningöh[47]	 Tinker Tower, Plusoffice architects / WRKSHP collectif, Brussels[48]
 **als Spielplatz**	– Kombination mit Kindertagesstätte, Steigerung der Wohn- / Arbeitsplatzqualität – Eignung abhängig von Flächengröße, Eingängen, Logistik und Straßen – Nachfrage als Voraussetzung	Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Menningöh[49]	Wittenstein SE, Fellbach[50]

[45] (Armen Sargsyan)
[46] (Jourda Architectes)
[47] (Lara Wittfeld, Moritz Menningöh)
[48] (Plusoffice architects / WRKSHP collectif)
[49] (Lara Wittfeld, Moritz Menningöh)
[50] (Wittenstein SE)

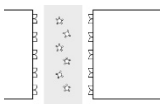
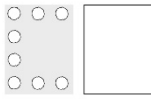
 als Einkaufs-straße	– Belebung und Treffpunkt für Kunden- / Mitarbeitergruppen – Versiegelung – Abhängig von Öffnungszeiten und Wetter – Frequentierung des öffentlichen Raums	Testentwurf Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann[51]	Verzamelgebouw, Huig Aart Maaskan, Rotterdam[52]
 als Quartiers-platz	– Anziehungs- und Treffpunkt im Quartier für verschiedene Nutzergruppen – Gestalterisch / baulich markieren – Attraktive Freiraumgestaltung und gewerbliche Bespielung als Voraussetzung	Testentwurf Ole Linne, Mathis Osing[53]	Public Condenser, Muoto, Saclay[54]

Abbildung 7-25 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Öffentliche Freiflächen*

7. Spannungsfeld: Langzeitparken

Mit Langzeitparken ist in dieser Arbeit in Abgrenzung zum Kurzzeitparken eine Parkdauer > 30 Minuten gemeint (s. Kapitel 6.4). Durch die randstädtische Lage ist davon auszugehen, dass, trotz neuer Mobilitätskonzepte und einem vielerorts angestrebten Ausbau des ÖPNVs, ein Großteil der Nutzergruppen das Bauwerk in der Randzone mit dem Auto erreichen werden. Dies hat auch mit der gewerblichen Nutzung als solcher zu tun, die heutzutage oft den individuellen Transport von Gütern vorsieht. Da es bei einer guten baulichen Ausnutzung der Grundstücksfläche zu einer Flächenkonkurrenz aller auf der (un-)bebauten Fläche zu verortenden Funktionen kommt, ist eine Priorisierung hinsichtlich des ökologischen, sozialen und gestalterischen Mehrwerts dieser Nutzungen sinnvoll. Das Langzeitparken, genutzt seitens der Mitarbeitenden, der Kundschaft und der Bewohnerschaft, weist dabei zwar grundsätzlich den Vorteil von kurzen Bewegungswegen auf, stellt aber aus gestalterischer und ökologischer Sicht einen geringen Mehrwert bei hohem Flächenbedarf dar. Daher sollte es eher nachranging auf der unbebauten Fläche und stets flächensparend geplant werden. Bei allen identifizierten Lösungsprinzipien für das Langzeitparken, sollten – anders als in der Vielzahl gegenwärtiger Fallbeispiele – die Zielgrößen Effizienz, Kontextualität und Gestaltqualität die Planung maßgeblich leiten. Genauso sollten neue Anforderungen durch veränderte Mobilitätskonzepte einbezogen werden (z. B. Stellplätze mit Ladestationen, für Sharing-Autos oder Shuttle-Busse) (vgl. Hertweck, 2023).

[51] (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)
[52] (Pripost)
[53] (Ole Linne, Mathis Osing)
[54] (Maxime Delvaux)

Bei der Abwägung der Lösungsprinzipien sind folgende Aspekte relevant:

- Funktionalität und kurze Bewegungswege
- Flächeninanspruchnahme und Intensität der Flächennutzung
- Freiraumqualität
- Ökologische Qualität
- Flexibilität und Umnutzbarkeit

Drei Lösungsprinzipien wurden für das Langzeitparken identifizieren (s. Abbildung 7-27).

Auf Freifläche: Das Langzeitparken auf der Freifläche stellt eine verbreitete Lösung dar, welche sich durch eine hohe Funktionalität aufgrund kurzer Bewegungswege und einer leichten Orientierung auf dem Grundstück auszeichnet. Um die Flächeninanspruchnahme zu minimieren, sollten kompakte, mehrgeschossige Lösungen auf dem Grundstück, bspw. durch Parkpaletten, vorrangig in Betracht gezogen werden. Die hierfür verwendeten Flächen könnten mittels rückbaubarer Systeme sinnvoll mit möglichen Erweiterungsflächen kombiniert werden – im Falle, dass sich die Stellplatzbedarf zukünftig ändert. Nachteile des Lösungsprinzips liegen in einer reduzierten, eingeschränkten bebaubaren Grundfläche, mit der ein Verlust an vermietbarer Fläche, eine geringe Freiraumattraktivität und ein hohe Versieglungsanteil einhergeht. Um dennoch Qualitäten eines urbanen Ortes zu erreichen, sind Kompensationsmaßnahmen (z. B. über Dachbegrünung und -terrassen, unversiegelte Bodenbeläge und Bäume auf der Parkfläche) für den sozialen und ökologischen Mehrwert der Freifläche unbedingt einzuplanen. Eine Differenzierung in eine gestaltete, repräsentative Vorder- und weniger gestaltete, nicht-repräsentative Rückseite sollte keine Folge der Anordnung von Parkflächen sein, um dem Anspruch eines urbanen Ortes gerecht zu werden. Durch Auslagern auf die Freifläche wird der Komfort durch längere Laufwege insbesondere für die Bewohnerschaft reduziert.

Im Bauwerk: Das Langzeitparken im Bauwerk kann auf unterschiedliche Weise stattfinden. Verbreitet ist das Parken im Untergeschoss und auf dem Dach. Auch eine Lösung mit Parkflächen in einem Zwischengeschoss ist vorstellbar und könnte bspw. der Zäsur zwischen unterschiedlichen Funktionen dienen, strukturelle Übergänge lösen oder als Luftgeschoss offen gestaltet und mit Außenanlagen kombiniert werden. Zu den Vorteilen dieses Lösungsprinzips kann zählen, dass die parkenden Fahrzeuge aus dem Sichtfeld verschwinden und die Freiraumqualität des Bauwerks nicht beeinflussen. Die unbebaute Fläche kann Nutzungen mit hohem sozialem Mehrwert vorbehalten werden. Die Parkgeschosse wirken sich je nach Konzept und Lage im Bauwerk (ober- / unterirdisch) mehr oder weniger auf das äußere Erscheinungsbild aus. Sichtbare Elemente sind oftmals Zufahrten und Rampen. Der Komfort ist bei diesem Lösungsprinzip hoch, da Laufwege kurz sind. Dies ist sowohl für Gewerbe mit viel Laufkundschaft als auch für die Bewohnerschaft attraktiv. Ein Nachteil des Lösungsprinzips kann jedoch sein, dass wertvolle Nutzfläche im Bauwerk, je nach Lage im Bauwerk, Konzeption und Nutzungsmischung durch das Parken belegt wird.

Im Quartiersparkhäusern: Das Langzeitparken im Quartiersparkhaus beschreibt ein Lösungsprinzip, bei dem auf das individuelle Angebot von Langzeitparkplätzen auf den einzelnen Grundstücken zugunsten eines oder mehrerer zentraler, quartiersübergreifender und hocheffizienter Parkhäuser verzichtet wird. Bei diesem Lösungsprinzip werden sowohl die Freiflächenqualitäten durch Nutzungen mit hohem sozialem, ökologischem und räumlichem Mehrwert als auch die vermietbare Nutzfläche im Bauwerk maximiert. Quartiersübergreifende Lösungen können außerdem den Quartiersgedanken und die Interaktion der Nutzergruppen positiv beeinflussen. Dies kann einen urbanen Charakter fördern. Eine direkte Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes vom Bauwerk als solches oder dessen Kontextualität findet nicht statt, da das Quartiersparkhaus räumlich hiervon entfernt ist. Fraglos sollte auch bei der Planung des Quartiersparkhaus ein Gestaltungsanspruch für dessen Architektur und dessen Freiraum verfolgt werden. Ein nicht unwesentlicher Nachteil des Lösungsprinzips kann die längeren Laufwege zwischen Bauwerk und Fahrzeug sein, welche gerade für den Transport von Gütern (Kundschaft) und die Bewohnerschaft weniger komfortabel ist. Insofern ist bei diesem Lösungsprinzip wichtig, Laufweglängen durch eine kluge Verteilung der quartiersübergreifenden Lösungen auf verträgliche Distanzen zu beschränken und die Funktionalität aufrecht zu halten (s. Abbildung 7-26).

Abbildung 7-26 Quartiersparkhaus Parking House + Konditaget Lüders in Kopenhagen, Architects, Foto, 2016: Auf dem Dach des Parkhauses befindet sich ein öffentlicher Spielplatz mit spektakulärer Aussicht. Die Fassade des Baus ist begrünt (eigene Darstellung)

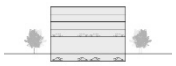
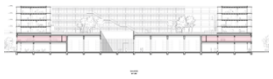
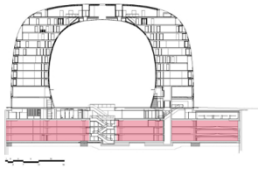
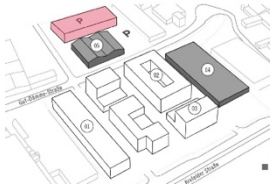
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
auf Freifläche	– Funktional und mehrgeschossig – Ggf. Rückbaubar / Erweiterung – Hohe Flächeninanspruchnahme als Einschränkung der GF – geringe Freiraumattraktivität, hohe Flächenversieglung – Beeinträchtigung Erscheinungsbild (Vorder-/Rückseite)	 Technologiezentrum Aachen, Aachen[55]	
 **im Bauwerk**	– Lage konzeptabhängig (Dach, Unter-, Zwischengeschoss) – keine Beeinträchtigung der Freiraumqualität – Belegung wertvoller Nutzfläche – Geringer bis großer Einfluss auf Erscheinungsbild	 Testentwurf Ole Linne, Mathis Osing[56]	 Markthal, MVRDV, Rotterdam[57]
in Quartiers-parkhäusern	– Zentral, effizient im Quartier – Stärkung Quartiersgedanke – Maximierung der vermietbaren Fläche und der Freiraumqualität – Keine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes – Laufweglängen begrenzen	 Parking House + Konditaget Lüders, JAJA Architects, Kopenhagen[58]	 Planung Aachen Nord, Landmarken AG, Aachen[59]

Abbildung 7-27 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Langzeitparken*

7.4. Erschließung

Aus den in Kapitel 6.5 aufgeführten baulichen und funktionalen Anforderung an die Gestaltungsgröße *Erschließung* konnten im Zuge des Entwurfsprozesses der Testentwürfe drei Spannungsfeldern (*An- und Abliefern*, *Interne Erschließung vertikal (Ware)*, *Interne Erschließung horizontal (Personen & Waren*) abgeleitet werden. Mithilfe von Fallbeispielen wurden jeweils passende Lösungsprinzipien herausgestellt und zur Illustration angeführt. Abbildung 7-28 zeigt eine Übersicht der Spannungsfelder und deren jeweiligen Lösungsprinzipien, welche nachfolgend beschrieben werden.

[55] (Lena Pfeffing, Lucy Wang)
[56] (Ole Linne, Mathis Osing)
[57] (MVRDV)
[58] (Rasmus Hjortshöj / Coast Studio)
[59] (Landmarken AG)

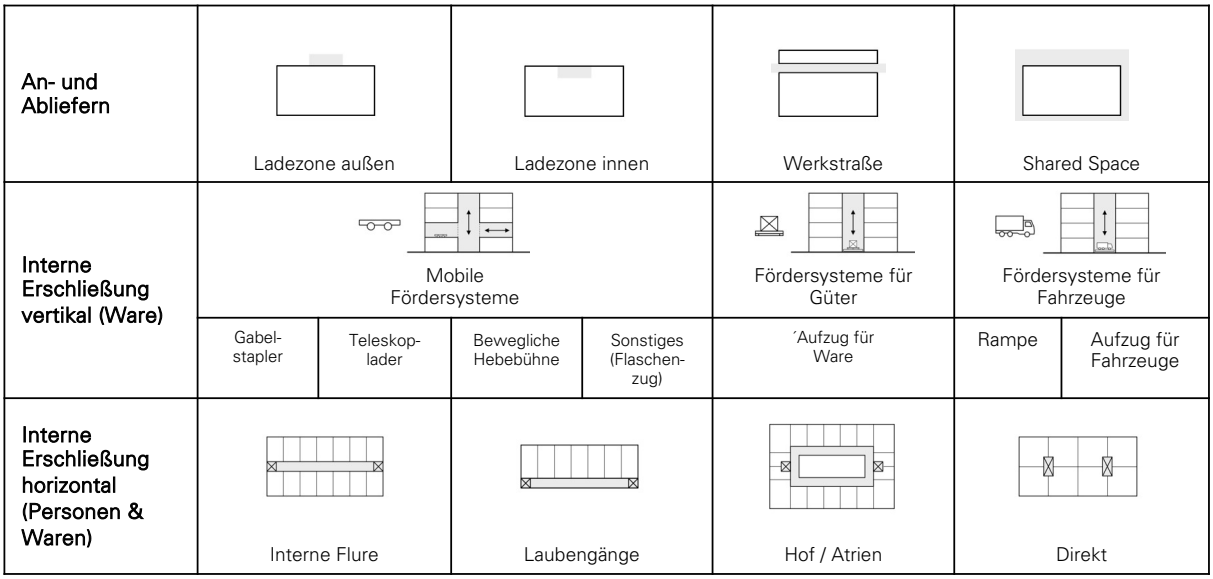


Abbildung 7-28 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Erschließung* (eigene Darstellung)

8. Spannungsfeld: An- und Abliefern

Das An- und Abliefern von Waren gehört zu den grundlegenden Abläufen gewerblicher Nutzungen und sind Teil der externen Warenerschließung. Im Bauwerk müssen die Abläufe vieler Gewerbetreibender zeitgleich reibungslos stattfinden können. Um hierfür optimale Bedingungen zu ermöglichen, gibt es ausgewiesene Bereiche, die Ladezonen, in denen Lieferfahrzeuge Waren bequem und sicher an- und abliefern können. Es ist wichtig, dass die Ladezonen dabei über ausreichende Flächen für die Anzahl und das Transportaufkommen der Gewerbetreibenden verfügen. Zeitgleich sollte aber nicht verschwenderisch mit der knappen Fläche in der Stadt umgangen werden und sowohl die stadträumliche als auch architektonische Qualität der Ladezonen als sichtbarer Bestandteil des öffentlichen Raums bedacht werden. Ladezonen bestehen meist aus einer Ein- und Ausfahrt, einer versiegelten Fläche zum Rangieren und Halten, einer Laderampe, einem witterungsgeschützen Wareneinn- und Warenausgang und ggf. Außen- und Reststofflager. Sie müssen Lieferfahrzeuge verschiedener Größe aufnehmen können. Für effiziente Abläufe und zur Vermeidung von Verkehrsbehinderungen bedarf es einer eindeutigen Orientierung auf dem Grundstück, zu der neben der Gebäudeorientierung als solcher, auch eine klare Beschilderung gehört. Um den hohen Anforderungen an Funktionalität und Einbindung in den Kontext gerecht zu werden, stellen die Ladezonen eine entscheidende planerische Herausforderung bei der Konzeption funktionsgemischter Bauwerke dar.

Wichtige Aspekte bei der Planung der An- und Ablieferung in der Ladezone sind:

- Einfachheit der Abläufe (Funktionalität)
- Flächeneffizienz
- Sicherheit
- Auswirkung auf den Stadtraum (Kontextualität)
- Auswirkung auf das Erscheinungsbild des Bauwerks
- Synergetische Nutzung und sonstige Mehrwerte
- Auswirkungen auf das Wohnen (Visuelle Beeinträchtigung, Lärm- und Geruchsemissionen, etc.)

Im Folgenden werden vier Lösungsprinzipien vorgestellt, die auf verschiedene Weisen den Freiraum oder das Bauwerk für das An- und Abliefern nutzen (s. Abbildung 7-31).

Ladezone außen: Die Ladezone im Außenraum ist ein bekanntes Lösungsprinzip, bei dem das An- und Abliefern auf den Freiflächen des Grundstücks stattfindet. Als sichtbare Fläche prägt die Ladezone dabei die Freiraumgestalt und belegt die ohnehin knappen Freiflächen mit einer Nutzung, die geringe urbane Qualitäten aufweist. Geruchs- und Lärmemissionen entstehen, die von nicht gewerblichen Nutzenden als störend empfunden werden können. Das Lösungsprinzip kann sich nichtsdestotrotz für bestimmte Situationen eignen: Zum Beispiel bei speziellen Verkehrssituationen oder städtebaulichen Situationen, bei denen eine unterschiedliche Widmung der Grundstückskanten sinnvoll erscheint. So kann auf Zwänge des Grundstückes (z. B. starke Lärmbelastung, hochfrequentierte Straßen), welche hochwertige Flächenbelegungen an der Stelle erschweren, reagiert werden. Angewandt auf solch eingeschränkt nutzbare Flächen kann das Lösungsprinzip für eine hohe Funktionalität des Bauwerks sorgen. Es sollte trotz der logistischen Nutzung die Gestaltqualität der Freiflächen und des Bauwerks überprüft werden. Einer hohen Gestaltqualität helfen können bspw. – unter Einhaltung der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen – strategisch platzierte Grünflächen oder ein geschickter Umgang mit der Topografie des Geländes. Bei der Planung der Hülle (s. Kapitel 6.6) sollte die Integration der größeren Öffnungen für die An- und Ablieferung von Beginn an für ein harmonisches Gesamtbild berücksichtigt werden. Es kann festgehalten werden, dass die außenliegende Ladezone nicht nur nach funktionalen Gesichtspunkten entworfen werden sollte, wie es heute der Regelfall ist, sondern auch als sichtbares, gestaltprägendes Element des Bauwerks berücksichtigt werden muss. Andernfalls kann die Wohnqualität stark beeinträchtigt werden.

Ladezone innen: Das zweite Lösungsprinzip verlagert die logistischen Prozesse in das Gebäudeinnere, um sie aus dem Sicht- und Hörfeld der Öffentlichkeit zu entfernen. Die Ausbildung der Ladezone kann als Durchfahrt durch das Bauwerk oder als Ladebucht erfolgen und ist allein der An- und Ablieferung gewidmet. Das Lösungsprinzip hat, im Unterschied zum folgenden Lösungsprinzip Werkstraße eine kompakte räumliche Ausdehnung und ist nur beschränkt zugänglich. Durch die Verlagerung in das Gebäudeinnere beeinflusst das Lösungsprinzip die

Außenraumgestalt kaum und wirkt sich weniger störend auf das (Wohn-)Umfeld aus. Die Gestaltung der Freiflächen kann aus der inneren Gebäudelogik und dem Kontext entwickelt werden, was gestalterische Freiheiten bietet. Das äußere Erscheinungsbild wird nicht wesentlich durch die Lage und Ausbildung der Ladezone bestimmt. Die Gebäudeorientierung muss auf die Verkehrsführung der Straßen abgestimmt werden. Das Lösungsprinzip ist in einigen Großstädten bereits verbreitet und eignet sich besonders gut in Kombination mit Wohnen, u. a. aufgrund der Vermeidung von Gefahrenzonen, der geminderten Lärmbelastung und dem geringen Einfluss auf die Gestaltqualitäten. Allerdings ist zu beachten, dass vermietbare Fläche im Erdgeschoss belegt wird. Eine Abwandlung dieses Lösungsprinzips ist das (in Teilen) offenbleibende Erdgeschoss, was die Ladezone damit auf der Grundfläche des Bauwerks jedoch als Außenraum umsetzt (vgl. Le Dome, Bruther, Caen; Büro- und Gewerbe- und Lagerhaus Zollikofen Atelier 5, Zollikofen). Hierbei muss die Gestaltqualität und die Aufenthaltsqualität in Bezug auf den Stadtraum überprüft werden (s. Abbildung 7-29).

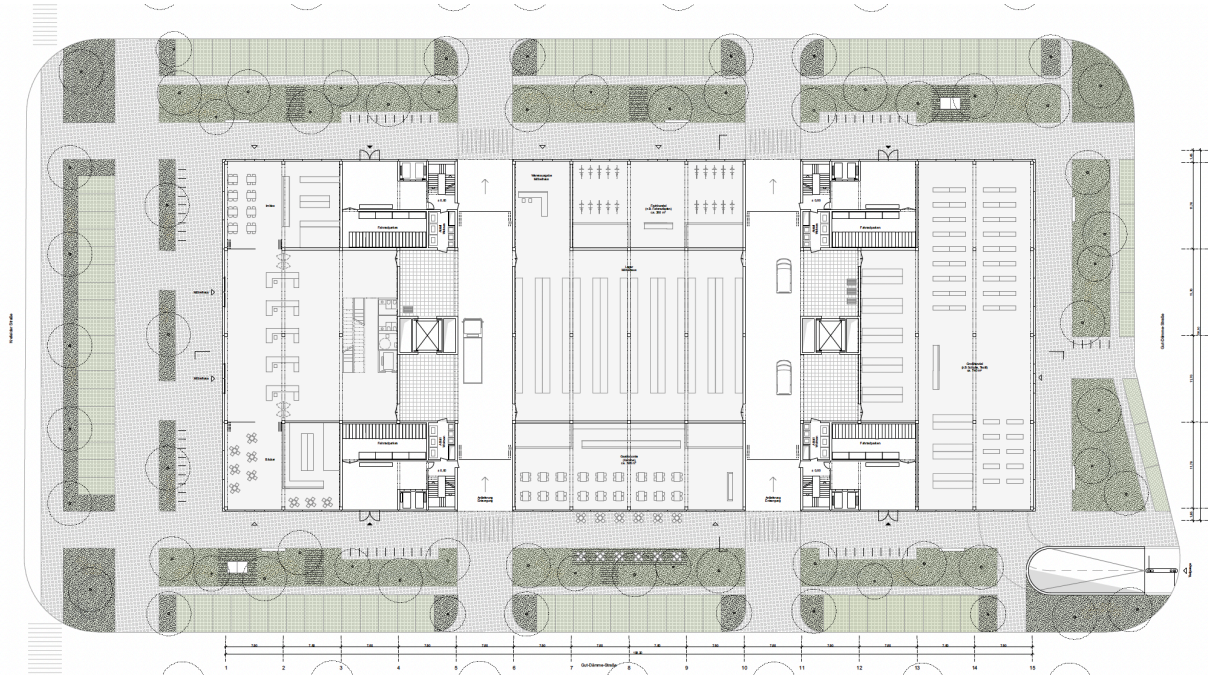


Abbildung 7-29 Ladezone innen im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss, o. M. (Fabian Jäger, Felix Piel)

Werkstraße: Beim Lösungsprinzip *Werkstraße* dient eine interne Straße ausschließlich dem Lieferverkehr und stellt ein sichtbares Zeichen für die gewerbliche Tätigkeit dar (s. Abbildung 7-30). Die Werkstraße ermöglicht eine effiziente und funktionale An- und Ablieferung der einzelnen Nutzungseinheiten, sofern sie klug platziert ist und mehrere Nutzungseinheiten zeitlich parallel, aber räumlich dezentral versorgen kann. Allerdings ist das Lösungsprinzip auf seinen hohen Flächenverbrauch und eine mögliche Einschränkung der Freiflächenqualität zu prüfen. Durch zusätzliche angrenzende Funktionen wie eine Kantine oder eine ansprechende Gestaltung der Fläche (Straßenbreite, Witterungsschutz, Beleuchtung und Möblierung, etc.) könnte die Werkstraße als qualitativ hochwertiger Ort aufgewertet und mehrfachgenutzt werden. Darüber hinaus müssen potenzielle

Konflikte durch Lärmemissionen des Lieferverkehrs sowie Gefahrenstellen durch die räumliche Nähe der Erschließungswege mit anderen Funktionen, insbesondere dem Wohnen, geklärt werden. Eine klare Trennung der Nutzergruppen und Wege könnte dabei helfen, diese Probleme zu lösen.

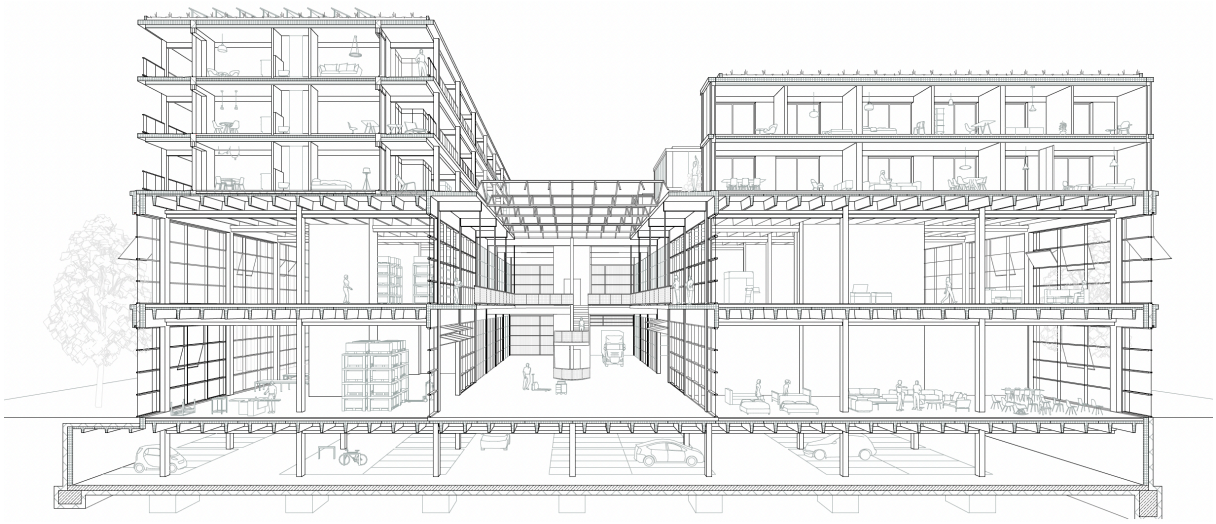


Abbildung 7-30 Werkstraße im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Neben einer effizienten Andienung wird dieser wichtige Prozess gewerblicher Tätigkeiten gelungen zur Schau gestellt (Anna Schmidt, Valerie Boeckel)

Shared Space: Das vierte Lösungsprinzip beschreibt die Möglichkeit einer gemeinschaftlichen Nutzung der das Bauwerk umgebenden Freiflächen seitens aller Nutzenden. Ähnlich einer typischen Liefersituation in einer städtischen Einkaufsstraße, bei der Personen- und Lieferverkehr sich – unter Einhaltung von zeitlichen oder räumlichen Einschränkungen, großzügige Freiflächen teilen, wird auch hier die Freifläche intensiv mehrfachgenutzt. Um sowohl die Betriebssicherheit als auch die Personensicherheit zu gewährleisten, sollte es bei diesem Lösungsprinzip Regeln für die Nutzung geben (z. B. ausgewiesene Ladestellen, Zonierung, Ladezeiten, Lage von Eingängen, Vermeidung der Kreuzung von Laufwegen). Das Lösungsprinzip *Shared Space* ermöglicht einen hohen Grad an Offenheit und Teilhabe am Geschehen im Bauwerk und macht dieses nach außen sichtbar. Dies kann das Miteinander der Nutzergruppen fördern, sofern geeignete Eingangssituationen für die Bewohnerschaft angeboten werden und eine Beeinträchtigung der Wohnqualität (z. B. visuell, durch Lärm oder Geruch) begrenzt wird. Die Identität als Wohnhaus sollte ablesbar bleiben.

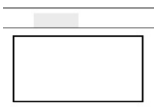
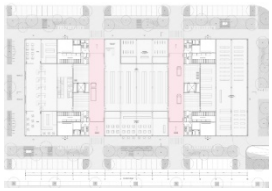
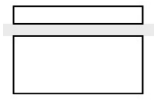
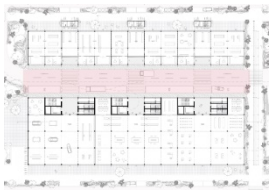
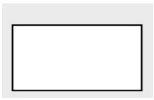
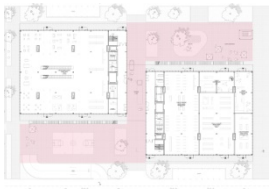
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Ladezone außen**	– Einfache Abläufe, gebündelt – Freiflächenverbrauch – Auswirkung auf Erscheinungsbild und Stadtraum – Gefahr geringer Gestaltqualität	Testentwurf Antonia Schmitz[60]	Noerd, Beat Rothen Architektur, Zürich[61]
Ladezone innen	– Als Durchfahrt oder Ladebucht – keine Freiflächennutzung – ungestörtes Erscheinungsbild, Reduktion Emissionen, Gefahren – Belegung Erdgeschossfläche – Identität Gewerbehaus unklar	 Testentwurf Fabian Jäger, Felix Piel[62]	Asia Square, Denton Corker Marshall, Singapur[63]
 **Werkstraße**	– Zeichen gewerblicher Tätigkeit – Dezentralisierung der Abläufe, direkte Andienung vieler Nutzungseinheiten – Potenzial: Mehrfachnutzung - Hoher Flächenverbrauch, Gestaltqualität - Konfliktpotenziale (Trennung der Nutzergruppen)	 Testentwurf Jonathan Burkard, Yannic Kohnen[64]	Verzamelgebouw, Huig Aart Maaskan, Rotterdam[65]
 **Shared Space**	– Gemeinschaftliche Nutzung der Freifläche (Einkaufsstraße) – Regeln für Betriebs- und Personensicherheit – Viel Offenheit und Teilhabe	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[66]	IBA Weltgewerbehof, dalpiaz + giannetti, Hamburg[67]

Abbildung 7-31 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *An- und Abliefern*

[60] (Antonia Schmitz)
[61] (eigene Darstellung)
[62] (Fabian Jäger, Felix Piel)
[63] (eigene Darstellung)
[64] (Jonathan Burkard, Yannic Kohnen)
[65] (Grootenhuijs Hans)
[66] (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
[67] (IBA Hamburg GmbH - Martin Kunze)

9. Spannungsfeld: Interne Erschließung vertikal (Waren)

Im Gebäudeinneren müssen Rohwaren, Fertigwaren und Reststoffe – hier vereinfacht als Ware zusammengefasst – über die vertikale Erschließung auf die Geschosse verteilt werden. Ein reibungsloser, logistischer Ablauf von der Ladezone bis in die Nutzungseinheiten stellt eine planerische Herausforderung und zugleich die grundlegende Voraussetzung für die Funktionalität des mehrgeschossigen Bauwerks dar. Ist das Ziel in den Obergeschossen, ähnliche Qualitäten wie im Erdgeschoss zu erreichen, spielt die vertikale Erschließung von Beginn der Planung eine zentrale Rolle, bei der unter Umständen aufwendigere Lösungen in Betracht gezogen werden sollten. Historische Beispiele demonstrieren überzeugend, dass mehrgeschossige Gewerbebauten durch sinnvoll abgestimmte vertikale und horizontale Fördersysteme erfolgreich umgesetzt werden können (Ackermann et al., 1993, S. 79; Rappaport, 2015, S. 160f). Aus einer betriebswirtschaftlichen Perspektive sollten die höheren Erstellungs- und Betriebskosten für eine vertikale Erschließung bei einer langfristigen Lebenszyklusbetrachtung mit den Vorteilen der innerstädtischen Lage und der optimalen Grundstücksausnutzung abgewogen werden (vgl. Möllers et al., 2020, S. 25).

Entscheidende Aspekte für die Wahl eines passenden Lösungsprinzips sind:

- Erwartete Lieferfrequenz und -aufkommen
- Art und Größe der zu transportierenden Ware und Angewiesenheit auf Förderer (Anzahl der Umladevorgänge)
- Größe des Bauwerks und Anzahl an notwendigen vertikalen Erschließungselementen (Kosten vs. Großzügigkeit)
- Flächenverbrauch

Nachfolgend werden vier Lösungsprinzipien präsentiert, die in die Kategorien *Fördersysteme für Fahrzeuge*, *Fördersysteme für Güter* und *mobile Fördersysteme* eingeteilt werden (s. Abbildung 7-33).

Gabelstapler, Teleskoplader, bewegliche Hebebühne und Sonstiges: Die Kategorie *mobile Fördersysteme* umfasst die Lösungsprinzipien *Gabelstapler, Teleskoplader, bewegliche Hebebühne und Sonstiges*. Aufgrund ihrer ähnlichen Eigenschaften werden sie zusammen behandelt. Mobile Fördersysteme eignen sich nicht, um die vertikale Warenerschließung des Bauwerks vollständig zu übernehmen. Sie können ergänzend eingesetzt werden, um große Raumhöhen innerhalb von Nutzungseinheiten effizient ausnutzen zu können, z. B. durch die Lagerung in Regalen oder auf Einbauten. Ein anderer Anwendungsfall sieht die Belieferung mit großen Gütern oder Anlagen vor, die aufgrund ihrer Abmessungen nicht über die herkömmlichen vertikalen Erschließungswege in die Nutzungseinheiten gelangen können. Hier kann ein Transport von außen über die Fassade mittels mobiler Fördersysteme in Betracht gezogen werden. Damit tragen die Lösungsprinzipien zur erhöhten Flexibilität und effizienten Flächennutzung der Nutzungseinheiten bei. Unter Sonstiges finden sich auch traditionelle Fördersysteme, wie z. B. ein Flaschenzug im Treppenauge oder vor der Fassade.

Aufzug für Waren: Das Lösungsprinzip *Aufzug für Waren* (Lastenaufzug) kann der Kategorie *Fördersysteme für Güter* zugeordnet werden. Es ist ein verbreitetes Lösungsprinzip, welches sich durch einen geringen Flächenverbrauch auszeichnet. Es hat je nach Anordnung im Grundriss keine bis starke Auswirkung auf die äußere Gestalt. Für einen reibungslosen Ablauf ist die Planung von Zwischenlagern vor den Aufzügen in Verbindung mit einer dedizierten Ladezone sinnvoll (s. auch Hôtel Industriel Métropole 19). Die Liefersituation in den Obergeschossen kann durch mögliche Wartezeiten oder zusätzliches Auf- und Abladen vor dem Aufzug etwas aufwendiger sein als im Erdgeschoss.

Rampe: Auch das zweite Lösungsprinzip *Rampe* gehört zur Kategorie Fördersysteme für Fahrzeuge. Es erlaubt eine direkte vertikale Erschließung der Lieferfahrzeuge von allen oder mehreren Geschossen über eine befahrbare Rampe. Damit wird eine sehr gute Liefersituation aller Nutzungseinheiten gewährleistet, welche bei einer entsprechenden Planung auch mit einer hohen Lieferfrequenz und -aufkommen belastet werden kann. Das Lösungsprinzip ist sehr flächenintensiv. Eine zweite Rampe oder Wendefläche für Fahrzeuge ist notwendig; ggf. ist eine Einschränkung der LKW-Größe notwendig. Es ist daher nur bei großflächigen Gewerbebauten sinnvoll. Die Rampe kann als gestaltprägendes Element eingesetzt werden (s. auch Lingotto Factory, Giacomo Matte-Trucco in Turin oder Hoffmann-La Roche AG, Lagergebäude B 41).

Aufzug für Fahrzeuge: Zu der Kategorie Fördersysteme für Fahrzeuge gehört das erste Lösungsprinzip *Aufzug für Fahrzeuge*. Bei diesem Lösungsprinzip wird das gesamte Fahrzeug, das Waren transportiert, über einen Aufzug in das jeweilige Obergeschoss bewegt. Von dort können die Waren dann direkt auf dem richtigen Geschoss entladen und in die Nutzungseinheit transportiert werden. Ein zusätzlicher Umladevorgang oder eine Zwischenlagerung im Erdgeschoss kann vermieden werden. Dies verkürzt den logistischen Prozess und spart Zeit. Das Lösungsprinzip erreicht in den Obergeschossen in Bezug auf den Warentransport Erdgeschoss-ähnliche Qualitäten (s. Abbildung 7-32).

Abbildung 7-32 Autoaufzug im Testentwurf, Modellfoto (eigene Darstellung)

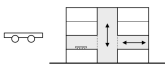
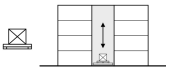
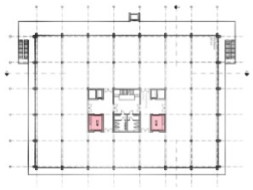
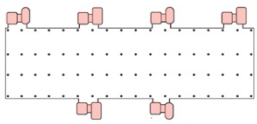
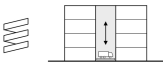
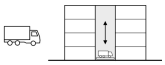
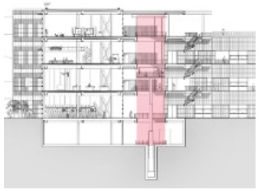
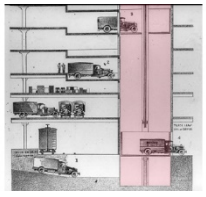
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Gabelstapler** **Teleskoplader** **Hebebühne** **Sonstiges**	– Eignung für Einsatz innerhalb Nutzungseinheit bei großer Raumhöhe – Eignung von sehr großen Gütern oder Anlagen über Fassade oder anderweitig	Krantz Center, Aachen[68]	
 **Aufzug für Ware**	– Förderung der Ware über Lastenaufzug – Notwendigkeit von Ladezonen mit Pufferzone – Umladevorgang – Fllächensparend – Nicht gestaltprägend	 Testentwurf Leon Lesing[69]	 Fabrik Leitz, Georg Heinrichs, Stuttgart[70]
 **Rampe**	– Befahrbare Rampe erschließt alle Geschosse – Sehr gute Lieferqualität – Eignung für große Großstrukturen – Flächenintensiv – Gestaltprägend	Industria, Haworth Tompkins, London[71]	JTC trendspace, ID Architects, Singapur[72]
 **Aufzug für Fahrzeuge**	– Förderung des Fahrzeuges in Obergeschosse bis zur Nutzungseinheit – Verkürzter logistischer Prozess – Erdgeschoss-ähnliche Lieferqualität – Eignung für kleine Großstrukturen	 Testentwurf Carolin Harland[73]	 Starrett Lehigh Building, Cory and Cory, New York[74]

Abbildung 7-33 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Vertikale Erschließung (Waren)*

[68] (Lena Pfeffing, Lucy Wang)
[69] (Leon Lesing)
[70] (eigene Darstellung)
[71] (Fred Howarth)
[72] (eigene Darstellung)
[73] (Carolin Harland)
[74] (G.W. Bromley map)

10. Spannungsfeld: Interne Erschließung horizontal (Personen & Waren)

Eine effiziente und sichere interne horizontale Erschließung für Personen und Waren ist für die Funktionalität des Bauwerks von großer Relevanz. Wichtige Aspekte dabei sind eine klare Wegeführung, Flexibilität bei der Teilbarkeit der Nutzungseinheiten, Schutz vor Witterungseinflüssen, Sicherheit, gute Nutzbarkeit für den Transport von Waren und Personen sowie räumliche Qualitäten. Letzteres kann konzeptabhängig die Anforderungen eines reinen Verkehrsweges überschreiten und ihn bspw. als Ort des Austausches oder des Aufenthalts qualifizieren. Bei einer solchen Mehrfachcodierung kann großzügiger mit der im Regelfall zu minimierenden Flächen umgegangen werden. So können auch unterschiedliche Grade an Öffentlichkeit generiert werden, die Wünschen nach Privatsphäre nachkommen können. Eine gute Nutzbarkeit der Horizontalerschließung steht im Zusammenhang mit der Großzügigkeit der Erschließungswege. Die Wahl der geeigneten internen horizontalen Erschließung hängt auch von grundsätzlichen Eigenschaften des Bauwerks ab, wie z. B. der Typologie, der Größe des Bauwerkes, der Art der Nutzungen und den Logistikabläufen. Die Raum- und Gestaltqualität der Erschließungsräume unterscheidet sich zwischen Gewerbe und Wohnen.

Die untenstehenden Aspekte dienen dazu, die verschiedenen Qualitäten der Lösungsprinzipien herauszustellen:

- Funktionalität und Komfort
- Flächensparsamkeit
- Flexibilität durch Teilbarkeit
- Raum- und Gestaltqualität von Gewerbe und Wohnen
- Mehrfachcodierung
- Öffentlichkeit und Privatsphäre
- Einfluss auf Erscheinungsbild
- Brandschutz und Fluchtweglängen

Nachfolgend werden vier Lösungsprinzipien vorgestellt (s. Abbildung 7-40). Grundsätzlich kann auch eine Kombination der vier genannten Lösungsprinzipien sinnvoll sein, um eine optimale interne Erschließung zu erreichen. Wichtig ist, dass die Lösungen funktional, effizient, sicher und qualitätsvoll und auf das Konzept abgestimmt sind.

Interne Flure: Beim ersten, klassischen Lösungsprinzip dienen interne Flure als horizontale Erschließung, die alle Nutzungseinheiten auf einem Geschoss über einen oder mehrere Flure erschließen. Die Flure sind oft lang und schmal. Sie bieten einen hohen Komfort für die (Logistik-)Abläufe (u. a. Witterungsschutz, wenig Abbiegungen), viel Flexibilität und je nach Umsetzung der Flurtrennwände auch Privatsphäre für die anschließenden Nutzungseinheiten von Gewerbe und Wohnen (s. Abbildung 7-34). Ein Zielkonflikt kann im Zusammenhang mit der Minimierung der Verkehrsfläche bei gleichzeitiger Maximierung der Flexibilität durch die Teilbarkeit in Nutzungseinheiten entstehen. Letzteres verlangt möglichst viele Anschlüsse an die

Flure, welche allerdings möglichst flächensparend geplant werden sollten. Um die Flure auch räumlich attraktiv zu gestalten, ist eine natürliche Belichtung und Belüftung erstrebenswert. Konzeptabhängig können die Flure sowohl beim Gewerbe als auch beim Wohnen neben der Erschließungsfunktionen auch als Fläche für den Austausch, die Repräsentation oder den Aufenthalt mehrfachgenutzt und in ihrer architektonischen Gestalt angepasst werden. Die Flure prägen in der Regel das äußere Erscheinungsbild nicht.

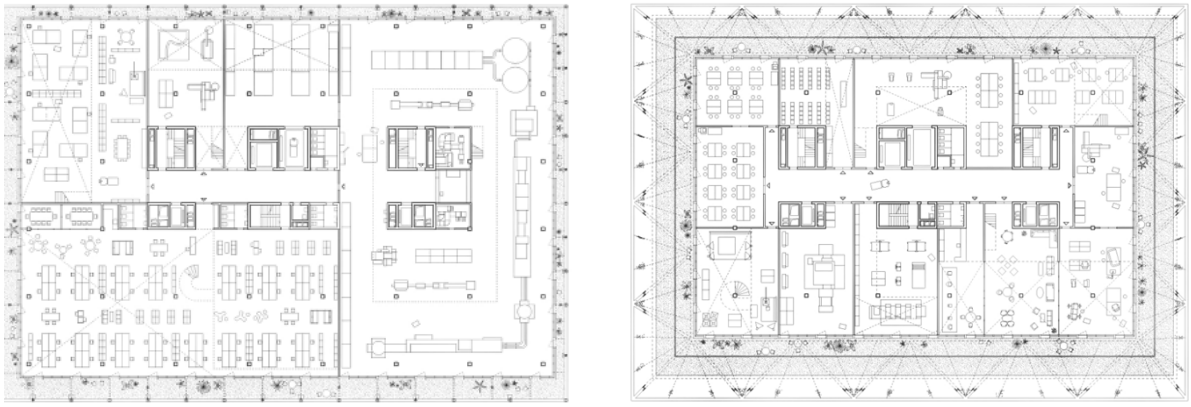


Abbildung 7-34 Grundrisse des Wettbewerbsbeitrag zum Koch Areal in Zürich, Karamuk Kuo, 2019, o. M.: In einer Nachbarschaft aus Wohn- und Gewerbehäusern schafft dieser Gewerbebau durch seine intelligente Erschließung flexible Teilungsmöglichkeiten der Mietflächen. Die umlaufenden Balkone werden als Aufenthaltsbereich und Sonnenschutz genutzt und verleihen dem Erscheinungsbild durch seine feinteilige Konstruktion einen angenehmen Maßstab (Karamuk Kuo)

Laubengänge: *Laubengänge* stellen das zweite Lösungsprinzip für die horizontale Erschließung dar. Sie können sowohl für Gewerbe als auch für Wohnen eingesetzt werden. Bei diesem Lösungsprinzip werden die verschiedenen Nutzungseinheiten durch gemeinsame außenliegende Laubengänge erschlossen. Sie sind oftmals überdacht, um einen höheren Komfort zu erreichen. Ein Vorteil von Laubengängen liegt in einer einfachen Orientierung, der Flexibilität hinsichtlich Teilungsmöglichkeiten von Nutzungseinheiten sowie der klaren Trennung zwischen öffentlichem und privatem Raum. Der Laubengang kann als öffentliche Fläche, die vor der Außenfassade liegt, konzeptabhängig auch als vertikales Schaufenster oder Kommunikations- und Aufenthaltsfläche genutzt werden. Sie können wohnungsnahe Außenräume für die Bewohnerschaft bieten. Beim Wohnen und Gewerbe ist es wichtig, die gewünschte Privatsphäre der Nutzenden zu berücksichtigen. Wie gut die Laubengänge als Erschließung funktionieren, hängt von ihrer baulichen Umsetzung ab. Wichtig für das Gewerbe erscheint es, die Nutzung von Fördermitteln durch ausreichende Gangbreiten und Traglasten sicherzustellen sowie einen gewissen Witterungsschutz zu bieten. Durch die Anordnung der vertikalen Erschließungskerne kann die Nutzungsfrequenz auf den Laubengängen gesteuert werden. Die Laubengänge können das äußere Erscheinungsbild des Bauwerks stark prägen und einen Beitrag für den Sonnenschutz leisten. Allerdings ist das Lösungsprinzip trotz der gemeinschaftlichen Nutzung recht flächenkonsumierend und kann je nach Umsetzung nicht die gewünschten Qualitäten bzw. den genötigten Komfort bieten,

z. B. Wechsel vom Innen- in den Außenraum, hohe Sichtbarkeit auf den Laubengängen, Brandschutz (vgl. u. a. R50 Cohousing in Berlin, ifau und Jesko Fezer + Heide & von Beckerath) (s. Abbildung 7-35, Abbildung 7-36).

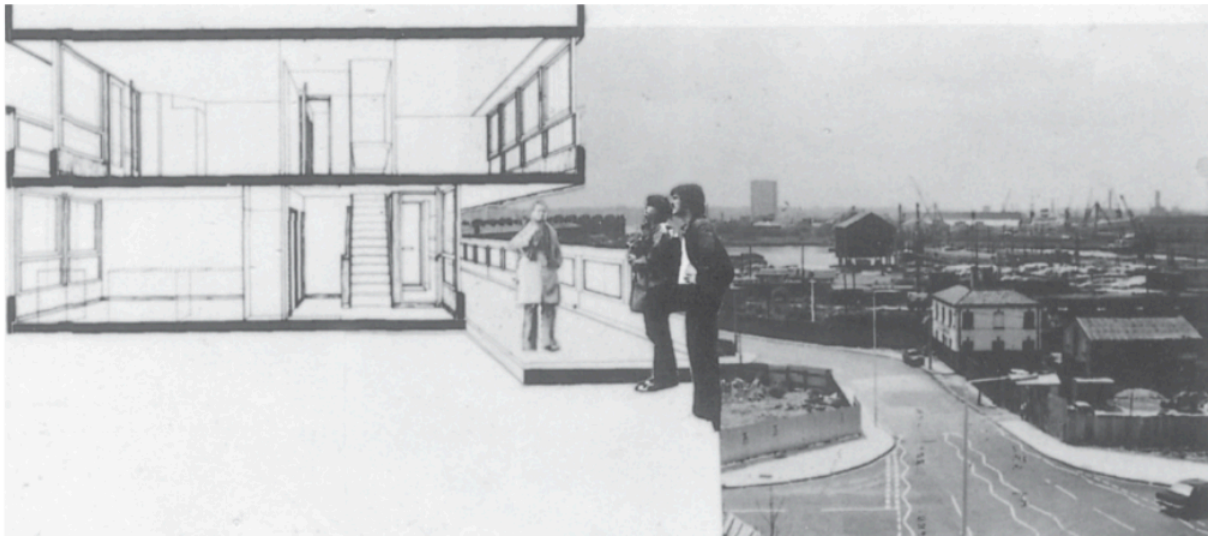


Abbildung 7-35 "Streets in the Air" für Robin Hood Gardens in London, A. + P. Smithson, 1972: Die großzügigen Laubengänge erinnern an städtische Straße und sollen zu urbane Begegnungsorten in der Nachbarschaft werden (Heckmann et al., 2018, S. 45)

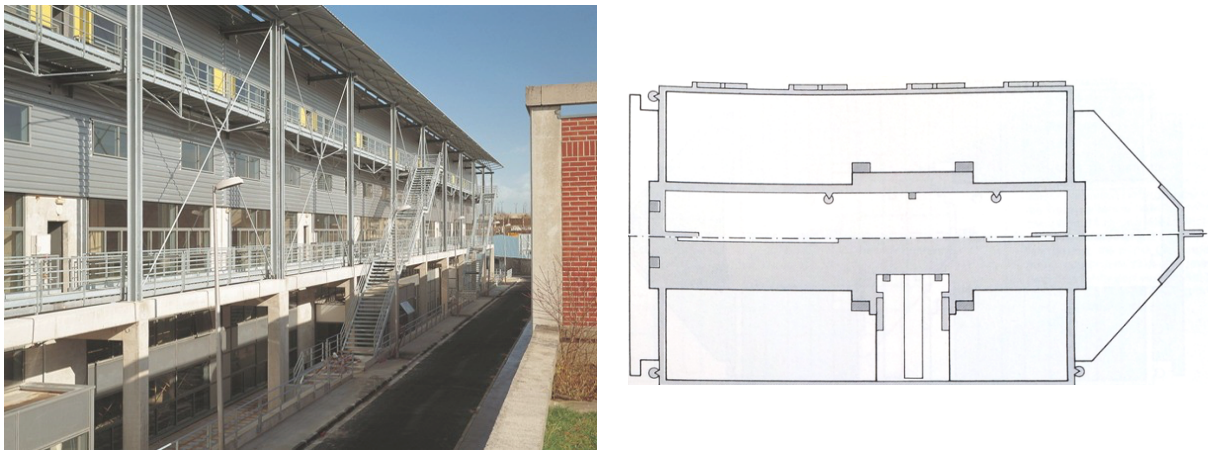


Abbildung 7-36 Centre d'activités de l'Ourcq in Patin, Paul Chemetov und Borja Huidobro, Foto und Grundriss, 1989, o. M.: Die Laubengänge umfassen die Produktionsflächen ringförmig, während die Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss den innenliegenden Hof sowie die öffentlichen Straßen für die Anlieferung nutzen (Paul Chemetov, Ackermann et al., 1993, S. 139)

Hof oder Atrien: Bei dem dritten Lösungsprinzip hängen die Typologie und die interne Erschließung direkt zusammen. Bei dem Atrium- oder Hofhaus geschieht die Erschließung über einen Galeriegang, der im Innenhof zentral und sichtbar gelegen ist. Der geschossübergreifende Leerraum kann offen (Hof) oder überdeckt (Atrium) sein, was die bauliche Umsetzung und den Komfort der Erschließung unterschiedlich beeinflusst. Das Lösungsprinzip eignet sich für Gewerbe und Wohnen. Die zentrale Lage am Luftraum sorgt für gut belichtete Verkehrsflächen und wertet die Erschließung als zentralen Bestandteil des Bauwerks auf. Außerdem können hohe

Qualitäten im Bereich Austausch und Kommunikation zwischen den Unternehmen oder der Bewohnerschaft erreicht werden. Die Erschließung unterstützt eine flexible Einteilung der Nutzungseinheiten. In Bezug auf die Privatsphäre der Unternehmen oder der Bewohnerschaft kann das Lösungsprinzip Nachteile aufweisen, wenn die öffentlichen Verkehrswege entlang der zum Innenhof orientierten Fassaden der Nutzungseinheiten führen (häufig transparent oder transluzent wegen Belichtung). Hierauf kann allerdings durch die interne Zonierung der Nutzungseinheit oder eine entsprechende Fassadengestaltung reagiert werden. Auch die Lärmverbreitung über die Geschosse kann ein Nachteil dieses offenen Lösungsprinzips darstellen. Die interne Erschließung unterstützt den introvertierten Charakter der Typologie (s. Abbildung 7-37, Abbildung 7-38).

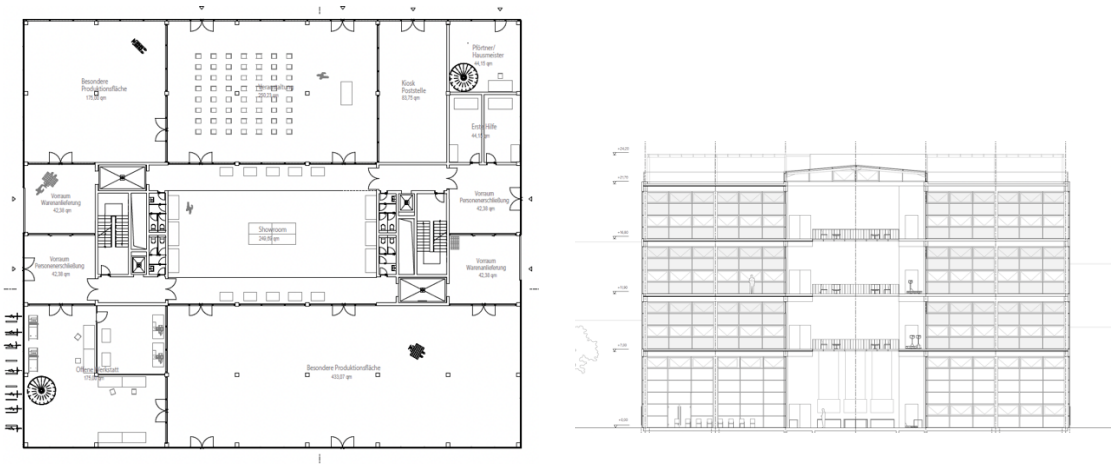


Abbildung 7-37 Erschließung über ein Atrium im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss und Schnitt, o. M. (Erika Okura)

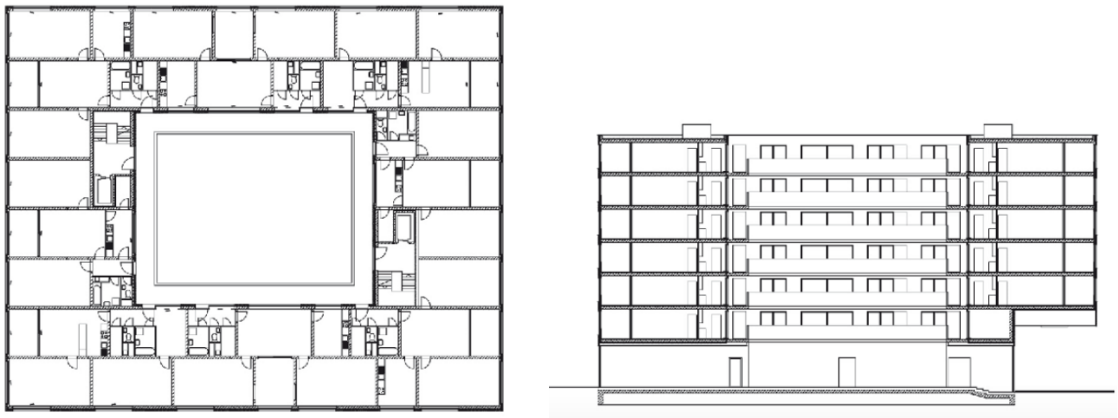


Abbildung 7-38 KNSM- & Java-eiland in Amsterdam, Diener & Diener Architekten, 2001, o. M.: In dem Wohnhaus liegt die Erschließung in einem Atrium. Die kluge Platzierung der Vertikalerschließung ermöglicht, dass höchstens eine andere Wohnung passiert werden muss. Im Atrium vermischen sich gemeinschaftliches und privates Leben (Diener & Diener)

Direkte Erschließung: Das vierte Lösungsprinzip *Direkte Erschließung* beschränkt sich räumlich auf die nötigen Aufstell- und Verteilerflächen vor den vertikalen Erschließungssystemen. An diese schließen sich die Nutzungseinheiten direkt an. Das Lösungsprinzip funktioniert damit analog zu der aus dem Wohnungsbau

bekannten Spännererschließung (vgl. Heckmann et al., 2018, p. 44). Das kompakte Lösungsprinzip dient damit dem Zweck, die Nutzfläche in dem Bauwerk zu maximieren und Wege zu verkürzen, wofür je nach Bauwerksgröße mehrere dezentrale vertikale Erschließungselemente nötig sind. Letztere bestimmen die Grundrissgestaltung maßgeblich und führen evtl. zu einer vergleichsweisen hohen Anzahl an vertikalen Erschließungselementen. Ein sinnvolles Maß an Auslastung der Erschließungselemente sollte vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit sichergestellt werden. Das Lösungsprinzip generiert häufig keine nennenswerten Qualitäten in Bezug auf Austausch, Aufenthalt oder Sichtbarkeit. Bezogen auf die Teilbarkeit von Nutzungseinheiten ist es im Vergleich zu den anderen Lösungsprinzipien eher unflexibel, sofern großzügigere Erschließungsflächen nicht auch flexible Mehrspännertypen erlauben. Daher ist die Anzahl der an die Erschließungskerne anzuschließenden Nutzungseinheiten sowie die Positionierung der Erschließungskerne so zu wählen, dass die geforderten Größen der Nutzungseinheiten von Gewerbe und Wohnen sowie mitunter Änderungen im Flächenbedarf umgesetzt werden können (s. Abbildung 7-39).

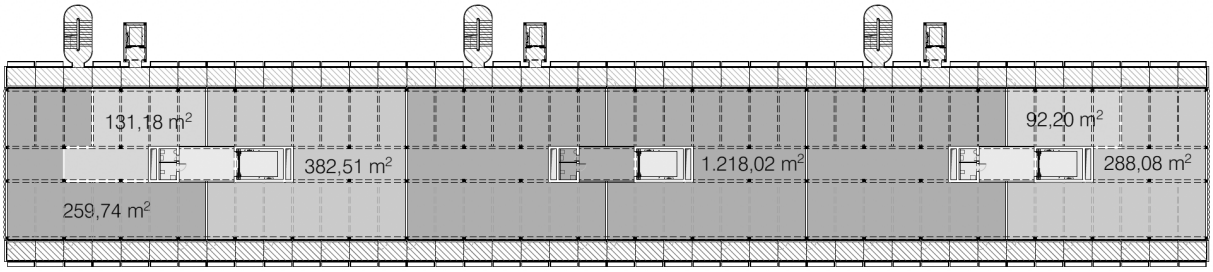


Abbildung 7-39 Direkte Erschließung im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M. (Britta Schebesta)

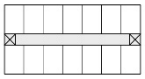
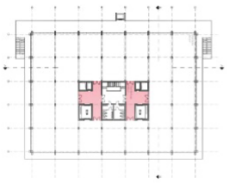
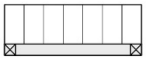
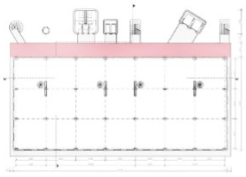
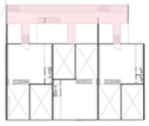
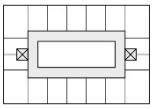
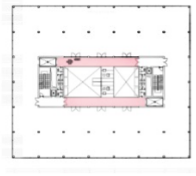
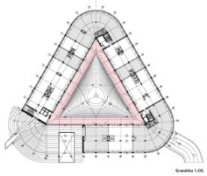
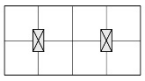
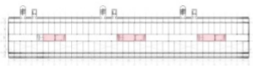
Lösungsprinzipien	Fallbeispiele	
 **Interne Flure** – Funktional, hoher Komfort – Flexible Teilbarkeit – Eher flächensparend – Räumliche Aufwertung und Mehrfachcodierung sinnvoll (Sichtbarkeit, Austausch, etc.)	 Testentwurf Leon Lesing[75]	 Koch Areal, Karamak Kuo, Zürich[76]
 **Laubengänge** – Balkon im Außenraum – eingeschränkter Komfort – Sicherstellung Funktionalität – Flexible Teilbarkeit – Gestaltprägend, öffentlich, große Sichtbarkeit, kommunikative Qualitäten – Flächenkonsumierend	 Testentwurf Yannic Kohnen[77]	 Kölner Brett, b&k+ brandlhuber&kniess GbR, Köln, 1999[78]
 **Hof / Atrien** – Auftreten mit gleichnamiger Typologie, introvertiert Charakter – Zentrale, sichtbare Flure / Balkone im Luftraum – Flexible Teilbarkeit – Kommunikative Qualitäten – Privatsphäre sicherstellen	 Testentwurf Erika Okura[79]	 UFO Loft- & Gewerbehaus, Dietz Joppien Architekten, Frankfurt[80]
 **Direkt** – Kompakte, direkte Verteilung an die Nutzungseinheiten, funktional – Maximierung der Nutzfläche – Kurze Logistikabläufe – Eher unflexible Teilbarkeit – Keine besonderen räumlichen Qualitäten	 Testentwurf Britta Schebesta[81]	 Hôtel Industriel Berlier, Dominique Perrault, Paris[82]

Abbildung 7-40 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Horizontale Erschließung (Personen)*

[75] Testentwurf Leon Lesing (Leon Lesing)
[76] Koch Areal, Karamak Kuo, Zürich (Karamak Kuo)
[77] (Yannic Kohnen)
[78] (b&k+ brandlhuber&kniess)
[79] (Erika Okura)
[80] (Dietz Joppien Architekten)
[81] (Britta Schebesta)
[82] (eigene Darstellung)

7.5. Hülle

In Kapitel 6.6 wurden die baulichen Anforderungen an die Gestaltungsgröße Hülle eines funktionsgemischten Bauwerks präsentiert. Mit diesem Wissen wurden Testentwürfe entwickelt und Fallstudien analysiert, woraus sich für die Planung eines Bauwerks drei Spannungsfelder und passende Lösungsprinzipien für die Konzeptionierung der Hülle ableiten lassen. Abbildung 7-41 bietet eine Übersicht über die Spannungsfelder Fassadengliederung, Transparenz und Privatsphäre sowie Einfügung und deren Lösungsprinzipien. Sie werden im Folgenden jeweils beschrieben.

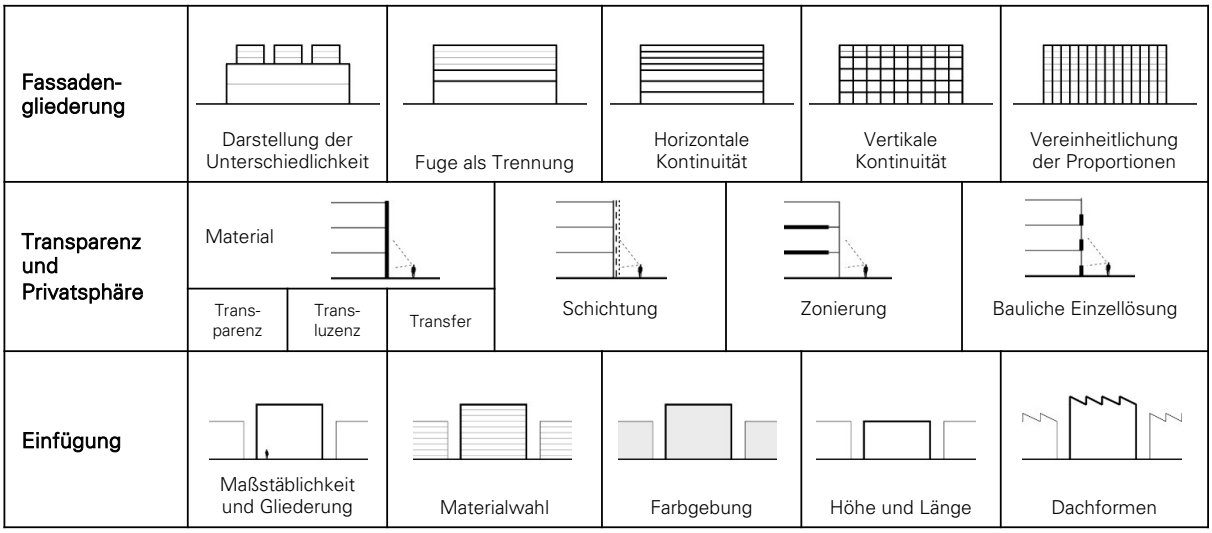


Abbildung 7-41 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Hülle* (eigene Darstellung)

11. Spannungsfeld: Fassadengliederung

Aus der Entwicklung der Testentwürfe konnte die Fassadengliederung als Spannungsfeld für die Planung des funktionsgemischten Bauwerks identifiziert werden. Insbesondere bei der Funktionsmischung im Bauwerk (Gewerbetyp *L* und *XL*) ist es herausfordernd, die verschiedenen Proportionen und Geschosshöhen der Wohn- und Gewerbefunktionen planerisch zu berücksichtigen und zu einem stimmigen Erscheinungsbild zu vereinen. Ebenso sind unterschiedliche Anforderungen bspw. hinsichtlich der Lage und Größe der Öffnungen, auf Ein- und Ausblicke und dem Schutz vor diesen zusammenzubringen. Neben dieser technischen Dimension ist auf Ebene der gestalterisch, kulturellen Dimension die Frage nach einem angemessenen Charakter architektonisch zu untersuchen, der die Identität als Wohn- und Gewerbehaus im urbanen Kontext vereint. Sie stellt die Grundlage für die Akzeptanz und das Gefallen bei den Nutzenden und in der Nachbarschaft dar. Die Materialität und der Verglasungsanteil spielen hierbei eine wichtige Rolle. Bei der Zusammenführung der technischen und gestalterisch, kulturellen Anforderungen kann die Struktur des Bauwerks Ansätze für eine gelungene Fassadengliederung bieten. Das heißt, bei der Planung der Hülle ist deren Gliederung hinsichtlich des Charakters und der Funktionalität des Bauwerks aufeinander abzustimmen.

Findet die Funktionsmischung auf Quartiersebene statt (Gewerbetyp *M*), existiert das Spannungsfeld ebenfalls aufgrund der Varianz an Gewerbetreibenden im Bauwerk und der notwendigen Einfügung des Bauwerks in den umgebenden Kontext. Die Fragen nach einem angemessenen Charakter des Bauwerks und der Privatsphäre scheinen bei diesem Gewerbetyp vergleichsweise leichter zu lösen zu sein. Bei den folgenden Lösungsprinzipien wird daher insbesondere von der Funktionsmischung im Bauwerk ausgegangen. Einige Lösungsprinzipien ließen sich analog auf eine andere Ebene der Funktionsmischung anpassen.

Als wichtige Aspekte für die harmonische Gliederung der Hülle werden festgehalten:

- Angemessenheit des Charakters als Wohn- und Gewerbehaus
- Stimmige Gesamterscheinung
- Sensibler Umgang mit den unterschiedlichen Anforderungen der Funktionen bezogen auf Struktur, Proportion, geometrische Ordnung, Plastizität, etc.

Die Analyse der Fallbeispiele lassen fünf Lösungsprinzipien für eine stimmige Gliederung der Hülle erkennen (s. Abbildung 7-45).

Darstellung der Unterschiedlichkeit: Das erste Lösungsprinzip macht sich die Andersartigkeit von Wohn- und Gewerbefassaden zu eigen, indem es den starken Kontrast in Materialität, Proportion, Gliederung und Farbigkeit zwischen den Funktionen zeigt. So können die Fassaden auf ihre jeweiligen Anforderungen optimiert werden. Dieses Lösungsprinzip kann gut funktionieren, wenn der Kontrast als Gestaltungsmittel Teil eines Gesamtkonzeptes ist. Ist dies nicht der Fall, kann das Übergehen von Unterschiedlichkeiten in der Fassade als unsensibel und störend empfunden werden. Die Gefahr besteht, dass das Bauwerk und dessen Erscheinungsbild optisch in seine Einzelteile „zerfällt".

Fuge als Übergang: Das zweite Lösungsprinzip beschreibt die Möglichkeit, den Übergang zwischen der Gewerbe- und der Wohnfassade mithilfe einer Fuge in der Fassade gestalterisch zu bewältigen. Die Fassadenteile werden klar getrennt und können recht unabhängig voneinander entwickelt werden, wobei strukturelle Zusammenhänge weiterhin eine Verbindung der Teile widerspiegeln. Die Fuge könnte bspw. durch ein Luft- oder Zwischengeschoss, welches funktional anders genutzt ist und sich in seiner Gestalt vom Rest abhebt, ausgebildet werden (s. Abbildung 7-42). Zu beachten sind strukturelle Aspekte dieses Lösungsprinzips wie bspw. ein Wechsel des Tragwerks, der Spannweiten, der geometrischen Ordnung oder des Materials.

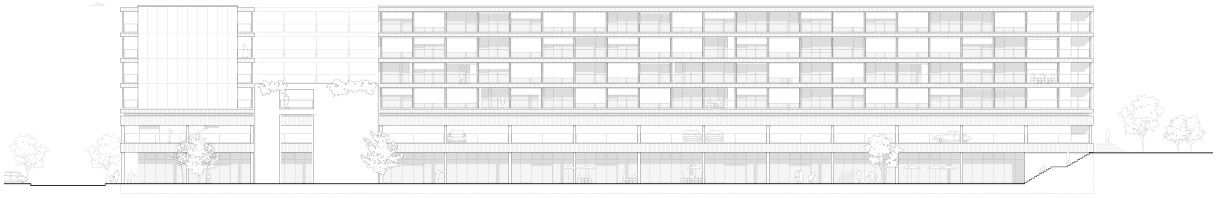


Abbildung 7-42 Fuge als Übergang im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Die Fuge als offenes Luftgeschoss wird zum Langzeitparken genutzt und trennt so das Wohnen vom Gewerbe (Ole Linne, Mathis Osing)

Horizontale Kontinuität: Das dritte Lösungsprinzip sieht vor, Unterschiede in der Fassade durch eine gestalterische Kontinuität in der horizontalen Fassadengliederung optisch auszugleichen. Die Betonung der Horizontalen soll hierbei die Gebäudeteile mit der Gewerbenutzung und die mit der Wohnnutzung optisch „zusammenbinden". Dies kann z. B. über Fenster- oder Geschossbänder geschehen, welche durch eine einheitliche Gestalt in Materialität und Konstruktionsweise einen Rhythmus und damit ein verbindendes Element auf der Fassade bilden. Die Horizontalität kann dem Baukörper eine flache, lagernde Wirkung verleihen. Unterschiede in der Höhenentwicklung der Fassade sowie in der Lage, Größe oder Materialität von geschlossenen und transparenten Elementen bleiben ablesbar (s. Abbildung 7-43).

Abbildung 7-43 Horizontale Kontinuität im Testentwurf, Fassademodell: Das Geschossband aus Aluminium Wellprofil ist gestaltprägend für das ganze Gebäude und verbindet die verschiedenen Funktionen (Jonathan Burkard, Yannic Kohnen)

Vertikale Kontinuität: Ähnlich dem dritten Lösungsprinzip versucht das vierte über eine Betonung und Vereinheitlichung der vertikalen Fassadenelemente ein stimmiges Erscheinungsbild und einen klaren Charakter bei unterschiedlichen Funktionen zu generieren (s. Abbildung 7-44). Es bewirkt, dass das Gebäude in die Höhe zu streben scheint und eher leicht wirkt. Entscheidend für diese Wirkung sind dominante vertikale Bauteile in der Fassade (z. B. Pfosten) oder der Fassade vorgelagerten Strukturen (z. B. Balkone, Fallleitungen). Differenzierungen in der Höhenentwicklung, Brüstungshöhen oder der Materialität treten in den Hintergrund.

Abbildung 7-44 Ansicht von Wohn- und Geschäftshaus in Leipzig, F. Gildemeier, 1997-1998, o. M.: In der Fassade der oberen zwei Wohngeschosse wird die vertikale Gliederung der darunterliegenden Gewerbegeschosse aufgegriffen (Mehlhorn, 2009, S. 253)

Vereinheitlichung der Proportionen: Das fünfte Lösungsprinzip generiert ein stimmiges Erscheinungsbild über die Vereinheitlichung der Proportionen – insbesondere der Geschosshöhen (bspw. könnten zwei Wohngeschosse einem Gewerbegeschoss entsprechen). Dies beruhigt die Fassade und wirkt positiv in den Stadtraum. Durch die Vereinheitlich werden die vielfältigen Anforderungen der unterschiedlichen Nutzergruppen nach außen weniger deutlich ablesbar.

Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
Darstellung der Unterschied-lichkeit	– Kontrast als Gestaltungsmittel – Individuelle Optimierung der Fassaden – Gefahr: Erscheinungsbild „zerfällt“ optisch	Testentwurf Arber Morina, Fernando Caballero Sansano[83]	Profilfertigungszentrum Firma Josef Gartner, Harald Deilmann, Gundelfingen[84]

[83] (Arber Morina, Fernando Caballero Sansano)
[84] (Ackermann, 1993, S. 120)

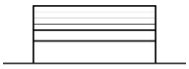
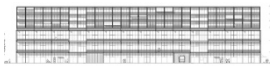
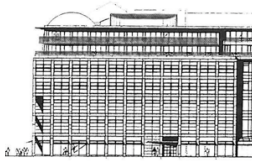
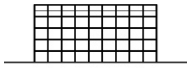
 **Fuge als Übergang**	– Fuge dient als Übergang zwischen Funktionen (z. B. Luft- / Zwischengeschoss) – Klare Trennung der Fassadenteile und recht individuelle Optimierung (Strukturelle Abhängigkeiten)	 Testentwurf Ole Linne, Mathis Osing[85]	
 Horizontale Kontinuität	– Betonung und gestalterische Vereinheitlichung horizontaler Fassadenelemente als verbindendes, gestalterisches Element (z. B. Fenster- / Geschossbänder) – Flache, lagernde Wirkung	 Testentwurf Jonathan Burkard, Yannic Kohnen[86]	 Fabrik SG, Halter Entwicklungen, Hosoya Schaefer Architects, St. Gallen[87]
 Vertikale Kontinuität	– Betonung und Vereinheitlichung vertikaler Fassadenelemente als verbindendes, gestalterisches Element (z. B. Fassadenpfosten, vorgelagerte Struktur) – Aufstrebende, leichte Wirkung	 Testentwurf Felix Piel, Fabian Jäger[88]	 Wohn- und Geschäftshaus in Leipzig, F. Gildemeier, Leipzig[89]
 **Vereinheit-lichung der Proportionen**	– Vereinheitlichung der Proportionen (z. B. Geschosshöhen, Stützenstellung) – Beruhigung des Erscheinungsbilds – Gefahr: Verschleierung der Diversität der Nutzergruppen	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[90]	 Belimo Automation, Hinwil Bob Gysin + Partner[91]

Abbildung 7-45 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Fassadengliederung*

12. Spannungsfeld: Transparenz und Privatsphäre

Eine Verflechtung zwischen dem Bauwerk und der Stadt ist abhängig von der symbolischen und realen Offenheit des Bauwerks zu seinem Stadtraum. Als Schnittstelle zum Quartier soll die Hülle einen einladenden und offenen Eindruck transportieren und kontrollierte Einblicke in das Innenleben zulassen. Auf diese Weise soll das Bauwerk zum Identifikationspunkt für die Gewerbetreibenden und

[85] (Ole Linne, Mathis Osing)
[86] (Jonathan Burkard, Yannic Kohnen)
[87] (Schaefer, 2022, S. 137)
[88] (Felix Piel, Fabian Jäger)
[89] (Mehlhorn, 2009, S. 253)
[90] (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
[91] (Ruedi Walti)

Bewohnerschaft werden. Transparenz ist hier also vor allem im übertragenden Sinne gemeint, während Transparenz bezogen auf den Verglasungsanteil einer Fassade eine nachrangige Bedeutung hat und in Anbetracht der Anforderungen an den Raumkomfort (z. B. Vermeidung von Überhitzung) nur ausgewählt umsetzbar ist. Die Testentwürfe demonstrieren jedoch, dass sich aus den divergierenden Anforderungen nach Transparenz einerseits und dem Schutz der Privatsphäre der Mitarbeitenden und Bewohnerschaft sowie des Know-Hows der Unternehmen andererseits für die Entwurfsplanung ein Spannungsfeld ergibt.

Folgende Aspekte sind bei der Gestaltung der Hülle in diesem Spannungsfeld wichtig:

- Einladender und offener Charakter durch Transparenz (z. B. Zugänglichkeit im Erdgeschoss, klare Adressbildung, vielfältige Bezüge zum Außenraum, gezielte Einblicke)
- Sichtbarkeit des Innenlebens, um Identifikationspunkt zu sein (Vermeidung der Wahrnehmung als „Black Box“)
- Abstufungen an Schutz des Know-Hows der Unternehmen, der Mitarbeitende an ihren Arbeitsplätzen und der Bewohnerschaft in ihren Wohnungen

Vier Lösungsprinzipen sind für den Umgang mit dem Spannungsfeld *Transparenz und Privatsphäre* im Rahmen der Gestaltungsgröße *Hülle* denkbar (s. Abbildung 7-50):

Materialwahl: Das erste Lösungsprinzip beschreibt die Möglichkeit mithilfe einer geschickten *Materialwahl* auf die verschiedenen Anforderungen von Gewerbe und Wohnen hinsichtlich Transparenz und Privatsphäre zu reagieren. So kann die Verteilung von geschlossenen und geöffneten Fassadenteilen entsprechend der jeweiligen Anforderungen der Räume gewählt werden. Die geöffneten Fassadenteile können weiter abgestuft werden: *Transparente Fassadenmaterialien* erlauben gezielt Ein- und Ausblicke (s. auch Kundenzentrum Liebherr, Ochsenhausen, Monoplan AG). *Transluzente Fassadenmaterialien* (z. B. Stegplatten, Profilbauglas, Glasbausteine) erlauben das schemenhafte Wahrnehmen von inneren Abläufen der Nutzungen und eine gute Belichtung (z. B. Werkhalle, Bobingen, Florian Nagler Architekten Architekten; Grupo Precisión Gebäude, Santiago, Guillermo Acuña Arquitectos Asociados; HAWE Werk, Kaufbeuren, Barkow Leibinger) (s. Abbildung 7-46, Abbildung 7-47). Diese Fassadenmaterialien kommen im Gewerbebau aufgrund der reduzierten technischen Anforderungen als preiswerte Lösung häufig zum Einsatz. Ihre Eignung im Bereich des Wohnens ist hingegen aufgrund der dort geltenden hohen Anforderungen, die durch das Gebäudeenergiegesetzt GEG festgelegt werden, nur eingeschränkt nutzbar. Geschlossene Fassadenteile können wiederum über einen gestalterischen *Transfer* Aufschluss auf das Innere des Bauwerks geben. Dieser *Transfer* kann eine direkte oder abstrakte Übertragung eines Produkts, Materials, Farbe oder Images auf die Fassade meinen (z. B. Druckerei Veenman, Dresden, HENN; Kölnisch Wasser Fabrik, Köln, Wilhelm und Rudolf Koep; Igus Fabrik, Köln, Nicholas Grimshaw) (vgl. auch Corporate Architecture). Der *Transfer* ermöglicht eine starke Identitätsbildung, ist allerdings bei einer diversen und wechselnden Nutzerschaft, wie sie bei den *Gewerbetypen L* und *XL* auftreten, unflexibel und eher unpassend. Das Lösungsprinzip eignet sich nicht für das Wohnen.

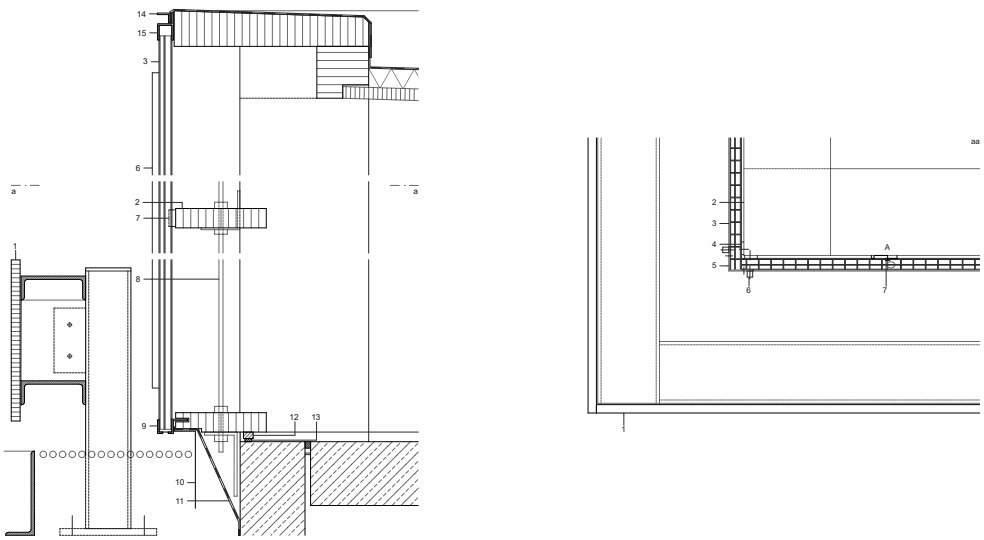


Abbildung 7-46 Fassadendetails Vertikal- und Horizontalschnitt, Polycarbonatfassade Werkhalle in Bobingen, Florian Nagler Architekten, 1999, o. M. (eigene Zeichnung nach Florian Nagler)

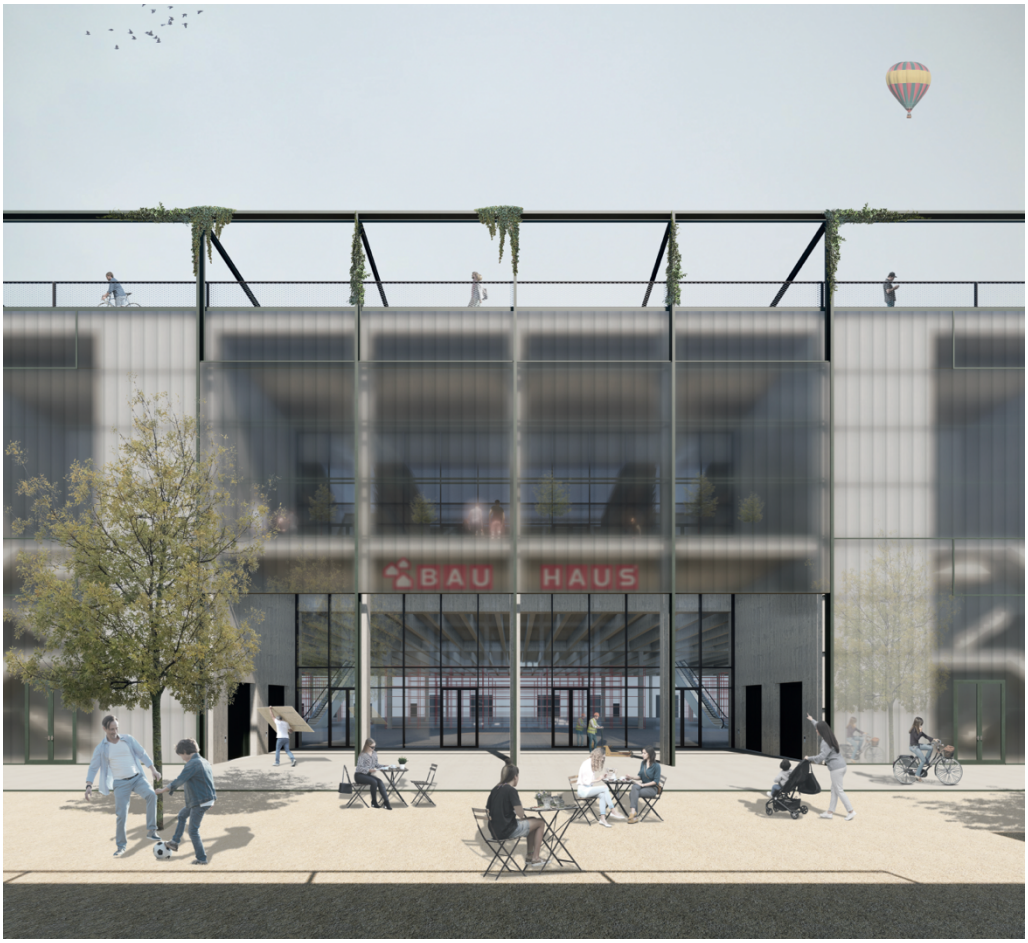


Abbildung 7-47 Materialität im Testentwurf, Außenperspektive: Die transluzente Fassade aus Polycarbonat zeigt schemenhaft die Bewegungen im Gebäudeinneren (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)

Schichtung: Das zweite Lösungsprinzip schafft durch die *Schichtung* der einzelnen Ebenen in der Fassade (Fassadenkonstruktion, Hülle, Sonnenschutz) und des Tragwerks eine räumliche Distanz bzw. Filterschicht zwischen außen und innen. Dadurch können, trotz einer hohen Offenheit (z. B. durch Eingänge oder eine Verglasung), vor dem Stadtraum geschützte Innenräume erreicht werden und direkte Einblicke auf sensible Bereiche vermieden werden. Ob das so zu erreichende Maß an Privatsphäre und Schutz ausreicht, ist fallspezifisch hinsichtlich der Anforderungen der Nutzenden zu untersuchen. Das Lösungsprinzip erscheint sowohl für das Gewerbe als auch für das Wohnen geeignet.

Zonierung: Im Lösungsprinzip *Zonierung* wird durch eine geschickte Anordnung der Räume im Bauwerk auf die jeweilige Schutzbedürftigkeit einzelner Nutzungen reagiert. Hierbei kann sich die Zonierung sowohl auf die gesamte Grundrissgestaltung des Bauwerks. beziehen, die eine interne Differenzierung bspw. in eine öffentliche und eine weniger öffentliche Gebäudeseite entsprechend der Gebäudeorientierung auf dem Grundstück vorsieht. In einem kleineren Maßstab lässt sich die Zonierung auch innerhalb der Nutzungseinheiten durch das Anlegen von Pufferzonen oder unkritischen Nutzungen entlang der Fassade (z. B. offene Pausen- oder Kommunikationsbereiche bzw. Flure, Küche oder Arbeitsräume) umsetzen. Diese Bereiche dürfen vom Stadtraum einsehbar sein, müssen dabei aber nicht notwendigerweise von direkt angrenzenden Zonen mit sensiblen Nutzungen räumlich getrennt sein. Das Lösungsprinzip kann auf Gewerbe- und Wohneinheiten angewandt werden.

Bauliche Einzellösungen: Das Lösungsprinzip *Bauliche Einzellösungen* umfasst unterschiedliche bauliche Möglichkeiten, um gleichzeitig ein passendes Maß an Transparenz und Privatsphäre entwurflich umzusetzen. Hierzu zählen u. a. geschlossene Brüstungen, die den Einblick begrenzen, leichte geometrische Verformungen, bspw. durch Knicke in der Fassade oder der Kubatur, die direkte Einblicke erschweren (z. B. ABB Power Tower, Baden, Diener & Diener Architekten) oder ein differenziertes Lichtkonzept, welches bestimmte Bereiche akzentuiert und andere in den Hintergrund rücken lässt (z. B. VW Gläserne Manufaktur, Dresden, HENN). Letzteres eignet sich insbesondere für Gewerbeeinheiten, die eine Ausstellungsfläche, eine Schaufensterproduktion oder Ähnliches besonders in Szene setzen wollen. Auch ein geschickt geplanter Sonnen- und Blendschutz kann verschiedene Abstufungen von Transparenz und Privatsphäre ermöglichen (z. B. Lafayette 148, Shantou, Mehrdad Hadighi, Tyz Yan Ng). Unter bauliche Einzellösung kann des Weiteren die Möglichkeit zählen, über die Ausbildung eines Balkons Abstand zwischen den Innen- und Außenraum zu bringen. Dieser ermöglicht eine Privatsphäre. Der Gebrauch des Balkons (z. B. durch den Aufenthalt, das Ausstellen von Waren oder durch eine Bepflanzung) wird Teil der Gestalt und verändert diese dynamisch (vgl. das Trocknen von LKW-Planen auf dem Balkon des Taschenherstellers Freitag in seiner Fabrik Nœrd, Zürich). Zugleich kann die Arbeitsplatzqualität und insbesondere die Wohnqualität durch diese Außenräume gesteigert werden (s. Abbildung 7-48, Abbildung 7-49). Derartige Lösungen eignen sich sowohl für Gewerbe- als auch für Wohneinheiten.

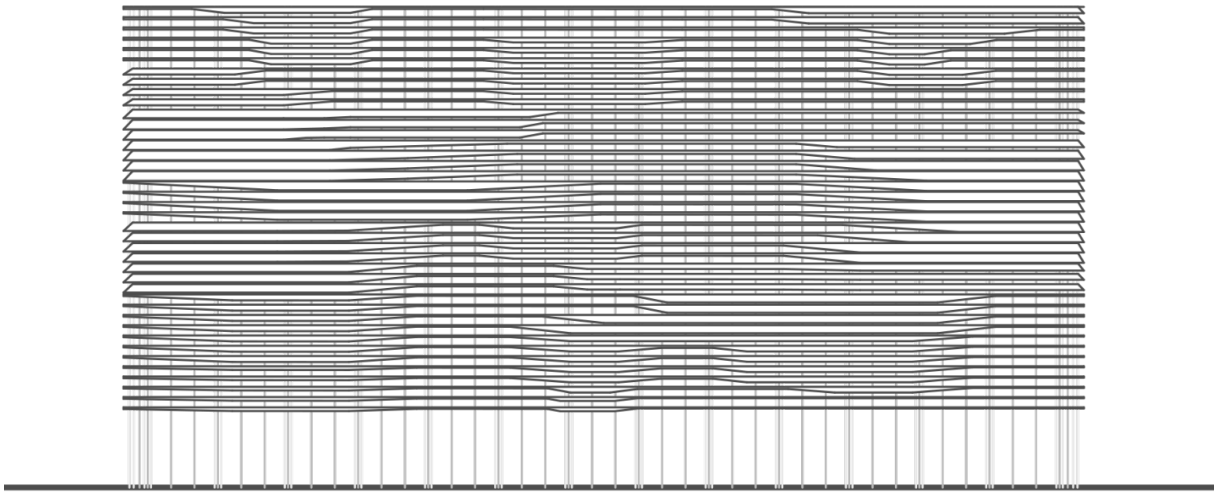


Abbildung 7-48 Ansicht von 148 in Shantou (China), Mehrdad Hadighi und Tsz Yan Ng, 2008, o. M.: Durch die wellenartigen, starren Betonlamellen in verschiedenen Neigungswinkeln wird auf die unterschiedlichen geforderten Grade an Privatsphäre der dahinterliegenden Nutzung reagiert. Zugleich dienen sie als Sonnenschutz (Anil Algan, Luisa Theiß)

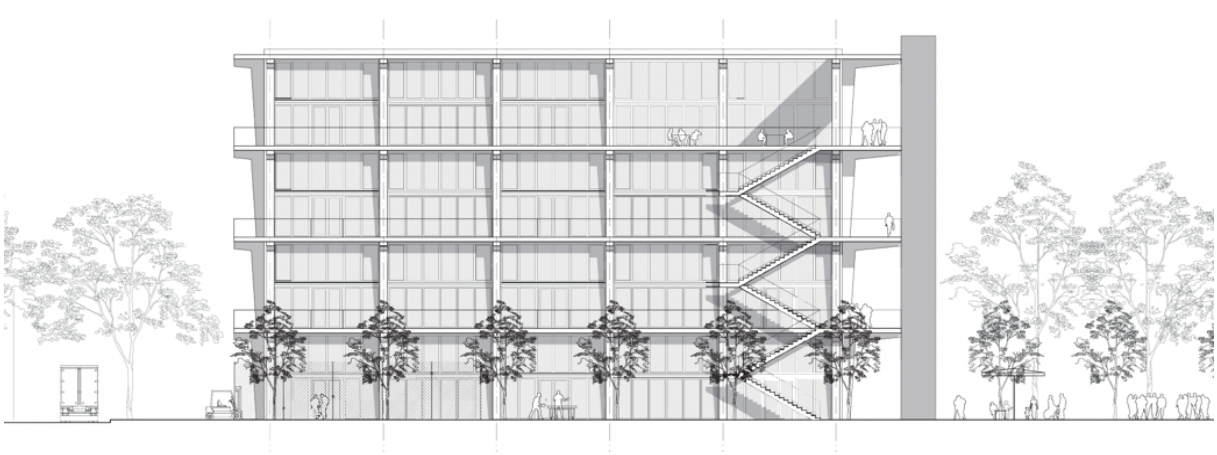


Abbildung 7-49 Bauliche Einzellösung im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Öffentliche Balkone generieren bewusst Einblicke ins Innere und Außenräume für die Nutzenden (Leon Lesing)

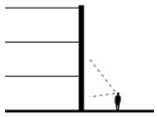
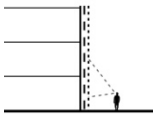
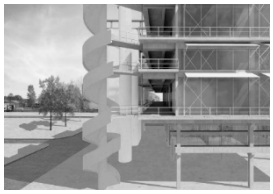
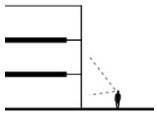
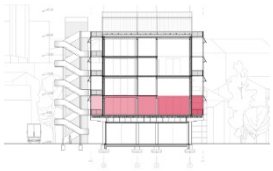
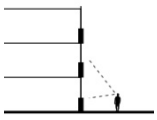
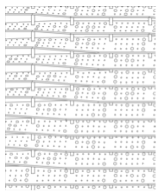
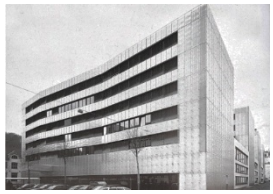
Lösungsprinzipien	Fallbeispiele	
 **Materialwahl** – Gezielte Verteilung von geschlossenen und geöffneten Fassadenteilen – Abstufungen der Transparenz durch transparente und transluzente Fassadenteile – Geschlossene Fassadenteile durch einen Transfer zur Identitätsbildung aktivierbar	 Testentwurf Carolin Harland[92]	 Grupo Precisión Gebäude, Santiago, Guillermo Acuña Arquitectos Asociados[93]
 **Schichtung** – Räumliche Distanz zwischen Stadtraum und sensibler Nutzung durch Schichtung der einzelnen Fassadenebenen und des Tragwerks – Vermeidung direkter Einblicke	 Testentwurf Yannic Kohnen[94]	 Media Huis Frame, Brüssel, Baukunst Bruther[95]
 **Zonierung** – Geschickte Anordnung des Grundrisses oder der einzelnen Nutzungseinheit entsprechend Schutzbedürftigkeit – Entlang einsehbarer Fassade unkritische Nutzungen als Pufferzone	 Testentwurf Britta Schebesta[96]	 VW Gläserne Manufaktur, Dresden, Henn[97]
 **Bauliche Einzellösung** – Gezielte Einblicke und Abstufungen der Transparenz durch z. B. Brüstung, Knick in Fassade oder Kubatur, Lichtkonzept, Brüstung, Balkon, Sonnen- und Blendschutz, Balkonen – Zusätzliche positive Effekte (z. B. Wohnung-/Arbeitsplatzs-naher Außenraum)	 Lafayette 148, Shantou, Mehrdad Hadighi, Tsz Yan Ng[98]	 ABB Power Tower, Baden, Diener & Diener Architekten[99]

Abbildung 7-50 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Transparenz und Privatsphäre*

[92] (Carolin Harland)
[93] (Erieta Attali)
[94] (Yannic Kohnen)
[95] (eigene Darstellung)
[96] (Britta Schebesta)
[97] (Knut O. Laubner)
[98] (Anil Algan, Luisa Theiß)
[99] (Adam et al., 2004, S. 110)

13. Spannungsfeld: Einfügung

Aus den in Kapitel 6.6 aufgeführten Anforderungen an die Hülle geht hervor, dass eine sensible, individuelle Fassadengestaltung des Bauwerks die Grundlage für eine Einfügung in dessen städtebaulichen Kontext oder der Ausgangspunkt für eine positive Entwicklung des Quartiers in der Randzone darstellt. Allein durch die Größe des Bauwerks und deren gewerbliche Nutzung, welche oft störende logistische Abläufe, Emissionen und weitere Herausforderungen mit sich bringt, stellt das funktionsgemischte Bauwerk typologisch bisweilen keinen attraktiven Stadtbaustein dar, der sich verträglich integrieren lässt. Er generiert wenig urbane Qualitäten in den städtischen Randzonen und trägt selten zum Erreichen eines angenehmen Quartiersbilds bei (vgl. Kapitel 5). Für die Transformation der städtischen Randzonen, welche eine langfristige Einfügung in das Quartier voraussetzt, sollte die Gestaltung des gesamten Erscheinungsbilds aber, insbesondere der Hülle, individuell sein, sodass das Bauwerk zum einen eine Wertigkeit gewinnt und zum anderen die gestalterische Austauschbarkeit verliert. Zudem sollte die Planung auf die gestalterischen Ausprägungen in direkter Nachbarschaft des Bauwerks Rücksicht nehmen und durch eine sensible Gestalt Teil dieses Gefüges werden. Dabei ist nicht die gestalterische Vereinheitlichung das Ziel, sondern die Annäherung an einen stimmigen Quartierscharakter in der städtischen Randzone.

Aus den typologieimmanenten Eigenschaften des Bauwerks ergibt sich das entwurfliche Spannungsfeld *Behutsame Einfügung*, bei dem die folgenden Aspekte relevant sind:

- Rücksichtnahme auf den umgebenden Kontext
- Quartiersbild entwickeln bzw. stärken
- Individuelle Gestaltung der Hülle und des Baukörpers

Basierend auf der Analyse der Fallbeispiele wurden fünf Lösungsprinzipien für die Einfügung des funktionsgemischten Bauwerks in seinen umgebenden Kontext identifiziert (s. Abbildung 6-24).

Maßstäblichkeit und Gliederung: Das erste Lösungsprinzip für die Einfügung ist eine angemessene *Maßstäblichkeit und Gliederung* der Fassadengestaltung. Diese sollte sich am menschlichen Maßstab als Nutzer orientieren und mit seiner umgebenden Bebauung harmonisieren. Große Maßstabsprünge, wie sie traditionell oft zwischen den voluminös wirkenden Gewerbebauten und deren kleinteiligeren Nachbarbebauung auftreten, sollten z. B. durch eine ablesbare Gliederung und Detailierung der Hülle vermieden werden. Die Wohnbebauung kann hier Ansätze bieten einen feineren Maßstab einzuführen. Ein Maßstab kann durch die Struktur der Fassade und die Verteilung, die Größe und den Rhythmus von Öffnungen definiert werden. Sehr lange, monotone, ungegliederte oder geschlossene Gebäudefassaden sollten gegliedert und an die Maßstäblichkeit der angrenzenden Stadtstruktur angenähert werden (s. Abbildung 7-51). Diese Annäherung trägt zum Erreichen eines Quartiersbild bei.

Abbildung 7-51 Maßstäblichkeit im Testentwurf, Außenperspektive: Zwei Wohngeschosse entsprechen einem Gewerbegeschoss (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)

Materialität: Das zweite Lösungsprinzip beschreibt die Möglichkeit, über die *Materialität* der Hülle, ein Bezug zur umgebenden Bebauung zu schaffen und so eine behutsame Einfügung zu fördern. Werden Materialien aus dem näheren Umfeld aufgegriffen, vereinheitlicht dies die Erscheinung im Stadtraum zu einem gewissen Grad und es wird ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Bauwerken geschaffen. Das konkrete Erscheinungsbild ist dabei von den charakteristischen Eigenschaften und Fügungsweisen des Materials (z. B. Formate, Oberflächenbeschaffenheit, Öffnungsgrößen) geprägt. Es ist zu beachten, dass die Materialien auf verschiedene Bauweisen verweisen können (z. B. Massivbau, Skelettbau, Flächenbau), welche wiederum eine unterschiedliche Art der Raumbildung und Fassadengestaltung immanent haben. Die einzelnen Materialien sind also nicht ohne Weiteres in allen Fällen anwendbar oder austauschbar. Ihre Eignung für den Gebrauch im Gewerbe und Wohnen muss mit den jeweiligen Anforderungen, insbesondere im Bereich der technischen Dimension, abgeglichen werden (s. Abbildung 7-52).

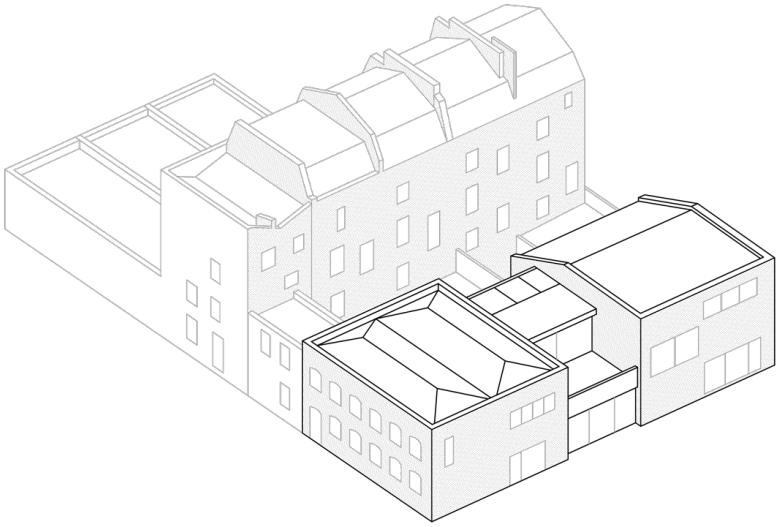
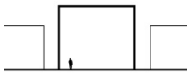
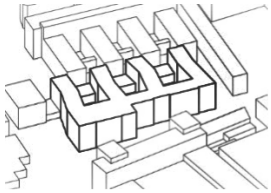
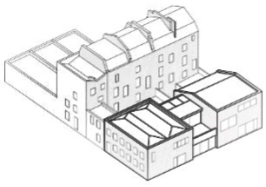
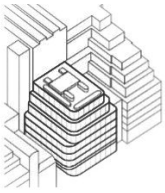


Abbildung 7-52 Isometrie von Yorkton Workshops in London, Cassion Castle Architects, 2020: Die in der Umgebung verbreitete Bauweise Mauerwerk und dessen spezifisches Erscheinungsbild werden bei der Planung der Werkstatt aufgegriffen (Anil Algan)

Farbgebung: Im dritten Lösungsprinzip wird über die *Farbgebung* Bezug auf den umliegenden Kontext genommen. Das Lösungsprinzip erlaubt, dass die Materialwahl bei der Planung entsprechend den individuellen Anforderungen des Bauwerks geschieht und eine große Gestaltungsfreiheit bleibt, während zugleich im Hinblick auf das Erscheinungsbild und das Quartiersbild ein harmonisches Nebeneinander entstehen kann. Das Lösungsprinzip kann bspw. auf geschlossene Fassadenelemente, Fensterrahmen, Balkonstrukturen oder die Dacheindeckung angewandt werden. Auch hier gilt es unterschiedliche Anforderungen des Gewerbes und des Wohnens in Bezug auf die Gestaltqualität zu berücksichtigen.

Höhe und Länge: Während sich das erste Lösungsprinzip *Maßstäblichkeit* auf die Fassadengestaltung bezieht, geht es beim vierten Lösungsprinzip um eine Einfügung durch eine auf ihren Kontext abgestimmte Wahl der *Höhe und Länge* des Bauwerks. Das Lösungsprinzip weist inhaltliche Überschneidungen mit dem im Spannungsfeld *Körnung und Massenverteilung* beschriebenen Lösungsprinzip *Auflösung durch Teilung* auf (vgl. 0). Hier geht es ebenfalls um das Erreichen einer angemessenen Maßstäblichkeit. Im Unterschied zu dem genannten Lösungsprinzip wird aber nicht volumetrisch, sondern in der vertikalen oder horizontalen Ausprägung auf bestehende Höhen im Dach (z. B. Traufe oder First), von Geschossen (z. B. Erdgeschossen, Staffelgeschossen) oder Längen (z. B. Gebäudebreite, Gebäudefluchten) Bezug genommen werden.

Dachform: Das letzte Lösungsprinzip nähert sich der Einfügung über die Gestaltung der *Dachform* an. Dachneigungen oder -formen aus dem umliegenden Kontext werden bei dem Bauwerk aufgegriffen, wodurch, trotz unterschiedlicher Fassadengestaltungen, Kubaturen, Funktionen, etc. eine Verwandtschaft zwischen den Bauwerken entsteht. Zu beachten ist, dass die Gestaltung des Daches sinnvoll auf die Nutzung des darunter entstehenden Innenraums, der Konstruktion des Bauwerks und weiteren baulichen Zusammenhängen abgestimmt werden muss.

Lösungsprinzipien	Fallbeispiele	
 – menschliche Maßstäblichkeit in der Fassadengestaltung – Feinere Gliederung und Detailierung der Hülle der Großstruktur – Verteilung von Öffnungen zur Definition des Maßstabs **Maßstäblich-keit und Gliederung**	 Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[100]	 ABB Power Tower, Diener & Diener, Baden[101]
 – Materialität für Bezug zur umgebenden Bebauung – Verwendung lokaler Materialien – Charakteristische Eigenschaften prägen das Erscheinungsbild – Materialwahl abhängig von Bauweise und technischen Anforderungen **Materialwahl**	 Joseph Manner & Comp AG, Wien[102]	 Yorkton Workshops, Cassion Castle Architects, London[103]
 – Farbgebung Bezug auf umliegenden Kontext – Materialwahl nach individuellen Anforderungen – Gestaltungsfreiheit und harmonisches Nebeneinander – Anwendbar auf z. B. Fassadenelemente, -rahmen, Dacheindeckung **Farbgebung**	 Erweiterungsbau Nya Nordiska, Staab Architekten, Dannenberg[104]	 Erweiterungsbau Remise Immanuel-kirchstraße, Jan Wiese Architekten, Ralf Wilkening[105]
 – Orientierung an vorhandenen Höhen (z. B. Traufe, First), Geschossen oder Längen (z. B. Gebäudebreiten, Gebäudefluchten) **Höhe und Längen**	 Lasvit`s HQ, Ov-a Architekti, Novy Bor[106]	 Daily Express, Owen Williams, London[107]

[100] (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
[101] (eigene Darstellung)
[102] (Google Earth)
[103] (Anil Algan, Luisa Theiß)
[104] (Marcus Ebener)
[105] (Simon Menges)
[106] (Lasvit)
[107] (eigene Darstellung)

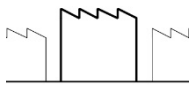
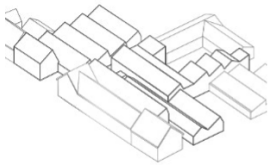
 **Dachform**	– Aufgreifen benachbarter Dachform /-neigung – Verwandtschaft – Sinnvolle Abstimmung von Dachgestaltung und Nutzung des Innenraums und der Konstruktion – Berücksichtigung weiterer baulicher Zusammenhänge	Clemens Strobl Weinmanufaktur[108]	 Erweiterungsbau Nya Nordiska, Staab Architekten, Dannenberg[109]

Abbildung 7-53 Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Einfügung*

7.6. Tragwerk

Kapitel 6.7 behandelt die architektonischen Anforderungen an die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke im Hinblick auf die Gestaltungsgröße *Tragwerk*. In diesem Kapitel sollen auf Basis der entwickelten Testentwürfe und der Fallstudienanalyse architektonische Lösungsprinzipien für die zwei identifizierten, wiederkehrenden Spannungsfelder beim Entwurf funktionsgemischter Bauwerke in den Randzonen dargestellt werden. Abbildung 7-54 zeigt als Übersicht die Spannungsfelder Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen und Lage der Erschließung, welche nachfolgend beschrieben werden.

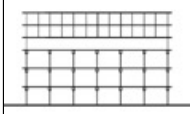
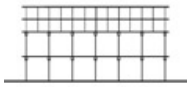
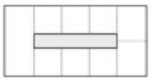
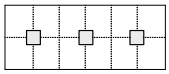
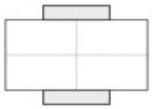
Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen	 Fuge	 Harmonisierung	Drehung	Tisch	Trennung
Lage der Erschließung	 Innenliegend zentral	 Innenliegend dezentral	Außenliegend zentral	 Außenliegend dezentral	

Abbildung 7-54 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Tragwerk* (eigene Darstellung)

14. Spannungsfeld: Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen

In funktionsgemischten Bauwerken besteht – je nach Gewerbetyp – die Notwendigkeit, sehr unterschiedliche strukturelle Anforderungen der Funktionen Gewerbe und Wohnen zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 6.2.1). So sollte das Strukturkonzept große und kleine Stützweiten bzw. Spannweiten mit unterschiedlichen Raumhöhen und Grundrissanordnungen harmonisieren. Letzteres hat insbesondere beim Wohnen im Zusammenspiel mit Belichtungstiefen, Orientierung nach Himmelsrichtungen oder der Größe von Wohneinheiten Relevanz. Ein weiterer determinierender Faktor der Gebäudestruktur kann der ruhende Verkehr sein. Sollte die konkrete Konzeptionierung eine Unterbringung der geforderten

[108] (Monika Nguyen)
[109] (eigene Darstellung)

Stellplätze im Bauwerk vorsehen, beeinflussen die dafür erprobten Raster die strukturelle Ordnung des Bauwerks. Während die Stützweiten des Parkens eher dem des Gewerbes als dem des Wohnens ähneln, sind die Anforderungen in Bezug auf die lichte Raumhöhe beim Parken und Wohnen ähnlich und beim Gewerbe deutlich höher. Diese unterschiedlichen Anforderungen wirken sich nicht nur auf die Konzeptionierung des Tragwerks aus, sondern prägen auch die Gestaltung der Hülle maßgeblich.

Folgende Aspekte sind bei der Konzeptionierung des Tragwerks in Bezug auf die Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen relevant:

- Erfüllung der Einzelanforderungen
- Integration in stimmiges Gesamtgefüge
- Einfluss auf das Erscheinungsbild des Bauwerks

Die folgenden fünf architektonischen Lösungsprinzipien konnten für dieses Spannungsfeld identifiziert werden (s. Abbildung 7-58). Sie eignen sich vorwiegend für den *Gewerbetyp L und XL*, können aber durchaus auch für den *Gewerbetyp M* adaptiert werden.

Fuge: In diesem Lösungsprinzip werden die Tragwerke des Gewerbes und des Wohnens durch eine Fuge „getrennt". Die Fuge ermöglicht einen strukturellen Wechsel, da an ihrer Stelle eine Sondersituation im Tragwerk auftritt, z. B. in Form ertüchtigter bzw. zusätzlicher Träger. Trotz ihrer Unterschiedlichkeit erweist es sich aber dennoch im Sinne der Lastabtragung als sinnvoll, wenn die strukturellen Ordnungen des Gewerbes und des Wohnens in einem (punktuellen) Zusammenhang zueinander abgestimmt sind. Die Fuge stellt als Zäsur ein ablesbares Gestaltungselement des Bauwerks dar. Aus konstruktiver Sicht bieten sich Möglichkeiten, an jener Stelle Raum für technische Installationen, spezielle Dachaufbauten (z. B. Dachbegrünung) oder Ähnliches vorzusehen (s. Abbildung 7-55). Die Fuge, in dem der strukturelle Wechsel stattfindet, kann auch als gesamtes Geschoss ausgebildet werden, welches programmatisch besondere Funktionen übernimmt.

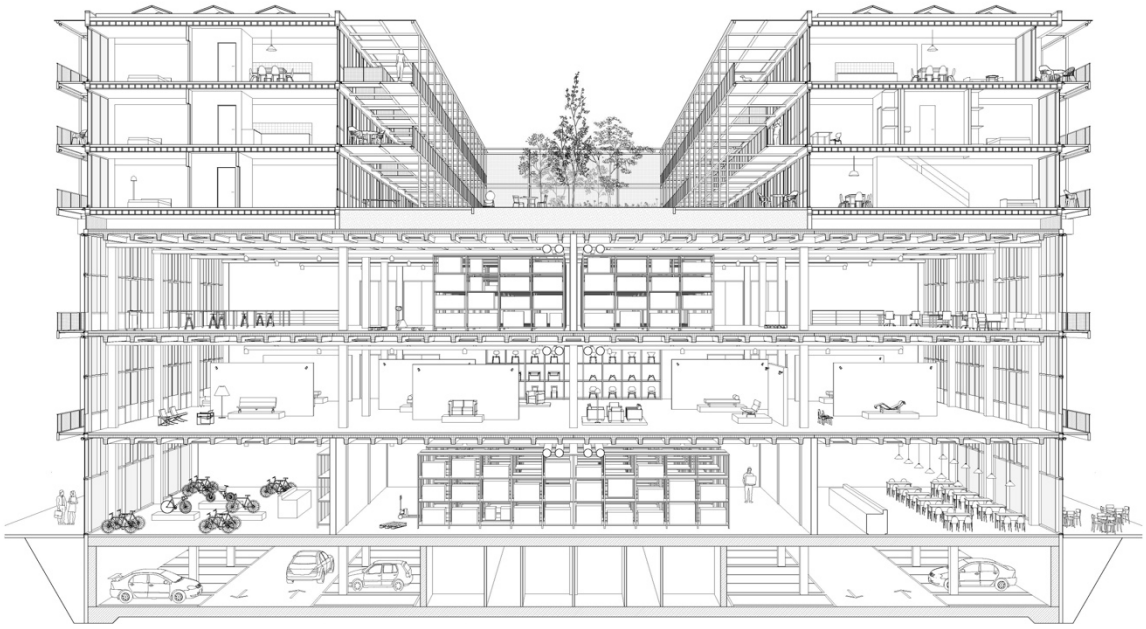


Abbildung 7-55 Fuge im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Zusätzlicher Träger im Übergang zwischen Gewerbe- und Wohngeschossen ermöglichen eine flexiblere Anordnung der tragenden Bauteile des Wohnens. Die Fuge dient gleichzeitig zur Installationsführung und bietet die geforderte Aufbauhöhe für den Dachgarten (Fabian Jäger, Felix Piel)

Harmonisierung: Das zweite Lösungsprinzip sieht eine Harmonisierung der Tragwerke der unterschiedlichen Funktionen vor. Während es eine durchgehende strukturelle Ordnung gibt, bei der das Gewerbe der Taktgeber ist, können feine Anpassungen innerhalb dieser Ordnung die Nutzbarkeit für die jeweilige Funktion sicherstellen. So kann eine Unterteilung der strukturellen Ordnung in kleinere Achsabstände zu sinnvollen Raumbreiten im Wohnen führen. Die Harmonisierung kann außerdem in der Höhenentwicklung des Bauwerks stattfinden, was sich bspw. so darstellt, dass die Geschosshöhe eines Gewerbegeschosses dem von zwei Wohngeschossen entspricht. Das Lösungsprinzip Harmonisierung kann einen Wechsel der Bauweise beinhalten, sollte dies Möglichkeiten für die Erfüllung der jeweiligen Anforderungen bieten, z. B. Wechsel von Skelettbau auf Scheibenbau um Möglichkeiten in Bezug auf die Raumbildung, die Lage von Öffnungen oder von Fassadenebenen zu gewinnen. Die Harmonisierung des Tragwerks sorgt dafür, dass die strukturellen Unterschiede vom Gewerbe und Wohnen das Erscheinungsbild des Bauwerks zu einem eher geringen Maß prägen.

Drehung: Damit fände bei einem gerichteten System ein Wechsel von Haupt- und Nebentragrichtung zwischen den Funktionen statt. Für ein Tragwerk bestehend aus Stützen und Trägern oder Scheiben, würde die geänderte Tragrichtung im Bereich des Wohnens dazu führen, dass Stützen oder Scheiben bei entsprechender Dimensionierung auf der Achse der Haupttragrichtung vom Gewerbe in einem engeren Achsabstand angeordnet werden könnten, um den Raumanforderungen zu entsprechen. Somit wäre das Wohnen nicht mehr an die vergleichsweisen großen Achsabstände des Gewerbes gebunden. Das Lösungsprinzip geht davon aus, dass das Wohnen oberhalb des Gewerbes stattfindet und die anzunehmenden Traglasten

des Wohnens geringer sind als die des Gewerbes. Das Lösungsprinzip kann das Erscheinungsbild des Bauwerks je nach Gestaltung der Hülle sichtbar beeinflussen (s. Abbildung 7-56).

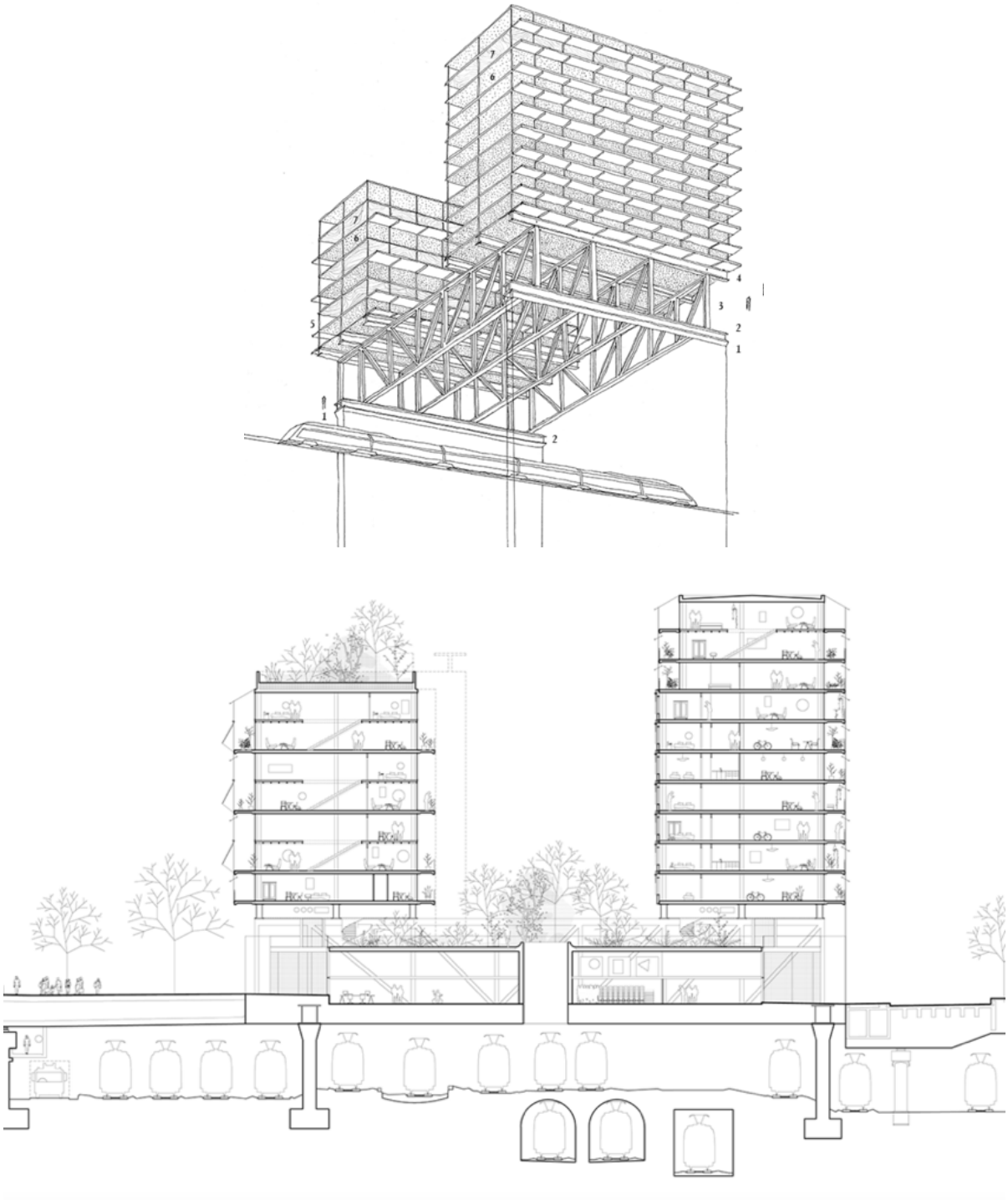


Abbildung 7-56 T6B in Paris, TVK und Bruther, Isometrie und Schnitt, 2018, o, M.: In dem funktionsgemischten Bauwerk mit 160 Wohnungen, Künstlerateliers, Büros, Gastronomie, Ausstellung und einem Garten dreht sich die Tragwerksrichtung vom Erdgeschoss zu den Obergeschossen, um den unterschiedlichen Raumanforderungen und der Verkehrssituation Rechnung zu tragen (TVK, Bruther)

Tisch: Das Lösungsprinzip *Tisch* basiert auf einer sehr tragfähigen Struktur in den unteren Geschossen, auf der ein leichteres Tragwerk aufbaut. Sowohl die Materialität als auch die Bauweise können sich zwischen dem „Tisch“ und dem „Aufbau“ unterscheiden, um den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden. Im Unterschied zum Lösungsprinzip *Harmonisierung* bleibt der strukturelle Wechsel im Erscheinungsbild des Bauwerks klar ablesbar (s. Abbildung 7-57).

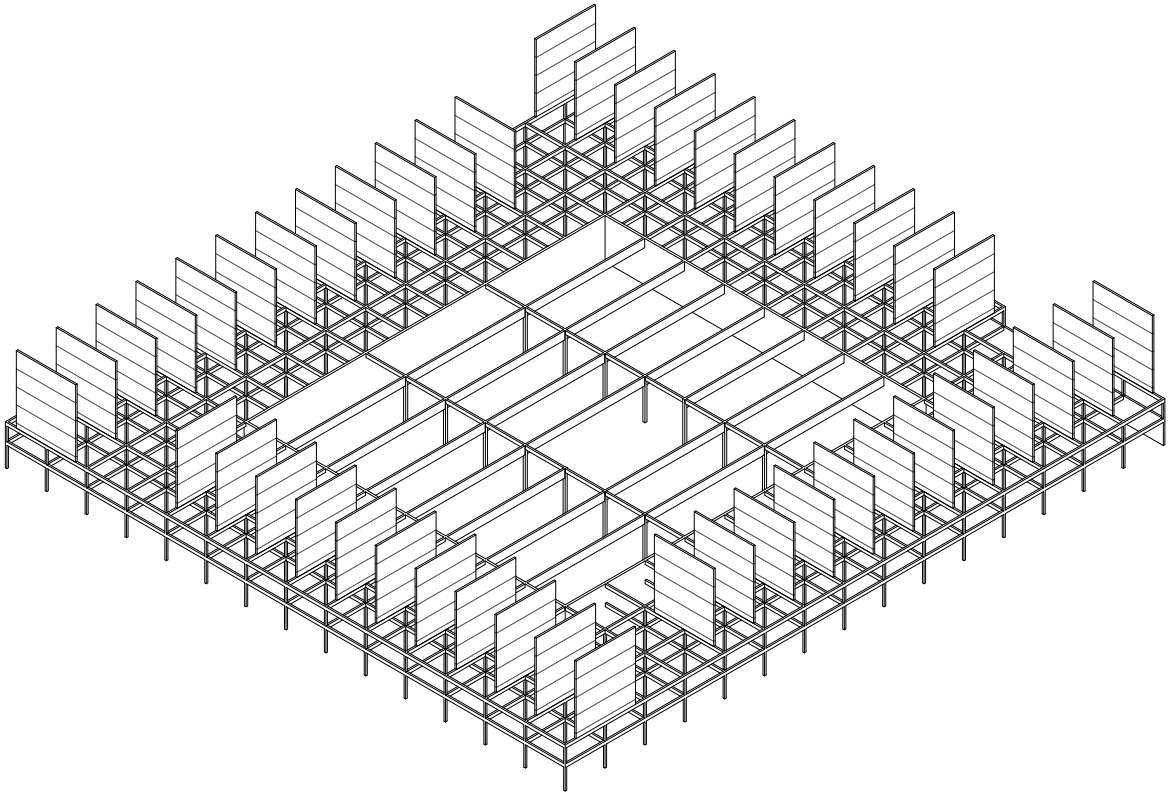


Abbildung 7-57 Tisch im Testentwurf, Isometrie: Der Wechsel vom Skelettbau im Gewerbe zum Flächenbau im Wohnen ermöglicht eine Reduktion der Gebäudetiefe entsprechend den Anforderungen an die Räume (Ole Linne, Mathis Osing)

Trennung: Das vierte Lösungsprinzip versucht nicht die strukturellen Anforderungen der verschiedenen Funktionen in einem Bauwerk zu vereinen, sondern trennt diese in mehrere Baukörper. Auf diese Weise wird die strukturelle Komplexität in der Planung reduziert. Genauso bleibt der gestalterische Ausdruck der Baukörper von dem strukturellen Wechsel unberührt. Somit stellt das Lösungsprinzip eine Vereinfachung der Konzeptionierung des Tragwerks dar, entspricht jedoch nicht eindeutig der Funktionsmischung im Sinne von Gewerbetyp L und XL, sondern der von *Gewerbetyp M*. Um dem Spektrum an Zielgrößen funktionsgemischter Bauwerke in den Randzonen gerecht zu werden – Kontextualität, Erscheinungsbild (vgl. Kapitel 5.5) –, können zusätzliche architektonische Maßnahmen notwendig sein.

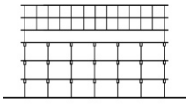
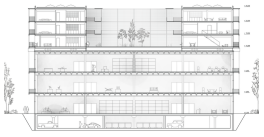
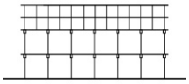
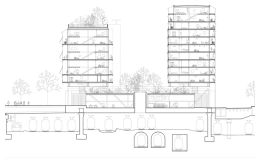
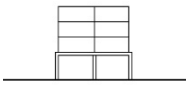
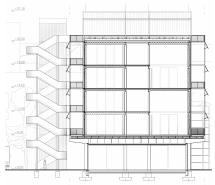
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Fuge**	– Trennung der strukturellen Systeme über Sonderlösung – Raum für technische Installationen, Aufbauten oder als Sondergeschoss – ablesbares Gestaltungselement	 Testentwurf Felix Piel, Fabian Jäger[110]	
 **Harmonisierung**	– Achsweiten und Raumhöhen werden aufeinander abgestimmt und können Vielfache sein – Wechsel der Bauweise und Spannweiten möglich – Geringe Beeinflussung des Erscheinungsbildes	Testentwurf Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh[111]	
Drehung	– Drehung der Tragrichtung von Gewerbe zu Wohnen (Vertauschen von Haupt- und Nebentragrichtung) – Engere Achsabstände möglich – Geringe Beeinflussung des Erscheinungsbildes	 T6B, TVK, Bruther, Paris, 2018[112]	
 **Tisch mit Aufbau**	– Tragfähiges Tragwerk unten (Tisch) mit leichterem Aufbau – Wechsel von Materialität und Bauweise möglich – Beeinflussung des Erscheinungsbildes	 Testentwurf Britta Schebesta[113]	Wylerpark, Rolf Mühletahler Architekt BSA SIA, Bern, 2008[114]
Trennung	– Trennung der Tragwerke durch mehrere Bauwerke – Reduzierung der strukturellen Komplexität – Kein Einfluss auf Erscheinungsbild – Funktionsmischung beschränkt	Testentwurf Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann[115]	

Abbildung 7-58 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen*

[110] (Felix Piel, Fabian Jäger)
[111] (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)
[112] (TVK, Bruther)
[113] (Britta Schebesta)
[114] (Gian Poschung, holzbaukultur.ch)
[115] (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)

15. Spannungsfeld: Lage der Erschließung

Während für eine bessere Übersicht in diesem Spannungsfeld von der *Lage der Erschließung* die Rede ist, umfasst die Betrachtung die Lage der Erschließungs- und Versorgungskerne. In dem Spannungsfeld geht es um den Einfluss, den die Erschließungskerne als feste, den Grundriss gliedernde Elemente auf die Grundrissorganisation haben. Da i. d. R. alle Wohn- und Gewerbeeinheiten an die Kerne angeschlossen sein müssen, um zu funktionieren, determiniert deren Lage die Teilungsmöglichkeiten des Grundrisses und somit die Anzahl, die Größe, den Zuschnitt und die Belichtungsqualität der Nutzungseinheiten. Auch das Verhältnis von Wohn- bzw. Gewerbefläche zu Verkehrsfläche und Nebenräumen wird durch die Lage der Erschließung beeinflusst. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass die Anforderungen in den oben genannten Aspekten zwischen dem Wohnen und dem Gewerbe deutlich variieren können (bspw. i. d. R. Wohneinheiten < 150 m^2, Gewerbeeinheiten > 150 m^2). Zusammenfassend bestimmt die *Lage der Erschließung* die Grundrissorganisation des Bauwerks maßgeblich und sollte auf den umzusetzenden *Gewerbetypen* abgestimmt werden (vgl. Kapitel 6.2.1). Sie spielt eine signifikante Rolle für das Erreichen der Zielgrößen *Flexibilität*, *Funktionalität* und *Effizienz & Wirtschaftlichkeit*.

Bei der Konzeptionierung des Tragwerks sollten in Bezug auf die Lage der Erschließungskerne folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Einfluss auf Teilungsmöglichkeit des Grundrisses in Nutzungseinheiten (Wohnen und Gewerbe)
- Einfluss auf Anzahl, Größe, Zuschnitt und Belichtungs-/Belüftungsqualität der Nutzungseinheiten (Wohnen und Gewerbe)
- Einfluss auf das Erscheinungsbild des Bauwerks
- Verhältnis von Wohn- / Gewerbefläche zu Verkehrsflächen / Nebenräume (Kompaktheit)

Vier Lösungsprinzipien werden für das Spannungsfeld identifiziert und nachfolgend vorgestellt (s. Abbildung 7-63):

Innenliegend zentral: Das erste Lösungsprinzip ermöglicht eine Grundrissgliederung mit Nutzungseinheiten, welche mit Ausnahme der Stirnseiten einseitig belichtet sind und eine eher geringe Raumtiefe aufweisen. Durch die Zentralität der Erschließungskerne und deren gemeinschaftliche Nutzung ist ein recht effizientes Verhältnis von Wohn- / Gewerbefläche zu Verkehrsflächen / Nebenräume zu erwarten. Dies gilt, sofern eine lange Gebäudekubatur keine zusätzliche Verkehrsfläche erfordert, um eine feine Teilbarkeit des Grundrisses in Nutzungseinheiten zu gewährleisten. Alternativ kann in einem solchen Fall der Verzicht auf eine kleinteilige Teilung der Gewerbe- und Wohneinheiten in Betracht gezogen werden. Der innenliegende Erschließungskern beeinflusst das Erscheinungsbild des Bauwerks nicht.

Innenliegend dezentral: Im zweiten Lösungsprinzip erlaubt die Lage der *innenliegenden, dezentralen* Erschließungskerne eine Grundrissgliederung in durchgesteckte, zweiseitig belichtete Nutzungseinheiten, sowie einseitig belichtete Nutzungseinheiten. Dadurch variieren die Zuschnitte, Größen und Raumtiefen sowie die Belichtungs- und Belüftungsqualität der Nutzungseinheiten von Gewerbe und Wohnen. Insgesamt kann ein großes Spektrum an unterschiedlichen Raumanforderungen abgedeckt werden. Die Notwendigkeit zur Einhaltung der Brandschutzvorgaben kann bei diesem Lösungsprinzip jedoch dazu führen, dass das Verhältnis von Verkehrsfläche / Nebenräume gegenüber Wohn- / Gewerbefläche steigt, da bspw. zusätzliche Fluchtwege in den dezentralen Kernen notwendig sind. Der innenliegende Kern beeinflusst das Erscheinungsbild des Bauwerks, in dem er nicht oder kaum sichtbar ist (s. Abbildung 7-59, Abbildung 7-60).

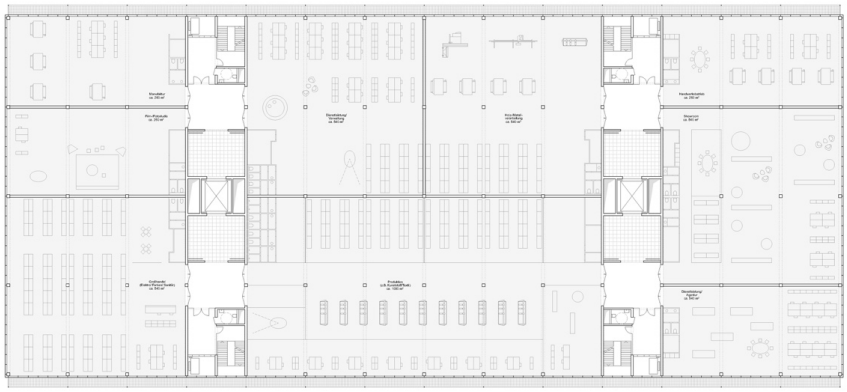


Abbildung 7-59 Innenliegende dezentrale Erschließungskerne im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M. (Fabian Jäger, Felix Piel)

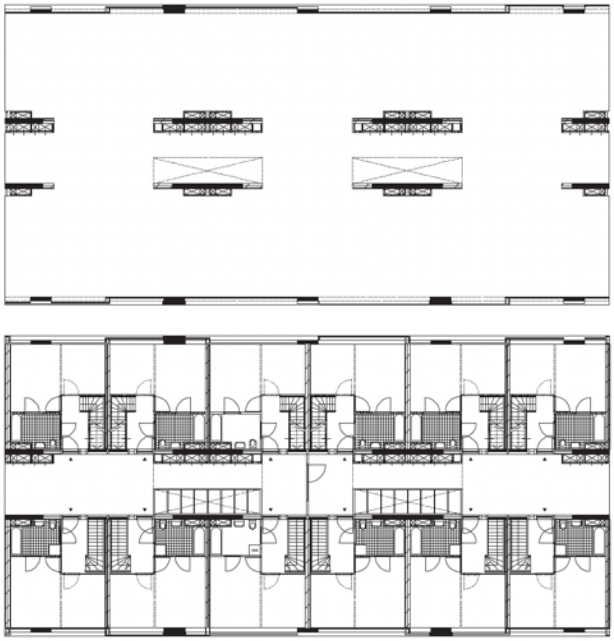


Abbildung 7-60 Grundrisse von Multifunk in Amsterdam-IJburg, ANA architecten, 2006, o. M.: Das multifunktionale Gebäude zeichnet sich durch Flexibilität sowohl in seinen Einzelteilen als auch in seiner Gesamtheit aus – Wohnungen können Büros werden und umgekehrt. Grundrissbestimmende Elemente sind die Versorgungsschächte, Erschließungskerne und eine Serie von Lufträumen (Heckmann et al., 2018, S. 39)

Außenliegend zentral: Das Lösungsprinzip der außenliegenden, zentralen Erschließung (vgl. Lösungsprinzip *Laubengänge*) beeinflusst das Erscheinungsbild des Bauwerks im Gegensatz zu den ersten zwei Lösungsprinzipien wesentlich. Es entsteht eine Art „dienender Rücken", der mit der internen Grundrissorganisation, der Gebäudeorientierung sowie mit der städtebaulichen Einfügung in den Kontext abgestimmt werden sollte. Bei einer Anordnung der Erschließungskerne an der Längsseite des Bauwerks kann eine einfache Aneinanderreihung der Nutzungseinheiten von Gewerbe und Wohnen mit ähnlichen Raumqualitäten (einseitig belichtet und Zugang zu Erschließungskernen) erreicht werden. Die Nutzungseinheiten an den Stirnseiten stellen Ausnahmen dar. Je nach Gebäudetiefe können mitunter schlauchartige Zuschnitte der Nutzungseinheiten entstehen, welche auf die Eignung für das konkrete Raumprogramm – insbesondere beim Wohnen – überprüft werden sollten. Während mehrere Nutzungseinheiten zu einer großen zusammenhängenden Fläche entsprechend der geforderten Maximalgröße addiert werden können, besteht eine Grenze für die Mindestgröße von Nutzungseinheiten. Dies liegt an der geforderten Raumbreite und Belichtungsqualität der einzelnen Nutzungseinheiten. Wird der Kern an einer Stirnseite angeordnet, ist die Teilbarkeit in Nutzungseinheiten eingeschränkt. Zugleich können lange Versorgungs- und Erschließungswege entstehen (Fluchtweglängen Wohnen und Gewerbe beachten). So hängt die Eignung dieses Lösungsprinzips mit den geforderten Mindest- und Maximalgrößen der Nutzungseinheiten sowie der Gebäudekubatur und -tiefe zusammen (vgl. Kapitel 6.7). Zudem kann im Vergleich zu den vorgenannten Lösungsprinzipien ein hoher Anteil an Verkehrsfläche notwendig sein, um alle Nutzungseinheiten an die Kerne anzuschließen. Zu überprüfen wäre die Möglichkeit, diese Flächen durch eine Mehrfachnutzung aufzuwerten (z. B. Aufenthaltsbereiche für Gewerbe- oder Wohneinheiten). Zusätzlich wären bei der Detaillierung die höheren Komfortanforderungen im Bereich Wohnen zu bedenken (z. B. Witterung, Emissionsbelastung). Demgegenüber muss im Bereich Gewerbe u. a. Anforderungen durch die Nutzung von Fördermitteln (z. B. Erschließungsbreite und Traglast der Laubengänge) sowie Sicherheitsanforderungen (z. B. Bodenbeläge, Anprallschutz, Absturzsicherung, Witterungsschutz) berücksichtigt werden (s. Abbildung 7-61, Abbildung 7-62).

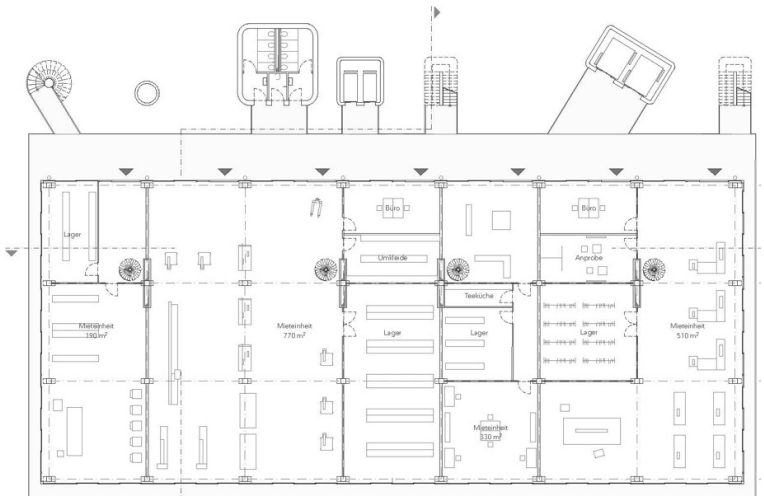


Abbildung 7-61 Außenliegender zentraler Erschließungskerne im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M.: Das Erschließungssystem ermöglicht eine flexible Unterteilung des Grundrisses in verschiedene Nutzungseinheiten (Yannic Kohnen)

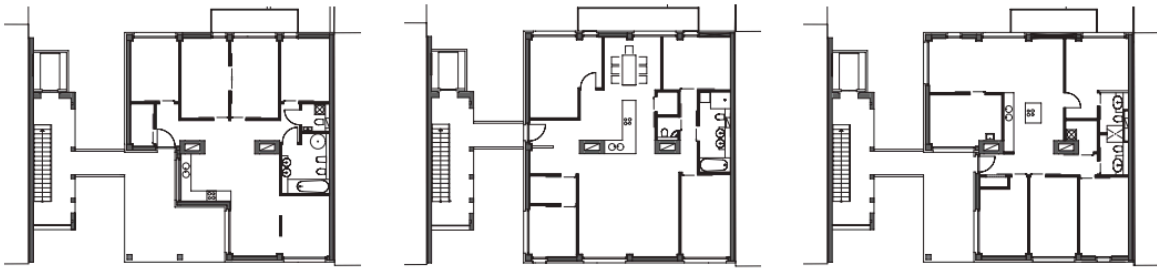


Abbildung 7-62 Grundrisse von e3 in Berlin, Kaden Klingbeil Architekten, 2008, o. M.: Durch die Verlagerung des Treppenhauses nach außen und die Entscheidung für eine Bauweise, bei der lediglich zwei Installationsschächte im Innenbereich festgelegt sind, konnten in Absprache mit der Bewohnerschaft verschiedenste Grundrisse umgesetzt werden (Heckmann, 2018, S. 40)

Außenliegend dezentral: Auch das Lösungsprinzip der außenliegenden dezentralen Erschließungskerne prägt das Erscheinungsbild des Bauwerks nach außen wesentlich. Während die Dezentralität der Kerne im Vergleich zum zentralen außenliegenden Kern andere Qualitäten in den Nutzungseinheiten für das Bauwerk ermöglicht (u. a. zweiseitige Belichtung, vielseitige Gebäudeorientierung, Privatsphäre), kann die Teilbarkeit des Grundrisses je nach Abstand und Anzahl der Erschließung begrenzt sein. Ähnlich zum zweiten und dritten Lösungsprinzip wäre auch hier im Einzelfall zu prüfen, wie ein effizientes Verhältnis von Wohn- / Gewerbefläche zu Verkehrsflächen / Nebenräume erreicht werden kann. Da die Nutzung der Erschließung sich ähnlich wie bei der *innenliegenden dezentralen Erschließung* auf verschiedene Kerne verteilt, ist der einzelne Erschließungskern an eine begrenzte Anzahl an Gewerbe- bzw. Wohneinheiten verbunden. Während dies mitunter eine Einschränkung für den Austausch unter den Personen darstellt, kann sich dies auch positiv in Form einer höheren Verfügbarkeit der Erschließungselemente und einer größeren Privatheit darstellen. Dies kann sowohl für die Gewerbetreibenden als auch für die Bewohnerschaft attraktiv sein. Eine Trennung der Erschließungswege unterschiedlicher Nutzergruppen ist leicht umsetzbar.

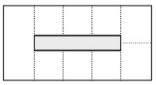
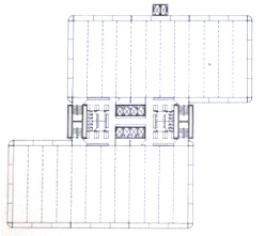
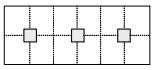
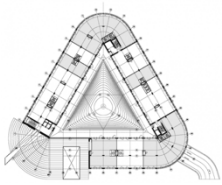
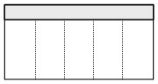
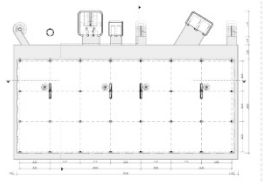
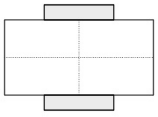
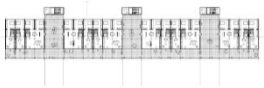
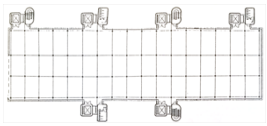
Lösungsprinzipien		Fallbeispiele	
 **Innenliegend zentral**	– Einseitige Belichtung, eher geringe Raumtiefe der Nutzungseinheiten – Besondere Nutzungseinheiten an Stirnseiten – Kompakter Kern durch gemeinsame Nutzung – Geringer Einfluss auf Erscheinungsbild	 Testentwurf Leon Lesing[116]	 Produktionsstätte Nixdorf Computer GmbH, Egon Eiermann, Berlin[117]
 **Innenliegend dezentral**	– Einseitig belichtete und durchgesteckte, zweiseitig belichtete Nutzungseinheiten (Varianz in Größe und Zuschnitt) – Viel Erschließungsfläche durch Dezentralität – Geringer Einfluss auf Erscheinungsbild	 Testentwurf Fabian Jäger, Felix Piel[118]	 UFO Loft- & Gewerbehaus, Dietz Joppien Architekten, Frankfurt[119]
 **Außenliegend zentral**	– Laubengang, „dienender Rücken“ mit klarer Gebäudeorientierung – Aneinanderreihung schlauch-artiger, Nutzungseinheiten, besondere Stirnseiten – Mindestgröße der Nutzungseinheiten an Breite und Belichtung geknüpft – Viel Erschließungsfläche – Einfluss auf Erscheinungsbild	 Testentwurf Yannic Kohnen[120]	
 **Außenliegend dezentral**	– Zweiseitige Belichtung der Nutzungseinheiten und vielseitige Gebäudeorientierung – Begrenzte Teilungsmöglichkeiten – Einfluss auf Erscheinungsbild	 Testentwurf Yannic Kohnen, Jonathan Burkhard[121]	 Leitz Fabrik, Georg Heinrichs, Hans C. Müller, Frankfurt[122]

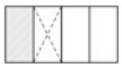
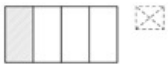
Abbildung 7-63 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Lage der Erschließung*

[116] (Leon Lesing)
[117] (Ackermann, 1993, S. 95)
[118] (Fabian Jäger, Felix Piel)
[119] (Dietz Joppien Architekten)
[120] (Yannic Kohnen)
[121] (Yannic Kohnen, Jonathan Burkhard)
[122] (Ackermann, 1993, S. 94)

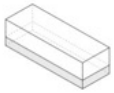
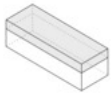
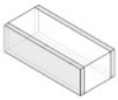
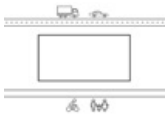
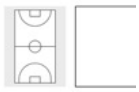
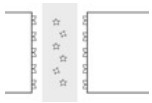
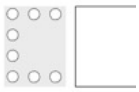
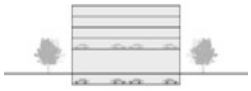
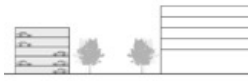
7.7. Zwischenfazit: Morphologischer Kasten zur Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke

Die Konsolidierung aller vorgestellten Spannungsfelder (Merkmale) und Lösungsprinzipien (Ausprägungen) ergibt den Morphologischen Kasten zur Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke, der in Abbildung 7-64 zu sehen ist. Diese Übersicht fasst die planerischen Herausforderungen im Entwurfsprozess funktionsgemischter Bauwerke zusammen und zeigt verschiedene Lösungsprinzipien auf, die ein Spektrum an unterschiedlichen Qualitäten bieten. Zwischen den einzelnen Lösungsprinzipien können Abhängigkeiten bestehen. Dies hat zur Folge, dass die Kombination der Ausprägungen zum Erlangen einer optimalen Lösung, wie Zwicky (1966) sie vorsieht, nicht durch die losgelöste Wahl einzelner Ausprägungen erreicht wird, sondern allein durch das wechselseitige Abwägen und das Überprüfen als Gesamtlösung in einem iterativen Prozess.

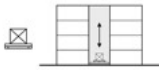
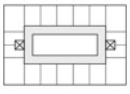
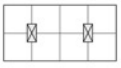
Raumprogramm

Funktions-mischung und -verteilung	Stapeln	Reihen	Reihen und Stapeln	Ummanteln	Doppeln
Klein-schrittige Erweiterung	 Angrenzend, horizontal	Nicht angrenzend, horizontal	Vertikal	 Flexibel	

Bebaute und Unbebaute Fläche

Typologie	Riegel	Tiefes Haus	Hof-/Atriumhaus	Cluster	Stapel
Körnung und Massen-verteilung	Monolitisch, kompakt	Auflösung durch Gliederung	 Differenzierung der Kubatur unten	 Differenzierung durch Kubatur oben	 Differenzierung der Kubatur seitlich
Gebäude-orientierung	 Motorisiert / nicht motorisiert	Nutzergruppen	Allseitigkeit		
Öffentliche Freifläche	Als Garten, Park, Rasenfläche	 Als Sportfläche	Als Spielplatz	 Als Einkaufsstraße	 Als Quartiersplatz
Langzeit-parken	Auf Freifläche	 Im Bauwerk	 In Quartiersparkhäusern		

Erschließung

An- und Abliefern	Ladezone außen	Ladezone innen	Werkstraße	Shared Space		
Interne Erschließung Vertikal (Ware)	Mobile Fördersysteme			 Fördersysteme für Güter	Fördersysteme für Fahrzeuge	
	Gabel-stapler	Teleskop-lader	Bewegliche Hebebühne	Sonstiges (Flaschen-zug)	Aufzug für Ware	Rampe / Aufzug für Fahrzeuge
Interne Erschließung Horizontal (Personen & Waren)	Interne Flure	Laubengänge	 Hof / Atrien	 Direkt		

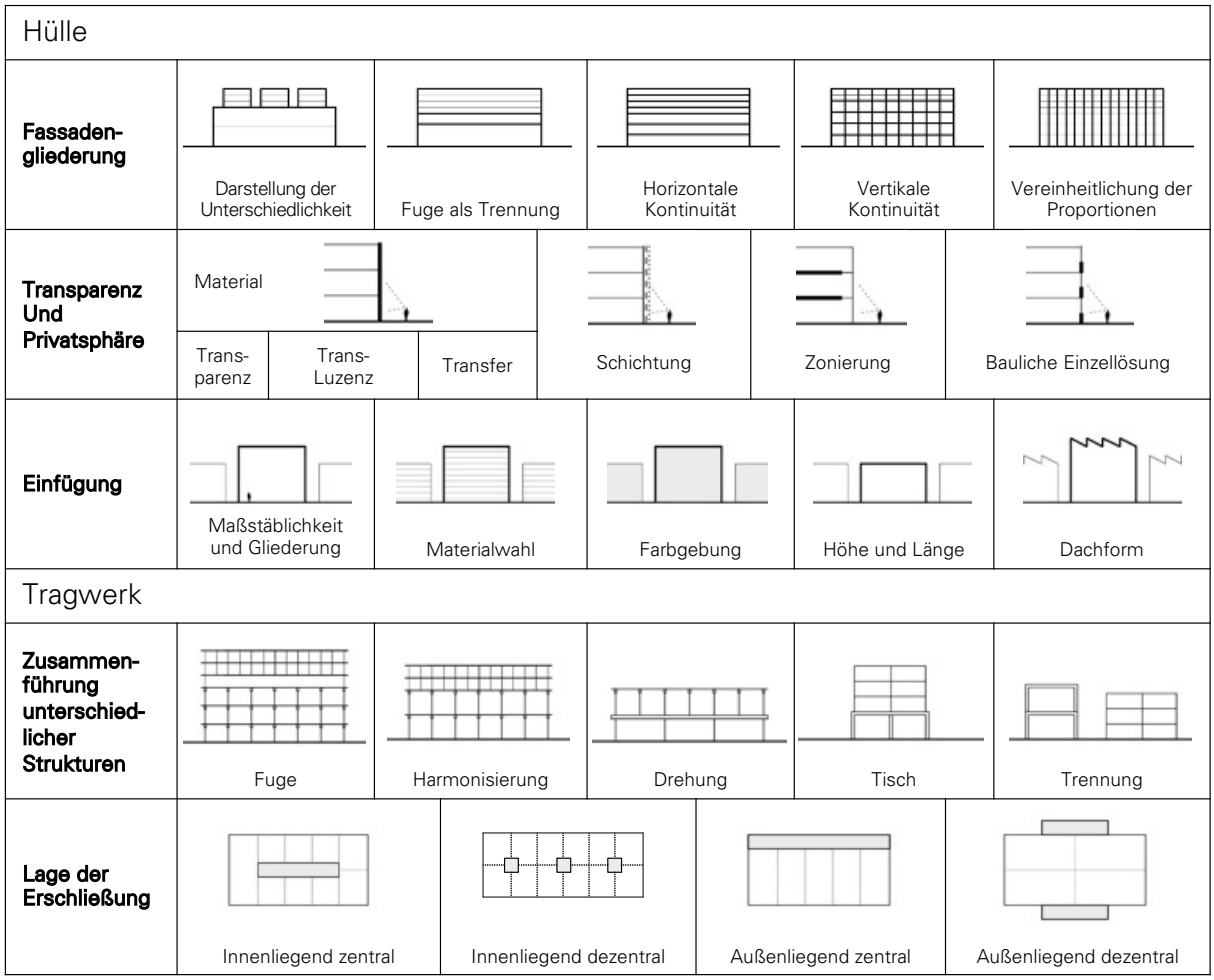
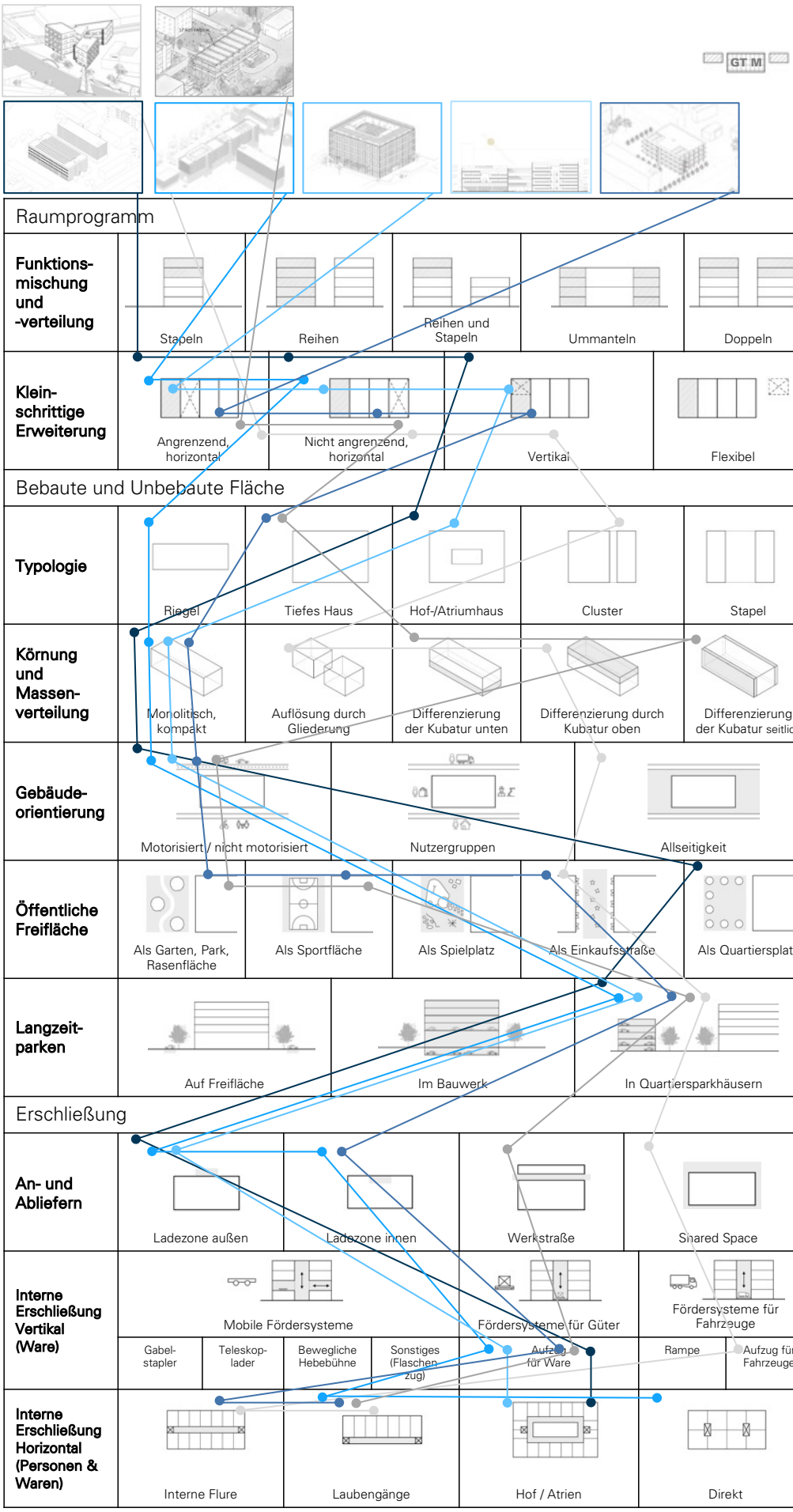


Abbildung 7-64 Morphologischer Kasten für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke

In der nachfolgenden Synthese der Untersuchungsergebnisse wurden die 14 Testentwürfe der drei Integrationskonzepte *Gewerbetypen M, L und XL* in den Morphologischen Kasten eingesetzt. Die jeweiligen Ausprägungen der einzelnen Testentwürfe lassen sich als Pfade durch den Morphologischen Kasten ablesen und demonstrieren seinen Gebrauch. Die Abbildungen zeigen damit noch einmal die einzelnen Teile dieser Arbeit im Gesamtzusammenhang (s. Abbildung 7-65, Abbildung 7-66, Abbildung 7-67).


GT M
Raumprogramm
Funktions-mischung und -verteilung
Stapeln
Reihen
Reihen und Stapeln
Ummanteln
Doppeln
Klein-schrittige Erweiterung
Angrenzend, horizontal
Nicht angrenzend, horizontal
Vertikal
Flexibel
Bebaute und Unbebaute Fläche
Typologie
Riegel
Tiefes Haus
Hof-/Atriumhaus
Cluster
Stapel
Körnung und Massen-verteilung
Monolitisch, kompakt
Auflösung durch Gliederung
Differenzierung der Kubatur unten
Differenzierung durch Kubatur oben
Differenzierung der Kubatur seitlich
Gebäude-orientierung
Motorisiert / nicht motorisiert
Nutzergruppen
Allseitigkeit
Öffentliche Freifläche
Als Garten, Park, Rasenfläche
Als Sportfläche
Als Spielplatz
Als Einkaufsstraße
Als Quartiersplatz
Langzeit-parken
Auf Freifläche
Im Bauwerk
In Quartiersparkhäusern
Erschließung
An- und Abliefern
Ladezone außen
Ladezone innen
Werkstraße
Shared Space
Interne Erschließung Vertikal (Ware)
Mobile Fördersysteme
Fördersysteme für Güter
Fördersysteme für Fahrzeuge
Gabel-stapler
Teleskop-lader
Bewegliche Hebebühne
Sonstiges (Flaschen-zug)
Aufzug für Ware
Rampe
Aufzug für Fahrzeuge
Interne Erschließung Horizontal (Personen & Waren)
Interne Flure
Laubengänge
Hof / Atrien
Direkt

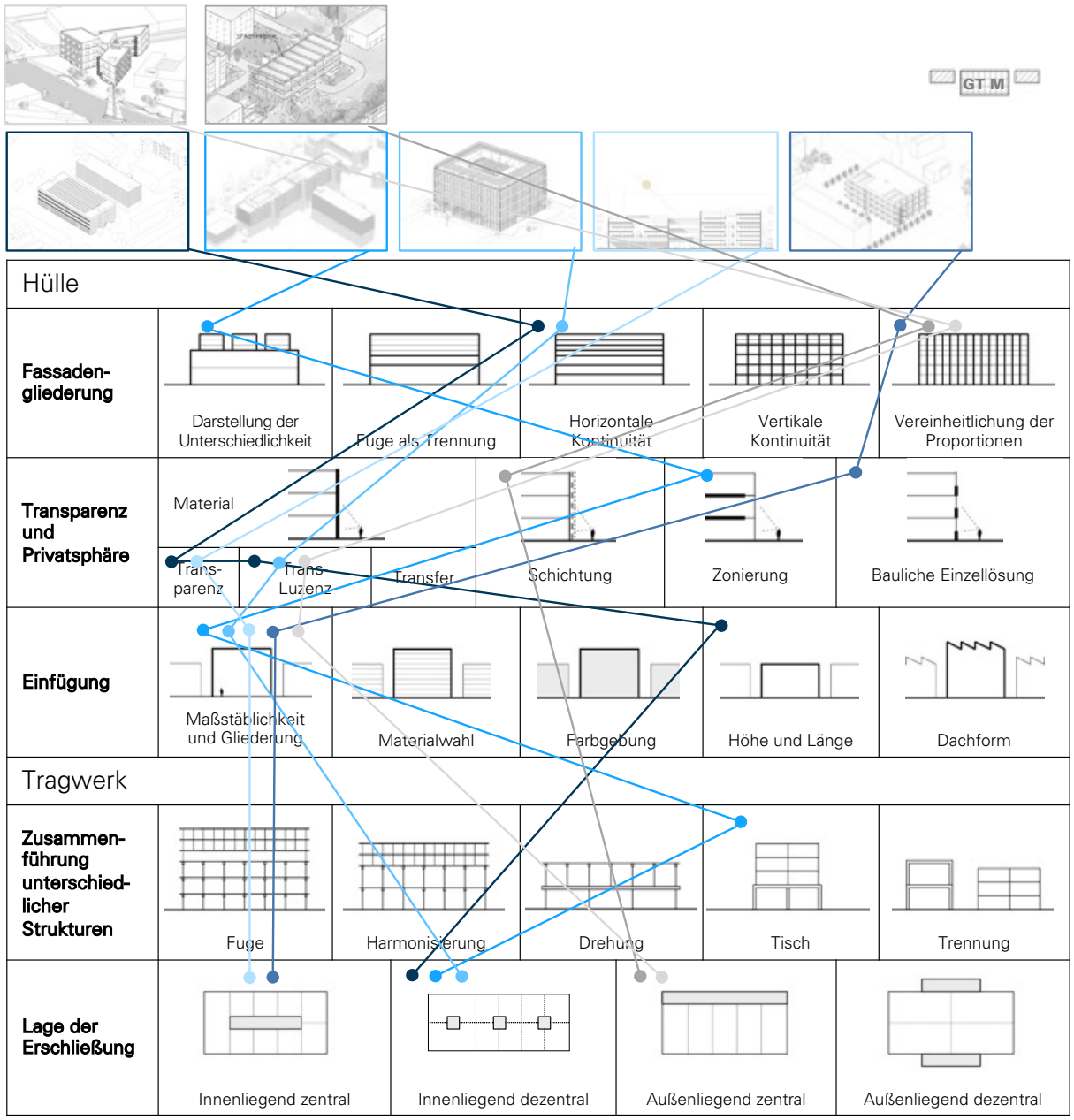


Abbildung 7-65 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp M* im Morphologischen Kasten

GT L

Raumprogramm

Funktions-mischung und -verteilung

Stapeln

Reihen

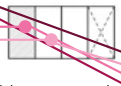
Reihen und Stapeln

Ummanteln

Doppeln

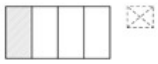
Klein-schrittige Erweiterung

Angrenzend, horizontal



Nicht angrenzend, horizontal

Vertikal



Flexibel

Bebaute und Unbebaute Fläche

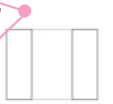
Typologie

Riegel

Tiefes Haus

Hof-/Atriumhaus

Cluster

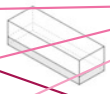


Stapel

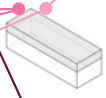
Körnung und Massen-verteilung

Monolitisch, kompakt

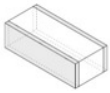
Auflösung durch Gliederung



Differenzierung der Kubatur unten

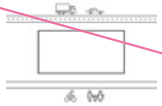


Differenzierung durch Kubatur oben



Differenzierung der Kubatur seitlich

Gebäude-orientierung



Motorisiert / nicht motorisiert

Nutzergruppen

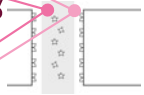
Allseitigkeit

Öffentliche Freifläche

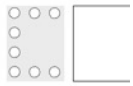
Als Garten, Park, Rasenfläche

Als Sportfläche

Als Spielplatz



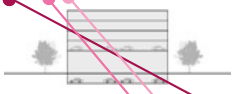
Als Einkaufsstraße



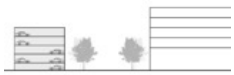
Als Quartiersplatz

Langzeit-parken

Auf Freifläche



Im Bauwerk



In Quartiersparkhäusern

Erschließung

An- und Abliefern

Ladezone außen

Ladezone innen

Werkstraße

Shared Space

Interne Erschließung Vertikal (Ware)

Mobile Fördersysteme

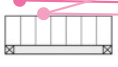
Fördersysteme für Güter

Fördersysteme für Fahrzeuge

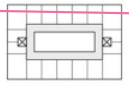
Gabel-stapler | Teleskop-lader | Bewegliche Hebebühne | Sonstiges (Flaschen-zug) | Aufzug für Ware | Rampe | Aufzug für Fahrzeuge

Interne Erschließung Horizontal (Personen & Waren)

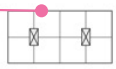
Interne Flure



Laubengänge



Hof / Atrien



Direkt

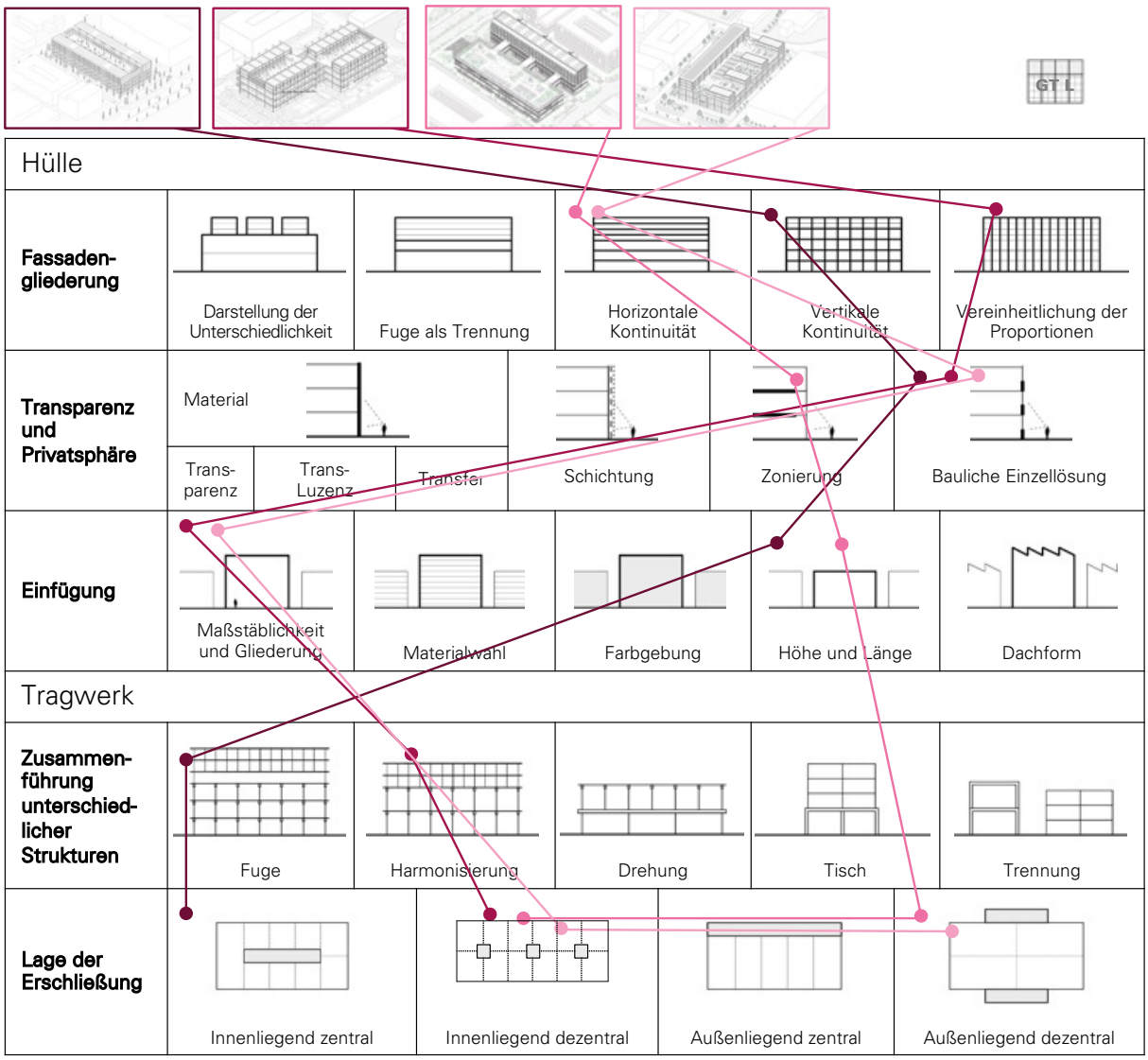


Abbildung 7-66 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp L* im Morphologischen Kasten

GT XL

Raumprogramm

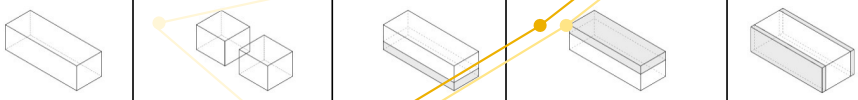
Funktionsmischung und -verteilung

Kleinschrittige Erweiterung

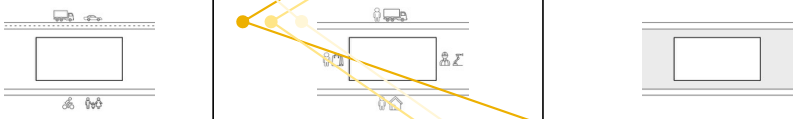
Bebaute und Unbebaute Fläche

Typologie

Körnung und Massenverteilung

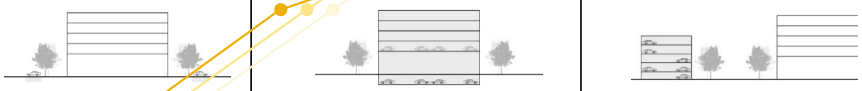


Gebäudeorientierung



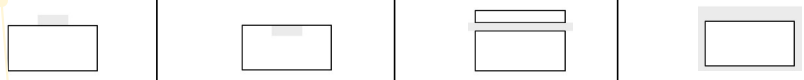
Öffentliche Freifläche

Langzeitparken

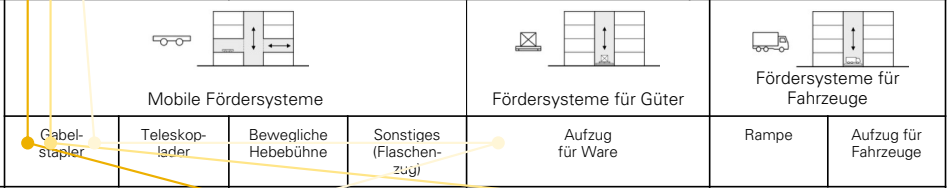


Erschließung

An- und Abliefern



Interne Erschließung Vertikal (Ware)



Interne Erschließung Horizontal (Personen & Waren)

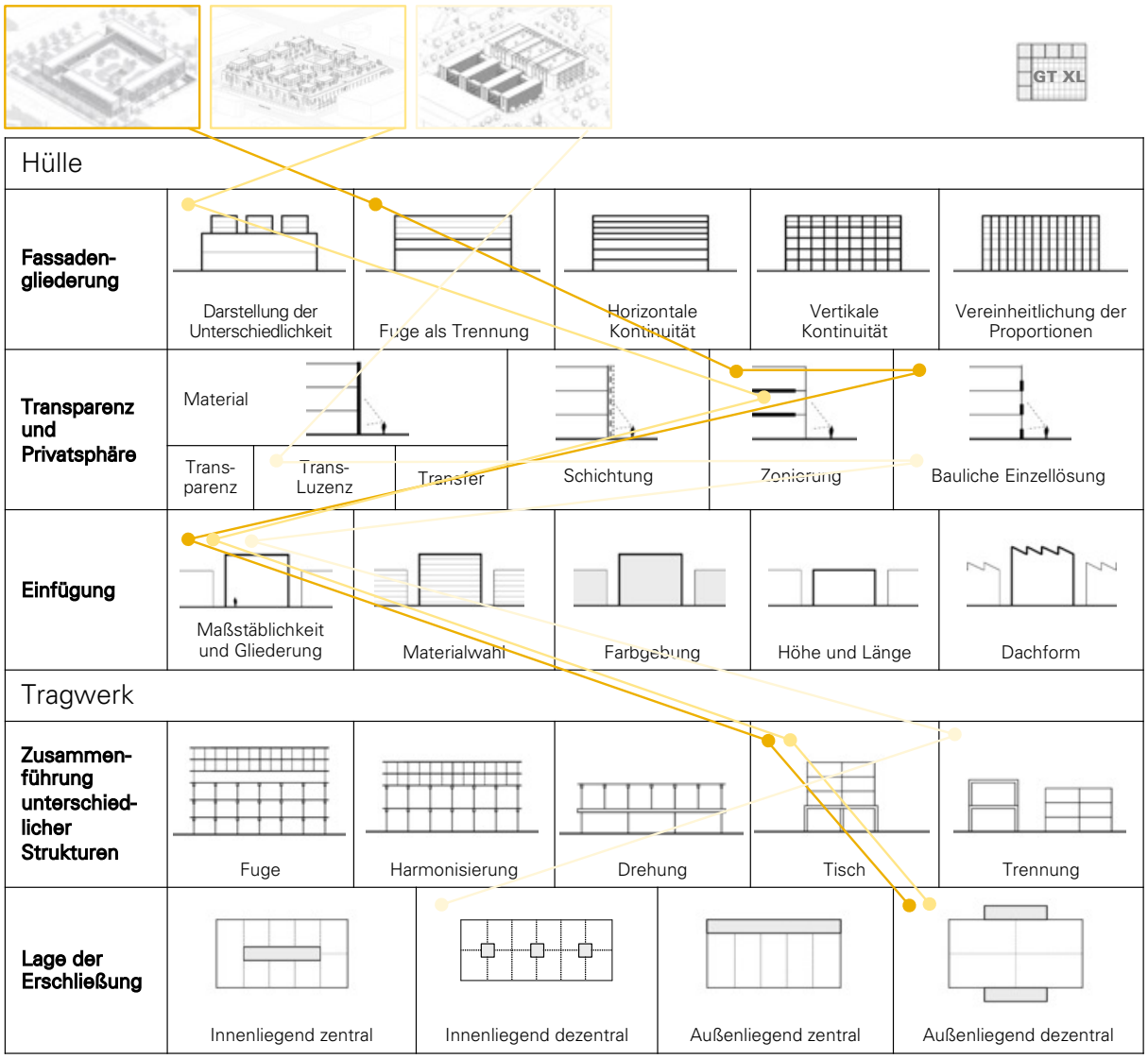


Abbildung 7-67 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp XL* im Morphologischen Kasten

8. Kritische Reflexion der Arbeit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat sich mit der Integration von Gewerbe in städtische Randzonen beschäftigt, wobei der Schwerpunkt auf der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen als eine mögliche Form der Mischung liegt. Die Untersuchung bezieht sich sowohl auf gemischte Gewerbe-Wohnbauten als auch auf reine Gewerbebauten, die sich in den städtischen Randzonen in eine Nachbarschaft mit Wohnbauten integrieren. Durch die Beantwortung der Forschungsfragen konnte ein fundiertes Verständnis für die architektonischen Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien entwickelt werden, die notwendig sind, um eine nachhaltige und qualitativ hochwertige Entwicklung der städtischen Randzonen zu fördern.

Forschungsfrage 1: Was sind die architektonischen Zielgrößen für gelungene funktionsgemischte Bauwerke, die eine Entwicklung der städtischen Randzonen vorantreiben?

Diese Arbeit konnte zentrale architektonische Zielgrößen identifizieren, die notwendig sind, um eine gelungene Funktionsmischung in städtischen Randzonen und damit die Voraussetzung für die Entstehung urbaner Qualitäten zu erreichen. Es wurde gezeigt, dass die Zielgrößen sich in einem Spannungsverhältnis zwischen den Zielen des Gewerbebaus und den Zielen der Baukultur und des Städtebaus befinden. Die fünf identifizierten Zielgrößen lauten Funktionalität, Effizienz & Wirtschaftlichkeit, Flexibilität, Kontextualität und Gestaltqualität. Die Forschungsfrage wurde auf Basis einer Literaturrecherche sowie Ortsbegehungen, Analyse von Kartenmaterial und Kurzinterviews in den Referenzräumen Aachen Nord und West beantwortet. Auch wenn diese Referenzräume repräsentativ sind für die städtischen Randzonen vieler deutscher und internationaler Städte, kann für den empirischen Teil der Erkenntnisse kein Anspruch auf Allgemeingültigkeit für andere Räume erhoben werden. Gleichzeitig ermöglicht aber die ergänzende Literaturrecherche ein Maß an Abstraktion und stellt eine Einordnung in den breiteren Kontext sicher.

Forschungsfrage 2: Welche Ansätze existieren, um eine Funktionsmischung zwischen Gewerbe und anderen Funktionen zu erreichen?

Die Untersuchung des Stands der Forschung hat gezeigt, dass sich bereits eine Reihe von Arbeiten grundsätzlich mit den Themen der Gewerbeflächenentwicklung und der Funktionsmischung in Städten befassen. Basierend auf einer Bestandsaufnahme städtischer Gewerbegebiete sowie der Auseinandersetzung mit den städtebaulichen und architektonischen Ansätzen der Gewerbeflächenentwicklung und Funktionsmischung konnten die grundlegende städtebauliche Situation der urbanen Gewerbegebiete, Herausforderungen und Formen der Mischung von Gewerbe und Wohnen sowie einzelne Hinweise zu architektonischen Zielgrößen, Anforderungen und Lösungsprinzipien festgestellt werden. Allerdings liefern die bestehenden Arbeiten entweder eher grundsätzliche Erkenntnisse oder gehen spezifisch auf einzelne Detailaspekte ein. Es wurden keine bestehenden Ansätze gefunden, die das Thema sowohl in der notwendigen Breite adressieren und strukturieren als auch hinreichend konkrete Erkenntnisse liefern, die einen Beitrag zur architektonischen Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke leisten. Hieraus leitete sich der Forschungsbedarf für die vorliegende Arbeit ab.

Forschungsfrage 3: Welche Arten von gewerblicher Nutzung können in den städtischen Randzonen stattfinden?

Die Arbeit konnte eine breite Palette an gewerblichen Nutzungen identifizieren, die in städtischen Randzonen erfolgreich integriert werden können. Grundsätzlich lassen sich auf einem Spektrum von kleinen Handelsgewerben über urbane Produktion und Industrie bis hin zu großen Einzelhandelsgewerben viele gewerbliche Nutzergruppen mit der Wohnnutzung integrieren. Einzig industrielle Großbetriebe mussten ausgeschlossen werden, da unter anderem die Maßstäblichkeit der Gebäude sowie auch die Belastung durch Emissionen nicht mit den Anforderungen an eine Wohnnutzung im gleichen Gebäude oder in direkter Nachbarschaft vereinbar sind. Weiterhin wurden kleine Manufakturen, Ateliers und Läden nicht in den Betrachtungsbereich der Arbeit genommen, da es für ihre Integration in den Stadtkontext bereits heute gelungene architektonische Lösungen gibt.

Anhand des Kriteriums „Integrierbarkeit", das bspw. an der Größe eines Betriebes und dessen Emissionen bemessen wurde, wurden drei Integrationskonzepte für Gewerbe in eine Wohnnutzung erarbeitet: Gewerbetyp M, Gewerbetyp L und Gewerbetyp XL. Diese wurden herangezogen, um die teils divergierenden Anforderungen der verschiedenen gewerblichen Nutzer zu strukturieren und differenziert betrachten zu können. Die drei identifizierten Typen bündeln jeweils konvergierende Anforderungen von bestimmten Nutzgruppen, um dann eine detailliertere, aussagekräftigere Analyse der Anforderungen je Gruppe durchführen zu können. Hierbei sei angemerkt, dass durchaus Mischtypen aus diesen drei Fällen denkbar und in der Realität eher der Regelfall als die Ausnahme sein werden. Dennoch erschien die Fokussierung auf drei Typen zweckmäßig für die vorliegende Arbeit.

Die in Fallstudien erhobenen Anforderungen dieser typischen Nutzergruppen waren wichtige Eingangsgrößen für die Beantwortung der folgenden Forschungsfrage. Als Limitation der Ergebnisse rund um die Nutzergruppen und deren Anforderungen ist zu bemerken, dass die empirischen Erkenntnisse aus Fallstudien aus den Referenzräumen in Aachen sowie Interviews mit den relevanten Anspruchsgruppen basieren. Wenngleich die Referenzräume einen repräsentativen Charakter haben und stets mehrere Interviews je Anspruchsgruppe geführt wurden, kann kein Anspruch auf Allgemeingültigkeit erhoben werden. Die Auswahl und Anzahl der aufgenommenen Fallstudien wurden durch die Bereitschaft Einzelner und die Verfügbarkeit von Informationsmaterialien beeinflusst. Hier bietet sich ebenfalls ein Ansatzpunkt für zukünftige Studien, die weitere Fallstudien betrachten.

Forschungsfrage 4: Welche baulichen, räumlichen und funktionalen Anforderungen ergeben sich aus der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen, und welche architektonischen Konflikte und Spannungsfelder resultieren daraus?

Die Arbeit hat detaillierte Anforderungen und potenzielle Spannungsfelder zwischen Gewerbe und Wohnen identifiziert. Diese wurden entlang von fünf Gestaltungsgrößen (Raumprogramm, bebaute und unbebaute Fläche, Erschließung, Hülle und Tragwerk) gegliedert. Weiterhin wurden die Anforderungen mithilfe der drei Gewerbetypen (Gewerbetyp M, L und XL) strukturiert. Hier soll darauf hingewiesen

werden, dass in der Arbeit keine allgemeine Analyse aller Anforderungen aus den diversen gewerblichen Nutzungen sowie der Wohnnutzung durchgeführt wurde. Vielmehr wurden gezielt jene Anforderungen herausgestellt, die zu Konflikten bei der Integration führen und die nicht bereits durch bestehende Ansätze im Gewerbebau bzw. im Wohnungsbau gelöst sind. Neben der Aufnahme der Anforderungen seitens der Nutzer, Planer, Betreiber und Stadtentwickler war hier die Erstellung einer Vielzahl von Testentwürfen eine wichtige Methode, um diese Konflikte (Spannungsfelder) zu erkennen und im nächsten Schritt mit entsprechenden Lösungsprinzipien zu untersuchen. Insgesamt wurden 15 Spannungsfelder identifiziert. Auch bei dieser Forschungsfrage kann keine Vollständigkeit beansprucht werden, da die Erkenntnisse auf Fallstudien und Entwürfen in den Referenzräumen basieren. Aufgrund der Komplexität fand eine Fokussierung auf entwurfliche Fragestellung statt, während planungsrechtliche oder technische Aspekte nur am Rande betrachtet werden konnten.

Forschungsfrage 5: Mit welchen architektonischen Lösungsprinzipien können die Spannungsfelder aufgelöst werden?

Das zentrale Ergebnis dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Morphologischen Kastens, der eine strukturierte Sammlung von Lösungsprinzipien inklusive Fallbeispielen (Testentwürfe und gebaute Referenzbeispiele) beinhaltet. Er leistet einen wissenschaftlichen Beitrag, da er den komplexen und breit gefächerten Lösungsraum bei der Konzeptionierung funktionsgemischter Gebäude strukturiert und damit einen wichtigen Schritt zur Lösung selbst anbietet. Weiterhin dient er als Handreichung für die Planungspraxis. Es wurden konkrete Lösungsprinzipien für wiederkehrende Fragestellungen aus dem Entwurfsprozess für die untersuchte Integration von Gewerbe in die Wohnnutzung erarbeitet und im Morphologischen Kasten systematisiert. Diese können den Entwurf derartiger Gebäude dahingehend unterstützen, dass sie die Erstellung von Entwurfsvarianten für eine konkrete Entwurfsaufgabe erleichtern und systematisieren. Außerdem geben sie Hinweise zu Referenzen, in denen ähnliche Lösungen umgesetzt wurden. Für die 15 Spannungsfelder wurden insgesamt 64 Lösungsprinzipien entwickelt, welche wiederum mit den 14 Testentwürfen und 62 gebauten Referenzbeispielen veranschaulicht und validiert wurden. Die Limitationen des Morphologischen Kastens liegen darin, dass die präsentierten Lösungsansätze die Grenzen für die tatsächliche Umsetzbarkeit innerhalb des gültigen Planungsrechts überschreiten und mitunter Spezifika der zwei Referenzräume, in denen die Testentwürfe durchgeführt wurden, berücksichtigen. Er will keine fertigen Lösungen liefern und soll die Lösungsentwicklung im Einzelfall nicht ersetzen. Der Morphologische Kasten basiert auf Testentwürfen sowie einer Auswahl an gebauten Referenzbeispielen. Eine weitere Ergänzung mit Daten aus deutlich mehr Entwürfen und gebauten Referenzenbeispielen erscheint als nächster Schritt sinnvoll. Der erste Schritt zum Aufsetzen und initialen Befüllen der des Morphologischen Kastens wurde mit dieser Arbeit geleistet. Der Fokus auf eine typologische Untersuchung war für die Beantwortung der Forschungsfragen zielführend. Weitere relevante Aspekte der Integration von Gewerbe und der Funktionsmischung konnten jedoch nur erwähnt oder am Rande betrachtet werden (z. B. Technologische Gebäudeausrüstung, Nachhaltigkeit). Hieraus leitet sich ein weiterer Forschungsbedarf ab.

Ausblick

Diese Dissertation hat die Grundlagen für eine strukturierte wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Integration von Gewerbe in städtische Randzonen geschaffen. Dennoch gibt es mehrere Bereiche, die in zukünftigen Arbeiten weiter untersucht werden sollten. Ein wichtiger Aspekt ist die langfristige Evaluierung der vorgeschlagenen Lösungen in der Planungspraxis. Es erscheint wünschenswert, die Erkenntnisse aus den entwickelten Testentwürfen in wissenschaftlichen und realen Transformationsprojekten zu implementieren und deren Wirksamkeit für die Integration von Gewerbe in städtische Randzonen über einen längeren Zeitraum zu beobachten. Während die Betrachtung in dieser Arbeit über die Grundstücksgrenzen hinweg geht und Zielgrößen auf Quartiersebene verfolgt, beziehen sich die Anforderungen und Lösungsprinzipien stehts auf das Bauwerk und sein Grundstück. Eine Implementierung könnte daher eine genauere Betrachtung der Schnittstellen zwischen Architektur und Städtebau und deren gegenseitigen Abhängigkeiten ermöglichen, z. B. in Bezug auf die Bebauungsstruktur, Quartiersbild und Freiraumstruktur. Zugleich könnten die neuen Typologieansätze auch als Startpunkt einer Transformation validiert werden.

Weiterhin wurde das städtebauliche Potenzial einer zeitgemäßen Gebäudetypologie für funktionsgemischte Bauwerke exemplarisch gezeigt, welche durch die Stapelung von Funktionen in mehrgeschossigen Bauwerken und dem verringerten Flächenbedarf zu einer besseren Ausprägung von Straßenräumen, höheren Freiraumqualitäten sowie einer Belebung und Anbindung des Quartiers an die Kernstadt als integrierten, urbanen Ort in Aussicht stellen. Dies soll die Diskussion zu planungsrechtlichen und prozessualen Fragen in Bezug auf städtisches Gewerbe und eine Funktionsmischung anregen. So hat diese Arbeit gezeigt, dass es sich für die Planungspraxis als wichtig erweist, dass Kommunen attraktive planungsrechtliche Rahmenbedingungen und Anreize für Investoren und Betreiber schaffen, um den mit einer Funktionsmischung einhergehenden höheren Planungsaufwand und Investitionskosten mit längeren Lebenszyklusbetrachtungen und der Quartiersaufwertung abzuwiegen. Innovative Investoren und Betreiber zu gewinnen, erscheint notwendig, um die Typologien zu erproben und somit eine Integration von Gewerbe in die städtischen Randzonen durch funktionsgemischte Bauwerke voranzutreiben. Zudem können alternative Entwicklungsformen (z. B. Genossenschaftsmodelle, Baugruppen), eine Konzeptbindung bei der Vergabe städtischer Flächen sowie innovative Pilotprojekte mit privaten Eigentümern die Integration initiieren und unterstützen (Krass et al., 2020, S. 43f).

Zuletzt hat die Untersuchung dargelegt, dass die Integration von Gewerbe auch als architektonische Aufgabe verstanden werden muss, die vielfältige Anforderungen auf der Gebäudeebene umfasst und eine Diskussion über die Qualitäten von Freiraum und Architektur im Zentrum steht (BBSR, 2020, S. 24; Möllers et al., 2020, S. 26). Zukünftige Untersuchungen könnten die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke weiterführen und mit Fragestellungen der Stadtentwicklung verbinden. Während die vorliegende Arbeit den Schwerpunkt auf die typologische Untersuchung legt, könnten weitere Untersuchungen diese Fragen fokussieren:

- die Frage einer nachhaltigen Architektur, CO2-Neutralität und Recyclierbarkeit
- die Frage nach Anforderungen und Strategien einer integralen Planung
- die Frage der Transformation im Bestand
- die Frage nach innovativen TGA-Konzepten
- die Frage der Funktionsmischung und der Synergien
- die Frage nach dem sozialen Milieu, der Bewohnerschaft und geeigneten Wohnformen
- die Frage des ruhenden Verkehrs und qualitätsvoller Außenräume
- die Frage zum Umgang mit Emissionen (Schoppengerd, Sieber, und Sievers 2020, S. 10 ff)

9. Literaturverzeichnis

Ackermann, K., Jockers, M., Schmidt, B., Dürr, S., & Kirsch, D. (1993). *Geschossbau für Gewerbe und Industrie*. DVA.

Ackermann, K., Lachenmann, G., Schmutz, E., & Spies, K. (1988). *Tragwerke in der konstruktiven Architektur*. DVA.

Adam, J., Hausmann, K., & Jüttner, F. (2004). *Entwurfsatlas Industriebau*. Birkhäuser Verlag.

Architektur-Lexikon.de. (o. J.). *Funktionalität*. Abgerufen 4. Oktober 2024, von https://www.architektur-lexikon.de/cms/lexikon/39-lexikon-f/4411-funktionalitaet.html?highlight=WyJudXR6ZXIiXQ==

Arndt, M. (2017). Zum Urbanen Gebiet. Kommentar zum Artikel "Das Urbane Gebiet in der PLANERIN Heft 2/17. *Planerin*, *5/2017*, 77.

Arroyo, C., Bodart, C., Borret, K., Degros, A., De la Fuente, J., Geipel, K., Rebois, D., Szuter, D., & Younès, C. (2018). *Productive Cities / 1 – Europan 14 Results* (EUROPAN Europa (Hrsg.)).

Atelier Rotterdam. (2016). *The Productive City – IABR–2016*. iabr/UP.

Autofreies Einrichtungshaus - Ikea City Center Wien Westbahnhof. (2022). *architektur international*, *3–2022*, 53–60.

Bahrdt, H.-P. (1998). *Die moderne Großstadt: Soziologische Überlegungen zum Städtebau*. Leske & Budrich Barre.

Bathen, A., Bunse, J., Gärtner, S., Meyer, K., Lindner, A., Schambelon, S., Schonlau, M., & Westhoff, S. (2019). *Handbuch Urbane Produktion*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.nachhaltige-zukunftsstadt.de/downloads/Handbuch-Urbane-Produktion_2019_Web.pdf

Bauer, W., & Castor, J. (2003). Arbeitswelten der Zukunft - Integrative Arbeitsumgebungen für Forschung, Entwicklung, Produktion und Verwaltung. *Bauwelt*, *19–20*, 12–13.

Bauer, W., & Lentes, J. (2014). Wettbewerbsfähig produzieren durch Urbane Produktion. *Industrie Management*, *4*, 7–10.

Baunetz. (o. J.). Anforderungen an Fassaden. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.baunetzwissen.de/fassade/fachwissen/grundlagen/anforderungen-an-fassaden-1451893

BBSR (Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung). (2017). Nutzungsmischung und die Bewältigung von Nutzungskonflikten in Innenstädten, Stadt- und Ortsteilzentren – Chancen und Hemmnisse. Ein Projekt

der Allgemeinen Ressortforschung. In *BBSR-Online-Publikation 23/2017*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2017/bbsr-online-23-2017-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

BBSR (Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung). (2020). *Nachhaltige Weiterentwicklung von Gewerbegebieten - Ergebnisbericht zum ExWoSt-Forschungsfeld*. Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung.

BBSR (Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung). (2024). *Multifunktionale Gewerbequartiere – eine Governancestudie zur Koproduktion in Gewerbegebieten*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/jahr/2022/multifunktionale-gewerbequartiere/01-start.html

Berwanger, J., & Krumme, J.-H. (2018). Gewerbe. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Nature. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gewerbe-35599/version-259078

Bischoff, J., Hillmann, M., Lübkemann, J., & Nyhuis, P. (2016). *Fabriken im Wandel. Gestaltungsprinzipien der Veränderungsfähigkeit und ihre Vorteile für Produktionsunternehmen* (J. Bischoff (Hrsg.)). Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.agiplan.de/wp-content/uploads/2019/05/Fabriken_im_Wandel_2016.pdf

Bonny, H. W. (2021). Die Nutzungsdynamik in Gewerbegebieten. Der Anlass der Diskussion. In T. Krüger, M. Piegeler, & G. Spars (Hrsg.), *Urbane Produktion - Neue Perspektiven des produzierenden Gewerbes in der Stadt?* (S. 131–150). Kohlhammer.

Brandt, M., Butzin, A., Gärtner, S., & Meyer, K. (2017). *Produktion zurück ins Quartier? Neue Arbeitsorte in der gemischten Stadt - Forschungsgutachten* (Institut Arbeit und Technik (Hrsg.)). Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.iat.eu/aktuell/veroeff/2017/Produktion-zurueck-ins-Quartier.pdf

Brandt, M., Gärtner, S., & Meyer, K. (2017). Urbane Produktion: Ein Versuch einer Begriffsdefinition - Research Report. In *Forschung Aktuell 08/2017*. http://hdl.handle.net/10419/167659

Brandt, M., Meyer, K., & Gärtner, S. (2018). Urbane Produktion, Planungsrecht und dezentrale Finanzsysteme. *Forschung Aktuell 10/2018*.

Breuer, B., Müller, W., & Wiegandt, C.-C. (2000). *Nutzungsmischung im Städtebau. Endbericht*.

Bucherer, M., Clausen, U., Herrmann, C., Hoffschröer, H., Juraschek, M., Kreuz, F., Langer, V., Reicher, C., Roth, C., Schmidt, A., Söfker-Rieniets, A., Sonntag, R., Spengler, A., Thiede, S., & Vossen, B. (2019). *Urban Factory – Entwicklung ressourceneffizienter Fabriken in der Stadt – Abschlussbericht Teil 1: Theoretische Grundlagen & Hypothesen.* Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201909121223-0

Bundesstiftung-Baukultur. (2020). *Baukulturbericht 2020/21 Öffentliche Räume* (Bundesstiftung-Baukultur & R. Nagel (Hrsg.)).

Burggräf, P., Dannapfel, M., Uelpenich, J., & Kasalo, M. (2019). Urban factories: Industry insights and empirical evidence within manufacturing companies in German-speaking countries. *Procedia Manufacturing*, *28*, 83–89. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.12.014

BWVI. (2014). *Handwerker- und Gewerbehöfe. Bericht 2014 - Überblick über private und städtische Gewebehöfe in Hamburg*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.hamburg.de/resource/blob/201428/13c0b5700d6bc0cac777776c5d5d8e83/broschuere-gewerbehoefe-data.pdf

Cass Cities. (2016). *Old Kent Road and Beyond: Old Kent Road Area Audit*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://docslib.org/doc/2197000/old-kent-road-and-beyond

Cass Cities. (2017). *The Audit Book: Studying the Economy of the Old Kent Road Opportunity Area*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://issuu.com/casscities0/docs/audit_book_2017__web_version_

Chang, R. A., Förster, A., Gärtner, S., & Kohlhas, L. (2023). Editorial. *PND - Planung Neu Denken*, *1/2023*, 5–6. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.18154/RWTH-2023-04038

Curdes, G. (1993). *Stadtstruktur und Stadtgestaltung* (1. Aufl.). Kohlhammer.

Duden. (2024). *Integration*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.duden.de/rechtschreibung/Integration

Eckmann, B., Holthey, L., Kluft, S., Krüger, T., & Piegeler, M. (2021). Gebietstypen als Hilfen für die Planungspraxis. In *Urbane Produktion - Neue Perspektiven des produzierenden Gewerbes in der Stadt* (S. 169–193). Krüger, Thomas; Piegeler, Monika; Spars, Guido.

Eckmann, B., Holthey, L., Krüger, T., & Spars, G. (2020). Perspektiven für Gewerbe und Produktion in der Stadt - Zur Transformation von Gewerbebestandsgebieten. *RaumPlanung*, *209*, 45–49.

Eckmann, B., Holthey, L., Krüger, T., & Spars, G. (2021). Perspektiven für Urbane Produktion – zur Transformation städtischer Gewerbe- Gewerbe- und Industriegebiete im Fokus. In *Urbane Produktion - Neue Perspektiven des produzierenden Gewerbes in der Stadt* (S. 194–208). Krüger, Thomas; Piegeler, Monika; Spars, Guido.

Eickelpasch, A., & Behrend, R. (2017). Industrie in Großstädten: Klein, aber fein. *DIW Wochenbericht*, *Nr. 32+33*, 639–651.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, *14*(4), 532–550.

Erbstößer, A.-C. (2016). *Produktion in der Stadt Berliner Mischung 2.0 - Report 2016 - Publikation der Technologiestiftung Berlin*.

Esser, H. (2001). *Integration und ethnische Schichtung* (1437–8574). Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.mzes.uni-mannheim.de/publications/wp/wp-40.pdf

Exploreal. (2024). *Immobilieninvestor*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.exploreal.at/glossar/i

Fantl, K. (1973). Wohnwert und Qualität von Wohnungen. *der Aufbau*, *3-4/1973*.

Farwick, A. (2012). Segregation. In F. Eckardt (Hrsg.), *Handuch Stadtsoziologie* (S. 381–419). Springer VS.

Figge, F. W., & Windgaßen, H. E. (1991). *Geschossbau für Industrie und Gewerbe im Raum Wuppertal-Solingen-Remscheid. Projektstudie zum Problem gewerblichen Bauens auf mehreren Geschossebenen in Gebieten mit geringen Gewerbeflächenreserven*.

Findeli, A. (2010). Searching for Design Research Questions: Some Conceptual Clarification. In R. Chow, W. Jonas, & G. Joost (Hrsg.), *Questions, Hypotheses & Conjecture: Discussions on Projects by Early Stage and Senior Design Researchers* (S. 286–302). iUniverse.

Förster, A., Wenzel, S., Thierstein, A., Gilliard, L., Scholze, L., Unland, L., & Brunner, B. (2017). *Gewerbe & Stadt. Gemeinsam Zukunft gestalten*.

Freudenau, H., Hennings, G., Rinke, B., Siebert, S., & Ziegler-Hennings, C. (2014). *Nachhaltige Entwicklung von Gewerbegebieten im Bestand. Endbericht. Forschungsprogramm Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Studien/2013/EntwicklungGewerbegebiete/Downloads/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Fugmann, F., Karow-Kluge, D., & Selle, K. (2017). Öffentliche Räume in stadtgesellschaftlich vielfältigen Quartieren: Nutzung, Wahrnehmung und Bedeutung. In *PT_Materialien; 37*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://publications.rwth-aachen.de/record/686148/files/pt_material_37_vista.pdf

Fürst, F., Himmelsbach, U., & Potz, P. (1991). *Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit? Teilbericht des von der Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojekts „Vergleich räumlicher Stadtstrukturen auf Sozial- und Umweltverträglichkeit"*.

Gärtner, S. (2019). Strukturwandel und Produktionsarbeit im urbanen Raum. *Arbeit - Zeitschrift für Arbeitsfoschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik*, *28*(3), 285–305. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.1515/arbeit-2019-0018

Gärtner, S., Schlieter, D., & Meyer, K. (2021). Produktive Stadt und Urbane

Produktion - Ein Versuch der Verortung anhand der Neuen Leipzig-Charta. In *Forschung Aktuell 04/2021*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://hdl.handle.net/10419/233104

Gasser, M., zur Brügge, C., & Tvrtković, M. (2014). *Raumpilot Arbeiten*. Krämer Verlag.

Gehl, J. (2017). *Städte für Menschen*. Jovis.

Gehlen, F. J. (1994). Gewerbeparks - Philosophie und Umsetzung. In B. Falk (Hrsg.), *Gewerbe-Immobilien* (S. 99–112). Verlag Moderne Industrie.

Geipel, K. (2018). The Space that Looks at Us. In Europan Europa (Hrsg.), *Productive Cities / 1 Europan 14 Results* (1. Aufl., S. 30–37). Europan Europe.

Gornig, M., & Werwatz, A. (2018). *Anzeichen für eine Reurbanisierung der Industrie. DIW-Wochenbericht 47/2018*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/https://doi.org/10.18723/diw_wb:2018-47-2

Gutenberg, E. (1983). *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Die Produktion*. Springer.

Harland, C., & Schneider, H. (2023). Big Mix - Nutzungsgemischte Großstrukturen für städtische Randzonen. *PND - Planung Neu Denken*, *1/2023*, 85–102. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.planung-neu-denken.de/edition/1-2023-productive-processes/

Haselsteiner, E., Madner, V., Frey, H., Grob, L.-M., Laa, B., Schwaigerlehner, K., & Haselsteiner, J. (2020). *Vertical Urban Factory - Innovative Konzepte der vertikalen Verdichtung von Produktion und Stadt. Teil 2: Standortanalysen Wien, Modelltypen vertiakler Produktion*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2020-9b-verticalurbanfactory.pdf

Haselsteiner, E., Schwaigerlehner, K., Frey, H., Laa, B., Madner, V., & Grob, L.-M. (2019). *Vertical Urban Factory - Innovative Konzepte der vertikalen Verdichtung von Produktion und Stadt*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.urbanity.at/wp-content/uploads/2020/04/VERTICALurbanFACTORY_Booklet.pdf

Hausleitner, B., Muñoz Sanz, V., Meyer, H., & Klapwijk, A. (2018). Rotterdam The Hague, NL. In A. Hill & J. Warden (Hrsg.), *Cities of Making: CityReport* (S. 135–183). Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://citiesofmaking.com/wp-content/uploads/2018/05/CoM_CityReport-0523-LR.pdf

Häußermann, H., & Siebel, W. (1992). Urbanität als Lebensweise. Zur Kritik der Ausstattungskultur. *Informationen zur Raumentwicklung*, *1/192*, 29–35.

Häußermann, H., & Siebel, W. (2004). *Stadtsoziologie - Eine Einführung*. Campus Verlag.

Heckmann, O. (2018). Herausforderungen und Tendenzen. In *Grundrissatlas Wohnungsbau* (S. 36–41). Birkhäuser Verlag.

Heckmann, O., Schneider, F., & Zapel, E. (Hrsg.). (2018). *Grundrissatlas Wohnungsbau*. Birkhäuser Verlag.

Heisel, J. P. (2004). *Planungsatlas – Das kompakte Praxishandbuch für den Bauentwurf*. Bauwerk Verlag.

Henning, A., & Schneider, W. (2018). Handel. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Nature. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/handel-35491/version-258972

Herbstreit, E., Lehrmann, M., Lintz, H., Müller, M., Richter, G., Schlüsseler, J., Westerheide, R.-E., Wollesen, E., & Breuckmann, U. (2016). *Stadt wollen. Aufruf zu Dichte und Urbanität* (Architektenkammer Nordrhein-Westfalen (Hrsg.)). Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.aknw.de/fileadmin/news_import/aknw_manifest.pdf

Hertweck, F. (2023). *Zum Beispiel Foetz*. Marlowes.de. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.marlowes.de/zum-beispiel-foetz/

Hill, A. V., Warden, J., Hausleitner, B., Muñoz Sanz, V., Meyer, H., Croxford, B., Domenech, T., Dellot, B., Wallace-Stephens, F., & Vanin, F. (2018). *Cities of Making: City Reports*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://citiesofmaking.com/wp-content/uploads/2018/05/CoM_CityReport-0523-LR.pdf

Hohn, J. (2019). *Städtische Rückseiten: das Bindegewebe der Stadt - Dissertation* [Karlsruher Institut für Technologie]. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000090187/22354012

Hüttermann, A. (1985). *Industrieparks: Attraktive industrielle Standortgemeinschaften* (1. Aufl.). Franz Steiner Verlage.

Jansen, P. G., Thebes, M., & Hahne, P. (1979). *Planung von Industrie- und Gewerbeparks als Instrument der Landesentwicklung in Nordrhein-Westfalen*. Selbstverlag.

Jocher, T., & Loch, S. (2012). *Raumpilot Grundlagen*. Kraemer Verlag.

JuraForum. (2023). *Bauherr*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.juraforum.de/lexikon/bauherr

Juraschek, M., Bucherer, M., Schnabel, F., Hoffschröer, H., Vossen, B., Kreuz, F., Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Urban Factories and Their Potential Contribution to the Sustainable Development of Cities. *Procedia CIRP*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.067

Juraschek, M., Kreuz, F., Bucherer, M., Sonntag, R., Schnabel, F., Hoffschröer, H., Vossen, B., Söfker-Rieniets, A., Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). *Die*

Ressourcen der urbanen Fabrik: Definitionen und Erläuterungen aus dem Forschungsprojekt Urban Factory. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://leopard.tu-braunschweig.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbbs_derivate_00044873/Ressourcen_Urbane_Fabrik.pdf

Klanten, C., & Schmitt, G. (2019). Urbane Produktion im Fokus integrierter Stadtentwicklung. *Information zur Raumentwicklung*, *6*, 114–127.

Krass, P., Theissen, J., & Nagel, S. (2020). *Urban Sandwich - Steigerung der Flächeneffizienz durch Stapelung gewerblicher Nutzungen - Abschlussbericht*. Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Stadtplanung und Wohnen.

Kretz, S., & Kueng, L. (Hrsg.). (2016). *Urbane Qualitäten. Ein Handbuch am Beispiel der Metropolitanregion Zürich*. Edition Hochparterre.

Krumme, J.-H. (2018). Bauherr. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/bauherr-31645/version-255198

Kuder, T. (2001). *Städtebauliche Leitbilder - Begriffe, Inhalt, Funktion und Entwicklung, gezeigt am Beispiel der Funktionstrennung und -mischung - Dissertation* [Technische Universität Berlin]. Abgerufen 30. Oktober 2024, von http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/y/2003/tu-berlin/kuder_thomas.pdf

Landesdatenbank NRW. (2024). *Erwerbstätige (Inland) nach Wirtschaftsabschnitte (21) - Land - Jahr. Länderberechnung Erwerbstätige: Nordrhein-Westfalen*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online?levelindex=2&levelid=1725450486694&downloadname=&operation=ergebnistabelleDiagramm&option=diagramm#abreadcrumb

Landmarken AG. (o. J.). *Pick-up im Quartier Nord*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://landmarken.de/de/projekte/pick-up-im-quartier-nord-aachen

Lane, R. N., & Rappaport, N. (2019). *The Design of Urban Manufacturing* (R. N. Lane & N. Rappaport (Hrsg.); 1. Aufl.). Routledge.

Läpple, D. (2016). Produktion zurück in die Stadt. Ein Plädoyer. *Bauwelt*, *211*, 22–29.

Läpple, D. (2019). Neue Arbeitswelten - Eine Einführung. *Informationen zur Raumentwicklung*, *6/2019*, 4–21. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2019/6/downloads/izr-6-2019-komplett-dl.pdf;jsessionid=3F01729778833F9F2BCC89CD22014C80.live11293?__blob=publicationFile&v=2

Machate, R. (1988). *Gestaltungsrahmenplan Gewerbepark Sachsen Hamm*. Kommunalverband Ruhrgebiet.

Mamonova, S., Fromhold-Eisebith, M., & Büldt, P. (2019). *MIA Expertisen Volume 4 -*

Akzeptanz urbaner Produktion – Ergebnisse einer Haushaltsbefragung in Aachen. (F. Hees, D. M. Bega, M. Fromhold-Eisebith, G. Schmitt, & P. Burggräf (Hrsg.); 1. Aufl.). RWTH Aachen University.

Mamonova, S., & Seidel, L. (2019). *MIA Expertisen Volume 5 - Branchen, Produkte & Unternehmen - Urbane Produktion in Aachen* (F. Hees, D. M. Begaß, M. Fromhold-Eisebith, G. Schmitt, & P. Burggräf (Hrsg.); 1. Aufl.). RWTH Aachen University.

Mehlhorn, D.-J. (2009). *Grundrissatlas Wohnungsbau. Spezial. Lösungen und Projektbeispiele für schwierige Grundstücke, besondere Lagen* (2. Aufl.). DIN Media.

Möllers, C., Schmitt, G., & Klanten, C. (2020). Produktion in die Stadtstruktur einfügen - Die Gestaltung räumlicher Schnittstellen. *RaumPlanung*, *6/2020*, 20–27.

Mühl, C., Busch, H.-C., Fromhold-Eisebith, M., & Fuchs, M. (2019). *Urbane Produktion - Dynamisierung stadtregionaler Arbeitsmärkte durch Digitalisierung und Industrie 4.0? (FGW-Studie)* (H. Hirsch-Kreinsen & A. Karačić (Hrsg.)).

Mühlethaler, R. (2008). *Wylerpark*. Holzbaukultur. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.holzbaukultur.ch/de/bauten/wylerpark-ittingen.php

Mühlethaler, R. (2019). Ersatzbau WylerPark mit 3-geschossiger Aufstockung in Holz. *Forum Holz / Bau / Energie Köln 10*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.forumholzbau.com/pdf/koeln10_Muehlethaler.pdf

Neufert, E., Kister, J., Brockhaus, M., Lohmann, M., & Merkel, P. (2022). *Neufert Bauentwurfslehre* (43. Aufl.). springer Vieweg.

Neufert, E., Kister, J., Brockhaus, M., Lohmann, M., Merkel, P., & Dietzsch, T. (2005). *Neufert Bauentwurfslehre* (38. Aufl.). springer Vieweg.

Neumann, P. (2002). *Zur Bedeutung von Urbanität in kleineren Industriestädten - untersucht am Beispiel von Henningsdorf und Ludwigsfelde im Umland von Berlin - Dissertation*. WWU Münster.

O.V. (2001). Funktionsmischung. In *Lexikon der Geografie*. Spektrum Akademischer Verlag. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/funktionsmischung/2766

Pfoser, N. (2016). *Fassade und Pflanze - Potenziale einer neuen Fassadengestaltung - Dissertation*. Technische Universität Darmstadt.

Pfoser, N. (2023). *Grüne Fassaden - Detail Praxis* (1. Aufl.). DETAIL Business Information GmbH.

Poerschke, U., & Führ, E. H. (2012). Funktion, Zweck, Gebrauch in Architektur und Städtebau - Editorial. *Cloud-Cuckoo-Land*, *32*, 1–8. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.cloud-cuckoo.net/journal1996-

2013/inhalt/de/heft/ausgaben/112/1.4 Editorial.pdf

Pollert, A., Kirchner, B., Polyin, J. M., & Pollert, M. C. (2016a). Handwerk. In *Duden Wirtschaft von A bis Z: Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag.* (6. Aufl.). Bibliographisches Institut - Duden.

Pollert, A., Kirchner, B., Polyin, J. M., & Pollert, M. C. (2016b). Industrie – Industrielle Sektor. In *Duden Wirtschaft von A bis Z: Grundlagenwissen für Schule und Studium, Beruf und Alltag.* (6. Aufl.). Bibliographisches Institut - Duden.

Prominski, M. (2019). Design research as a non-linear interplay of five moments. In M. Prominski & H. Von Seggern (Hrsg.), *Design Research for Urban Landscapes* (S. 33–49). Routledge. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.4324/9781351104241-3

Rappaport, N. (2015). *Vertical Urban Factory* (1. Aufl.). Actar.

Reicher, C. (2017). Städtebauliches Entwerfen. In *Städtebauliches Entwerfen*. Springer Fachmedien Wiesbaden. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.1007/978-3-658-19873-2

Reicher, C. (2019). *Grundlagen, Bausteine und Aufgaben des Städtebaus*. Springer Fachmedien Wiesbaden. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/10.1007/978-3-658-25659-3

Reicher, C., Kemme, T., Brockhoff, M., Hempel, J., & Havermann, A. (2009). *Der öffentliche Raum*. Jovis.

Reicher, C., & Klein, J. (2017). Nutzungsmischung im Quartier. Vom neuen alten Paradigma der Stadtentwicklung udn Planungspraxis. In D. Henckel, A. Besecke, J. Meier, R. Pätzold, & S. Thomaier (Hrsg.), *Stadtökonomie - Blickwinkel und Perspektiven. Ein Gemischtwarenladen* (S. 121–127). Universitätsverlag Berlin. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://doi.org/https://doi.org/10.14279/depositonce-5910

Ring, K. (Hrsg.). (2015). *Urban Living - Strategien für das zukünftige Wohnen* (1. Aufl.). Jovis.

Roskam, N. (2013). *Das Leitbild von der „Urbanen Mischung“: Geschichte, Stand der Forschung, Ein- und Ausblicke - IBA Berlin*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:109-opus-204705

Sassen, S. (2006). Urban Manufacturing: Economy , Space and Politics in Today ' s Cities - Vortrag auf der DSSW-Konferenz "Erfolgreiche Innenstädte. Handeln-Koordinieren-Integrieren" am 25. und 26 Januar 2006 in Berlin. In Deutsches Seminar für Städtebau und Wirtschaft (Hrsg.), *Deutsches Seminar für Städtebau und Wirtschaft*.

Schittich, C. (Hrsg.). (2004). *Verdichtetes Wohnen - Konzepte, Planung, Konstruktion*. Birkhäuser Verlag.

Schmitt, G., Klanten, C., & Shapiro, J. (2019). *Produktion stadtverträglich integrieren - Ein Forschungsbericht im Rahmen des Verbundprojektes MIA - Made in Aachen*.

Schneider, H., & Schröder, U. (2020). *Identität der Architektur. III. Funktion. Positionen zu Bedeutung der Funktion in der Architektur* (1. Aufl.). Verlag der Buchhandlung Walther König.

Schneider, T., & Till, J. (2007). *Flexible Housing* (1. Aufl.). Architectural Press.

Schönau, M. (2007). Technik: Planung als »veredelter Rohbau«: kostengünstig, nutzungsneutral, robust. *Detail 2007/4*, 370–373.

Schoppengerd, J., Sieber, R., & Sievers, L. (2020). Sicherung Urbaner Produktion in der Bauleitplanung - Aktuelle Steuerungsmöglichkeiten und ihre Anwendung in der kommunalen Praxis. *RaumPlanung*, *209 / 6-2020*, 8–14.

Schorer, K. P. (1993). *Moderne Gewerbeparks in Deutschland - attraktive Standorte für Unternehmen* (1. Aufl.). LIT.

Schössler, M., Baer, D., Ebel, G., Eickemeyer, L., Schwertner, A., Sonntag, R., & Koch, T. (2012). Future Urban Industries – Produktion, Industrie, Stadtzukunft, Wachstum. Wie können wir den Herausforderungen begegnen? *Policy Brief - Stiftung Neue Verantwortung*, *11/12*.

Schreiner, S. C. (2020). Gewerbeflächen für Urbane Manufakturen - Synergien und Konkurrenz mit der Kreativwirtschaft. *RaumPlanung*, *209 / 6-202*, 56–61.

Schröder, D. (2019). Die Wiener Stadtfabrikanten. *brand eins*, *3*, 52–59.

Schröder, T. (2015). *Corporate Architecture. Identität durch Architektur* (M. Hülsmann, B. Sandmann, & C. Zilisch (Hrsg.)). Deutscher Architektur Verlag.

Schuh, G., & Schmidt, C. (Hrsg.). (2014). *Produktionsmanagement. Handbuch Produktion und Management*. Springer.

Selle, K. (2011). Urbanität – eine Fortsetzungsgeschichte » Urbanität « - was ist das ? Interdisziplinäre Sondierungen zur Bedeutung eines viel gebrauchten Wortes – mit erstaunlichen Ergebnissen. *Planung neu denken online*, *1*, 7–22. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.planung-neu-denken.de/wp-content/uploads/pnd-online_2011-1.pdf

Stadt Aachen. (2023). *Standortmanagement Aachen-Nord*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://www.aachen.de/de/wirtschaft_technologie/aufgaben/standortmanagement_nord/index.html

Statista. (2018). *Grad der Urbanisierung in Deutschland und weltweit von 1950 bis 2015 und Prognose bis 2050 (Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung)*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152879/umfrage/in-staedten-

lebende-bevoelkerung-in-deutschland-und-weltweit/

Stiehm, S. D. (2017). *Gestaltungsparameter für die (Re-) Integration von Produktion in den urbanen Raum im Kontext von Industrie 4.0 - Dissertation*. RWTH Aachen.

Sturm, J. (1994). Betriebliche Standortgemeinschaft: Wirksames Instrument zur Förderung der WIrtschaft am Mittleren Niederrhein? Eine Betrachtung der Gewerbeparks und Technologie- und Gründerzentren als wirksames Mittel der Gewerbeansiedlung. In *IHK Schriftenreihe* (Nummer 21).

VDI (Hrsg.). (2018). *Urbane Produktion und Logistik VDI-Standpunkte April 2018*.

Vielberth, J. (1999). *Das große Handbuch Gewerbeparks*. mi-Wirtschaftsbuch.

Walter, J. (2016). Bau und Überbau. Kommentar zur Ergänzung der BauNVO. *Bauwelt*, *35/2016*, 30–33.

Warnecke, H.-J. (1993). Produktion und Logistik. In *Geschossbau für Gewerbe und Industrie* (1. Aufl., S. 170–183). DVA.

Weerth, C., & Stöfen, M. (2018). Gemeinschaft. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gemeinschaft-34549/version-258051

zur Nedden, M., Bunzel, A., Pätzold, R., Straus, W.-C., Spars, G., Busch, R., Heinze, M., & Müller, A. (2015). *Nutzungsmischung und soziale Vielfalt im Stadtquartier - Bestandsaufnahme, Beispiele, Steuerungsbedarf*. Abgerufen 30. Oktober 2024, von https://difu.de/sites/difu.de/files/archiv/projekte/2015_09_endbericht-nutzungsmischung-und-soziale-vielfalt.pdf

Zwicky, F. (1966). *Entdecken, Erfinden, Forschen im Morphologischen Weltbild*. Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur.

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Gewerbe und Wohnen in den städtischen Randzonen heute am Beispiel Aachen Nord (eigene Darstellung)

Abbildung 1-2 Die Randzone als gegenwärtig einziger städtischer Standort für großflächiges Gewerbe am Beispiel Aachen West (eigene Darstellung)

Abbildung 1-3 Großbetriebe und Blockbebauung mit hohem Wohnanteil liegen in Aachen West in enger Nachbarschaft – eine unkontrollierte Funktionsmischung mit Konfliktpotenzial (eigene Darstellung)

Abbildung 1-4 Die Arbeit fokussiert auf die nicht vorhandenen Typologieansätze für eine Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen auf Quartiers- und Grundstücksebene (eigene Darstellung)

Abbildung 1-5 Rahmenplan für M4H in Rotterdam, DELVA Landscape Architects / Urbanism, o. M.: Das ehemalige Hafenquartier wird zu einem Maker Space transformiert, welches zukünftig Produktion, Handel, Forschung, Wohnen und Freizeit in einem urbanen Quartier mit attraktiven Grünflächen und einem neuen Mobilitätskonzept verbindet und an die Kernstadt anschließt (DELVA Landscape Architects / Urbanism)

Abbildung 1-6 Aufbau der Arbeit und Einbindung in die Planungspraxis (eigene Darstellung)

Abbildung 3-1 Interdisziplinäre Forschungslandkarte zur Transformation städtischer Randzonen: Typologische Untersuchung funktionsgemischter Bauwerke als Beitrag dieser Arbeit

Abbildung 4-1 Beispiel eines Morphologischen Kastens: Verhaltensformen nach Zwicky (1966) (eigene Darstellung nach Zwicky, 1966, S. 170)

Abbildung 4-2 Morphologischer Kasten zu den Gestaltungskriterien eines Gebäudes durch eine Fassadenbegrünung nach Pfoser 2016 (eigene Darstellung nach Pfoser, 2016, S. 109)

Abbildung 5-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Ist- und Zielzustand der Randzonen und Zielgrößen für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke (eigene Darstellung)

Abbildung 5-2 Gewerbliche Nutzergruppen und Beispielunternehmen in städtischen Randzonen (eigene Darstellung)

Abbildung 5-3 Farbigkeit, ruhender Verkehr, Maßstabssprung, Andienung, Repräsentation als gestaltprägende Elemente der Gewerbebauten am Beispiel Aachen Nord (Fabian Jäger, Felix Piel)

Abbildung 5-4 Zeichnerische Analyse bestehender Gewerbebauten in den Randzonen am Beispiel von Aachen (Felix Uusitalo, Felix Piel, Fabian Jäger)

Abbildung 5-5 Eigenschaften urbaner Produzenten und architektonische Folgerungen für deren Produktionsstätten (eigene Darstellung)

Abbildung 5-6 Unterschiedliche Körnungen und Maßstäbe der Bebauung am Beispiel Aachen Nord, Schwarzplan, o. M. (eigene Darstellung)

Abbildung 5-7 Mischung als Nebeneinander oder Miteinander (eigene Darstellung in Anlehnung an Breuer et al., 2000, S. 20)

Abbildung 5-8 Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen in städtischen Randzonen am Beispiel Aachen West (eigene Darstellungen)

Abbildung 5-9 Volumenstudien zur baulichen Dichte, Massenverteilung und Freiraum in Aachen Nord im Rahmen eines Workshops mit Masterstudierenden (eigene Darstellung)

Abbildung 5-10 Urbane Qualitäten eines Raums anhand *Wahrgenommener Eigenschaften* und *Baulich-räumlicher Merkmale* (eigene Darstellung)

Abbildung 5-11 Beispiele für urban wahrgenommene Räume, li.: Rathenauplatz in Köln (eigene Darstellung), re.: Zwicky Süd, Dübendorf, Schneider Studer Primas (Garon.ch)

Abbildung 5-12 Entwicklungspotenzialen der städtischen Randzonen in vier Bereichen (eigene Darstellung)

Abbildung 5-13 Obergrenzen für das Maß der baulichen Nutzung nach Gebietskategorien (eigene Darstellung nach Hahne, 2018)

Abbildung 5-14 Gewerbebauplanerische und baukulturelle, städtebauliche Zielgrößen der Planung funktionsgemischter Bauwerke in den städtischen Randzonen (eigene Darstellung)

Abbildung 5-15 Studie von Atelier Rotterdam zu den verschiedenen „working environments“ in der Metropolregion Rotterdam / Den Haag: Die zwei ausgewählten working environments stellen die baulichen, räumlichen und funktionalen Unterschiede der “Industrial districts“ als nicht urbane Produktionsorte und der “mixed urban blocks” mit einer großen Mischung und Vielfalt gegenüber (IABR 2016, S. 76f)

Abbildung 6-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Anforderungen aus der Funktionsmischung von Gewerbe und Wohnen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-2 Anonymisierte Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Nutzer im Referenzraum Aachen

Abbildung 6-3 Anonymisierte Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Planer

Abbildung 6-4 Liste der in dieser Studie aufgenommenen Fallstudien der Anspruchsgruppe Betreiber

Abbildung 6-5 Kriterien für die Integrierbarkeit der Gewerbenutzer mit Wohnen in den städtischen Randzonen – Spektrum von *leicht* bis *nicht integrierbar* (eigene Darstellung)

Abbildung 6-6 Drei betrachtete Integrationskonzepte für funktionsgemischten Bauwerken am Stadtrand in Anlehnung an Bauer & Lentes (2014) (eigene Darstellung)

Abbildung 6-7 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp M (Britta Schebesta, Antonia Schmitz)*

Abbildung 6-8 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp L* (Fabian Jäger, Felix Piel, Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Abbildung 6-9 Zwei beispielhafte Testentwürfe für den *Gewerbetyp XL (*Ole Linne, Mathis Osing, Fernando Caballero Sansano, Arber Morina)

Abbildung 6-10 Charakteristische Eigenschaften der drei Gewerbetypen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-11 Zusammenhang zwischen den Gestaltungsgrößen und Zielgrößen für funktionsgemischte Bauwerke (eigene Darstellung)

Abbildung 6-12 Typische Arten an Flächen von funktionsgemischten Bauwerken (eigene Darstellung)

Abbildung 6-13 Detaillierte Betrachtung der *Gewerbeflächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-14 Testentwurf zu Gewerbetyp L, Grundrisse, o. M.: Verschiedene Teilungs-möglichkeiten des Grundrisses ermöglichen unterschiedlich große Gewerbeeinheiten für G1.-G3. Die kleinstmögliche Mieteinheit umfasst 260 m^2. Die größtmögliche belegt ein ganzes Geschoss mit über 4500 m^2 (Felix Piel, Fabian Jäger)

Abbildung 6-15 Grundriss Erdgeschoss und 3. Obergeschoss, Technologiezentrum Aachen, o. M.: Die Bauwerkskonzeptionierung ermöglicht es auf Flächenbedarfsänderungen der Gewerbetreibenden einzugehen. So ist ein Unternehmen von einer anfänglichen Mietfläche von zwei Büroräumen in mehreren Vergrößerungsschritten auf 650 m^2 Mietfläche angewachsen (vgl. IP 16, TM43a) (DWS Architekten, Stadtmarken).

Abbildung 6-16 Detaillierte Betrachtung der *internen Gemeinschaftsflächen für das Gewerbe* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-17 li.: Die großzügige Gemeinschaftsküche schafft im *Keilepand* in Rotterdam eine effiziente Flächenauslastung und ist als Treffpunkt Nährboden für Kooperationen; re.: Gemeinschaftliche Pausenräume von traditionellen Gewerbe-

und Industriebauten sind häufig räumlich unattraktiv und nicht förderlich für einen internen Austausch (eigene Darstellungen)

Abbildung 6-18 Detaillierte Betrachtung der *öffentlichen Flächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-19 Im Technologiezentrum Aachen wird die Kantine intern geteilt. Großzügige Aufenthaltsflächen fördern den Austausch (Lena Pfeffing, Lucy Wang)

Abbildung 6-20 Anforderungen an das Kurz- und Langzeitparken (eigene Darstellung)

Abbildung 6-21 Detaillierte Betrachtung der *Wohnflächen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-22 Detaillierte Betrachtung der *internen Gemeinschaftsflächen für das Wohnen* und deren Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-23 Übersicht über drei Integrationskonzepte *Gewerbetyp M, L und XL von* randstädtischen Bauwerken und ihren Arten an Flächen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-24 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp M* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Abbildung 6-25 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp L* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Abbildung 6-26 Zusammenstellung des Raumprogramms und der Anforderung für den *Gewerbetyp XL* basierend auf den Testentwürfen in Aachen Nord (eigene Darstellung)

Abbildung 6-27 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Bebaute Fläche* (eigene Darstellung)

Abbildung 6-28 Status Quo in den Randzonen am Beispiel Aachen-Nord und Aachen-West: Geringe Dichten, unattraktive, versiegelte Freiflächen, ruhender Verkehr (li.); Abschottung und Verinselung durch Einfriedung (re.) (eigene Darstellung)

Abbildung 6-29 Konzeptskizze zur Aktivierung der Erdgeschosszone für eine lebhafte, attraktive, urbane Atmosphäre im öffentlichen Raum (IABR 2016, S. 136)

Abbildung 6-30 Skizze von MVRDV und Mastenbroek, Utrecht, 1998: Raumqualitäten durch räumliche Vielfalt, Verschachtelungen und Aussicht (MVRDV, Mastenbroek)

Abbildung 6-31 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Ort – Unbebaute Fläche* (eigene Darstellung)

Abbildung 6-32 Die Transformation des vormaligen Industriegebiet M4H umfasst ein Experimentierfeld für nachhaltige Wasserrückhaltung und bietet zugleich Aufenthaltsqualitäten (eigene Darstellung)

Abbildung 6-33 Durchgängige Planung: Privater und öffentlicher Raum eines funktionsgemischten Bauwerks (eigene Darstellung)

Abbildung 6-34 Erschließungsarten unterteilt in interne und externe Erschließung sowie Waren- und Personenerschließung (eigene Darstellung)

Abbildung 6-35 Übersicht externe und internen Warenerschließung sowie Einfluss der Art der Ware auf die konkreten baulichen Anforderungen (eigene Darstellung)

Abbildung 6-36 Technologiezentrum Aachen, Foto und Grundriss, o. M.: Anders als die Gewerbeeinheiten in den Obergeschossen können die einzelnen Hallen im Erdgeschoss direkt über Tore angeliefert werden. Für die Obergeschosse gibt einen gemeinschaftliche Wareneingang (Lena Pfeffing, Lucy Wang, DWS Architekten, Stadtmarken)

Abbildung 6-37 Anforderungen externe Warenerschließung (eigene Darstellung)

Abbildung 6-38 Anforderungen interne Warenerschließung (eigene Darstellung)

Abbildung 6-39 Centre Village in Winnipeg, 5468796 Architecture + Cohlmeyer Architecture Limited, Foto und Grundriss, 2010, o. M.: Die mehrgeschossigen Wohneinheiten haben jeweils einen eigenen Eingang. Sie umgeben einen gemeinsamen Hof der als täglicher Begegnungsraum dient (James Brittain Photography, Heckmann et al., 2018, S. 37)

Abbildung 6-40 Anforderungen interne und externe Personenerschließung (eigene Darstellung)

Abbildung 6-41 Warenerschließung (rot) und Personenerschließung Gewerbe (dunkelgrün), Personenerschließung Wohnen (hellgrün) im Testentwurf (Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Abbildung 6-42 Überblick über grundsätzliche Anforderungen der Gestaltungsgröße *Hülle (*eigene Darstellung)

Abbildung 6-43 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Hülle* (eigene Darstellung)

Abbildung 6-44 Markthalle in Rotterdam, MVRDV, Foto und Grundriss, 2014, o. M.: Während im Erd- und Untergeschoss ein dauerhafter Markt, Supermärkte, Restaurants und Geschäfte sowie eine Tiefgarage untergebracht sind, befinden sich im Bogen des Bauwerks Wohnungen. Diese sind nach außen anhand der Balkone ablesbar. Sie gliedern die Fassade und bilden einen Kontrast zur repräsentativen, großformatigen Verglasung der Querseiten (hps-poll, www.reserv-art.de, Carolin Reul, Elena Zaitchenko)

Abbildung 6-45 Van Nelle Fabrik in Rotterdam, Brinkman & Van der Vlugt, Fotos, 1931: Die Architekten der Van Nelle Fabrik haben den positiven Effekt einer qualitätsvollen Arbeitsumgebung erkannt. So schafft die Vorhangfassade der Tabak und Tee-Fabrik lichtdurchflutete Räume und eine hochwertigen Charakter (eigene Darstellung)

Abbildung 6-46 Sonnenschiff in Freiburg, Rolf Disch SolarArchitektur, Konzeptskizze und Foto, 2004: Auf dem Dach des Geschäftshauses befinden sich Reihenhäuser (Mirjam Thomann, Rolf Disch Solar Architektur)

Abbildung 6-47 Übersicht über die Vorteile und Voraussetzung einem nutzungsneutralen und einem spezifischen Gewerbebau (eigene Darstellung)

Abbildung 6-48 Keilepand in Rotterdam, Foto: Mehr als 100 Jahre nach seiner Errichtung wird das Bauwerk noch immer vielseitig (um-)genutzt aufgrund seiner nutzungsneutralen Räume und seiner großzügigen Struktur (eigene Darstellung)

Abbildung 6-49 Anforderungen an die Gestaltungsgröße *Tragwerk* (eigene Darstellung)

Abbildung 6-50 Hôtel Industriel Berlier in Paris und Leitzfabrik in Stuttgart, Grundrisse, o. M.: Schematische Anordnung der Versorgungs- und Erschließungskerne und deren Auswirkung auf die Grundrissflexibilität der zwei Gewerbebauten (eigene Darstellung)

Abbildung 6-51 Ikea Wien Westbahnhof, Querkraft Architekten, Schnitt und Grundriss, 2021, o. M.: Die vorgefertigten Stahlbetonstützen sind in einem Raster von ca. 10,00 m x 10,00 m angeordnet, wodurch eine flexible Nutzung und eine vielfältige Raumgestaltung ermöglicht werden. Diese Flexibilität zeigt sich bereits heute: Während in den unteren Geschossen der IKEA-Einzelhandel untergebracht ist, befindet sich in den oberen beiden Stockwerken ein Hostel mit über 300 Betten (Querkraft Architekten)

Abbildung 6-52 Krantz Center in Aachen, Foto: Eine große lichte Raumhöhe ist für dieses Unternehmen nicht erforderlich und wird hier nur begrenzt genutzt, z. B. durch Zwischenemporen als Lagerfläche (eigene Darstellung)

Abbildung 7-1 Übersicht über den Inhalt des Kapitels: Spannungsfelder und Lösungsprinzipien im Morphologischen Kasten (eigene Darstellung)

Abbildung 7-2 16 Entwurfliche Spannungsfelder für die Konzeptionierung funktionsgemischten Bauwerken gegliedert entlang der fünf Gestaltungsgrößen (eigene Darstellung)

Abbildung 7-3 Übersicht über die 14 Testentwürfe der Gewerbetypen M, L und XL (s. Kapitel 12 für detaillierte Quellenangabe)

Abbildung 7-4 Referenzräume der Testentwürfe in Aachen, Luftbilder, li.: Jülicher Straße, re.: Krefelder Straße (GIS Geoinformationssystem)

Abbildung 7-5 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Programmatische Konzeption* (eigene Darstellung)

Abbildung 7-6 Stapeln im Testentwurf, Modellfoto: Gewerbe ist in den unteren, Wohnen in den oberen Geschossen untergebracht. Zwischen den Wohnriegeln befinden sich Gärten (Fabian Jäger, Felix Piel)

Abbildung 7-7 Lageplan und Längsschnitt von Sonnenschiff in Freiburg, Rolf Disch SolarArchitektur, 2004, o. M.: In den unteren drei bzw. fünf Geschossen des Geschäftshauses befindet sich ein Dienstleistungszentrum. Darauf sind, eingebettet in eine Dachgarten-landschaft, dreigeschossige Reihenhäuser angeordnet (Mehlhorn, 2009, S. 257)

Abbildung 7-8 Reihen und stapeln im Testentwurf, Modellfoto (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)

Abbildung 7-9 Ummanteln im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Im Erdgeschoss ist ein Baumarkt untergebracht, ummantelt durch kleinteiliges Gewerbe. Die Wohngeschosse befinden sich in den Obergeschossen und werden durch ein als Parkgeschoss genutztes Zwischengeschoss getrennt. Auf dem Dach des Baumarkts sind private und gemeinschaftliche Grünflächen angelegt (Ole Linne, Mathis Osing)

Abbildung 7-10 Wohn- und Gewerbesiedlung Kalkbreite in Zürich, Müller Sigrist Architekten, Schnitt, 2014, o. M.: Das zentral gelegene Tramdepot wird ummantelt durch 88 Wohnungen, diversen Gemeinschaftsflächen verbunden mit einem Gewerbemix, bestehend aus Gastronomie, Handel und Dienstleistungen und mehr. Die Mantelnutzung dehnt sich auf das Dach der Hauptnutzung aus und wird als großzügige Freifläche genutzt (Müller Sigrist Architekten)

Abbildung 7-11 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Funktionsmischung und -verteilung*

Abbildung 7-12 Vertikale Erweiterung im Testentwurf, Räumliche Darstellung: Konsolen an den Stützen ermöglichen den nachträglichen Einbau von Emporen (Leon Lesing)

Abbildung 7-13 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Kleinschrittige Erweiterung*

Abbildung 7-14 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Bebaute und unbebaute Fläche* (eigene Darstellung)

Abbildung 7-15 Atrium- / Hofhaus im Testentwurf, Räumliche Darstellung: Erschließungsfläche und Begegnungsort (Erika Okura)

Abbildung 7-16 Grundriss Wohnen und Schnitt von Wohn- und Geschäftshaus Falken in Baden, Burkard + Meyer, 2006, o. M.: Die Wohn-, Büro- und Ladenflächen verteilen sich auf verschiedene Geschosse. Im Erdgeschoss gruppieren sich die Verkaufsflächen um den Innenhof und erweitern so den Fußgängerbereich am Schulhausplatz. Der erweiterte Hof in den Wohngeschossen am oberen Gebäudeabschluss schafft eine optimale Belichtung und generiert einen attraktiven Außenraum, welcher einen Gegenpol zur Straßenseite bildet (Mehlhorn, 2009, S. 258)

Abbildung 7-17 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Typologie*

Abbildung 7-18 Auflösung durch Gliederung im Testentwurf, Modellfoto (Jonathan Burkhard, Yannic Kohnen)

Abbildung 7-19 Differenzierung der Kubatur unten und seitlich im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Es entstehen Durchfahrten für die Anlieferung und überdachte Pausenbereiche. Der Blick ins Grüne bleibt frei (Yannic Kohnen)

Abbildung 7-20 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Körnung und Massenverteilung*

Abbildung 7-21 Motorisierter und nicht-motorisierter Verkehr im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss, o. M. (Antonia Schmitz)

Abbildung 7-22 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds Gebäudeorientierung

Abbildung 7-23 MFO-Park in Zürich Oerlikon, Burckhardt + Partner und Raderschall Architekten, Rendering, 2002: Inmitten eines neu entwickelten Wohn- und Arbeitsquartiers spielt dieser Park eine zentrale Rolle als Begegnungsort und Erholungsfläche. Sein kontinuierliches Wachstum und die damit einhergehenden visuellen Veränderungen begeistern jedes Jahr aufs Neue (Burckhardt + Partner, Raderschall Architekten)

Abbildung 7-24 Technologiezentrum Aachen in Aachen, Foto, 2021: Die Freiflächen des Technologiezentrums sind als „Stadtpark" gestaltet, der eine Qualität für die Mitarbeiter und Nachbarschaft schafft (Lena Pfeffing, Lucy Wang)

Abbildung 7-25 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Öffentliche Freiflächen*

Abbildung 7-26 Quartiersparkhaus Parking House + Konditaget Lüders in Kopenhagen, Architects, Foto, 2016: Auf dem Dach des Parkhauses befindet sich ein öffentlicher Spielplatz mit spektakulärer Aussicht. Die Fassade des Baus ist begrünt (eigene Darstellung)

Abbildung 7-27 Übersicht über die Lösungsprinzipien des Spannungsfelds *Langzeitparken*

Abbildung 7-28 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Erschließung* (eigene Darstellung)

Abbildung 7-29 Ladezone innen im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss, o. M. (Fabian Jäger, Felix Piel)

Abbildung 7-30 Werkstraße im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Neben einer effizienten Andienung wird dieser wichtige Prozess gewerblicher Tätigkeiten gelungen zur Schau gestellt (Anna Schmidt, Valerie Boeckel)

Abbildung 7-31 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *An- und Abliefern*

Abbildung 7-32 Autoaufzug im Testentwurf, Modellfoto (eigene Darstellung)

Abbildung 7-33 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Vertikale Erschließung (Waren)*

Abbildung 7-34 Grundrisse des Wettbewerbsbeitrag zum Koch Areal in Zürich, Karamuk Kuo, 2019, o. M.: In einer Nachbarschaft aus Wohn- und Gewerbehäusern schafft dieser Gewerbebau durch seine intelligente Erschließung flexible Teilungsmöglichkeiten der Mietflächen. Die umlaufenden Balkone werden als Aufenthaltsbereich und Sonnenschutz genutzt und verleihen dem Erscheinungsbild durch seine feinteilige Konstruktion einen angenehmen Maßstab (Karamuk Kuo)

Abbildung 7-35 "Streets in the Air" für Robin Hood Gardens in London, A. + P. Smithson, 1972: Die großzügigen Laubengänge erinnern an städtische Straße und sollen zu urbane Begegnungsorten in der Nachbarschaft werden (Heckmann et al., 2018, S. 45)

Abbildung 7-36 Centre d'activités de l'Ourcq in Patin, Paul Chemetov und Borja Huidobro, Foto und Grundriss, 1989, o. M.: Die Laubengänge umfassen die Produktionsflächen ringförmig, während die Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss den innenliegenden Hof sowie die öffentlichen Straßen für die Anlieferung nutzen (Paul Chemetov, Ackermann et al., 1993, S. 139)

Abbildung 7-37 Erschließung über ein Atrium im Testentwurf, Grundriss Erdgeschoss und Schnitt, o. M. (Erika Okura)

Abbildung 7-38 KNSM- & Java-eiland in Amsterdam, Diener & Diener Architekten, 2001, o. M.: In dem Wohnhaus liegt die Erschließung in einem Atrium. Die kluge Platzierung der Vertikalerschließung ermöglicht, dass höchstens eine andere Wohnung passiert werden muss. Im Atrium vermischen sich gemeinschaftliches und privates Leben (Diener & Diener)

Abbildung 7-39 Direkte Erschließung im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M. (Britta Schebesta)

Abbildung 7-40 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Horizontale Erschließung (Personen)*

Abbildung 7-41 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Hülle* (eigene Darstellung)

Abbildung 7-42 Fuge als Übergang im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Die Fuge als offenes Luftgeschoss wird zum Langzeitparken genutzt und trennt so das Wohnen vom Gewerbe (Ole Linne, Mathis Osing)

Abbildung 7-43 Horizontale Kontinuität im Testentwurf, Fassademodell: Das Geschossband aus Aluminium Wellprofil ist gestaltprägend für das ganze Gebäude und verbindet die verschiedenen Funktionen (Jonathan Burkard, Yannic Kohnen)

Abbildung 7-44 Ansicht von Wohn- und Geschäftshaus in Leipzig, F. Gildemeier, 1997-1998, o. M.: In der Fassade der oberen zwei Wohngeschosse wird die vertikale

Gliederung der darunterliegenden Gewerbegeschosse aufgegriffen (Mehlhorn, 2009, S. 253)

Abbildung 7-45 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Fassadengliederung*

Abbildung 7-46 Fassadendetails Vertikal- und Horizontalschnitt, Polycarbonatfassade Werkhalle in Bobingen, Florian Nagler Architekten, 1999, o. M. (eigene Zeichnung nach Florian Nagler)

Abbildung 7-47 Materialität im Testentwurf, Außenperspektive: Die transluzente Fassade aus Polycarbonat zeigt schemenhaft die Bewegungen im Gebäudeinneren (Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann)

Abbildung 7-48 Ansicht von 148 in Shantou (China), Mehrdad Hadighi und Tsz Yan Ng, 2008, o. M.: Durch die wellenartigen, starren Betonlamellen in verschiedenen Neigungswinkeln wird auf die unterschiedlichen geforderten Grade an Privatsphäre der dahinterliegenden Nutzung reagiert. Zugleich dienen sie als Sonnenschutz (Anil Algan, Luisa Theiß)

Abbildung 7-49 Bauliche Einzellösung im Testentwurf, Ansicht, o. M.: Öffentliche Balkone generieren bewusst Einblicke ins Innere und Außenräume für die Nutzenden (Leon Lesing)

Abbildung 7-50 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Transparenz und Privatsphäre*

Abbildung 7-51 Maßstäblichkeit im Testentwurf, Außenperspektive: Zwei Wohngeschosse entsprechen einem Gewerbegeschoss (Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh)

Abbildung 7-52 Isometrie von Yorkton Workshops in London, Cassion Castle Architects, 2020: Die in der Umgebung verbreitete Bauweise Mauerwerk und dessen spezifisches Erscheinungsbild werden bei der Planung der Werkstatt aufgegriffen (Anil Algan)

Abbildung 7-53 Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Einfügung*

Abbildung 7-54 Übersicht über die Spannungsfelder und Lösungsprinzipien der Gestaltungsgröße *Tragwerk* (eigene Darstellung)

Abbildung 7-55 Fuge im Testentwurf, Schnittperspektive, o. M.: Zusätzlicher Träger im Übergang zwischen Gewerbe- und Wohngeschossen ermöglichen eine flexiblere Anordnung der tragenden Bauteile des Wohnens. Die Fuge dient gleichzeitig zur Installationsführung und bietet die geforderte Aufbauhöhe für den Dachgarten (Fabian Jäger, Felix Piel)

Abbildung 7-56 T6B in Paris, TVK und Bruther, Isometrie und Schnitt, 2018, o, M.: In dem funktionsgemischten Bauwerk mit 160 Wohnungen, Künstlerateliers, Büros, Gastronomie, Ausstellung und einem Garten dreht sich die Tragwerksrichtung vom

Erdgeschoss zu den Obergeschossen, um den unterschiedlichen Raumanforderungen und der Verkehrssituation Rechnung zu tragen (TVK, Bruther)

Abbildung 7-57 Tisch im Testentwurf, Isometrie: Der Wechsel vom Skelettbau im Gewerbe zum Flächenbau im Wohnen ermöglicht eine Reduktion der Gebäudetiefe entsprechend den Anforderungen an die Räume (Ole Linne, Mathis Osing)

Abbildung 7-58 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Zusammenführung unterschiedlicher Strukturen*

Abbildung 7-59 Innenliegende dezentrale Erschließungskerne im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M. (Fabian Jäger, Felix Piel)

Abbildung 7-60 Grundrisse von Multifunk in Amsterdam-IJburg, ANA architecten, 2006, o. M.: Das multifunktionale Gebäude zeichnet sich durch Flexibilität sowohl in seinen Einzelteilen als auch in seiner Gesamtheit aus – Wohnungen können Büros werden und umgekehrt. Grundrissbestimmende Elemente sind die Versorgungsschächte, Erschließungskerne und eine Serie von Lufträumen (Heckmann et al., 2018, S. 39)

Abbildung 7-61 Außenliegender zentraler Erschließungskerne im Testentwurf, Grundriss Regelgeschoss, o. M.: Das Erschließungssystem ermöglicht eine flexible Unterteilung des Grundrisses in verschiedene Nutzungseinheiten (Yannic Kohnen)

Abbildung 7-62 Grundrisse von e3 in Berlin, Kaden Klingbeil Architekten, 2008, o. M.: Durch die Verlagerung des Treppenhauses nach außen und die Entscheidung für eine Bauweise, bei der lediglich zwei Installationsschächte im Innenbereich festgelegt sind, konnten in Absprache mit der Bewohnerschaft verschiedenste Grundrisse umgesetzt werden (Heckmann, 2018, S. 40)

Abbildung 7-63 Übersicht der Lösungsprinzipien zum Spannungsfeld *Lage der Erschließung*

Abbildung 7-64 Morphologischer Kasten für die Konzeptionierung funktionsgemischter Bauwerke

Abbildung 7-65 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp M* im Morphologischen Kasten

Abbildung 7-66 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp L* im Morphologischen Kasten

Abbildung 7-67 Pfade der einzelnen Testentwürfe zum Integrationskonzept *Gewerbetyp XL* im Morphologischen Kasten

11. Anhang

Beispielhafte Fotos der Referenzräume in Aachen Nord

Fotos: eigene Darstellungen

Beispiel für die Datenerfassung im Rahmen der Studie Nutzer in Kapitel 6
Anonymisierter Interviewleitfaden

Leitfaden Nutzerbefragung
Hr. [redacted], 25.05.20, 16:30Uhr

Einleitung

Hauptteil

1. Befragung

1.1 Allgemeine Angaben zum Standort

- Handelt es sich um einen Neubau oder einen Bestandsbau?
- Welche Produkte und Dienstleistungen werden hier erbracht?
- Wie viele Mitarbeitende arbeiten an diesem Standort?
- Wie groß ist die gesamte genutzte Fläche und wie teilt sich diese auf (z. B. Büro, Lager, Außenbereich)?
  → *Im Nachgang ggf. Abgleich mit dem Interviewpartner*

1.2 Aktivitäten am Standort (Überblick)

- Welche Aktivitäten bzw. Arbeitsbereiche gibt es an Ihrem Standort (z. B. Vertrieb, Lagerhaltung, Einkauf)?
  → *Liste anfertigen: Lager, Werkstatt, Verkauf, Verwaltung, …*

1.3 Anforderungen aus den jeweiligen Tätigkeiten am Standort

Lassen Sie uns dazu in Ihren Wertstrom schauen und der Ware durch den Betrieb folgen. Wir sind Architekten, keine Gusstechniker – daher stellen wir nun eine Reihe von Fragen, um Ihre Produktion räumlich besser nachvollziehen zu können.

Anlieferung / Lager

- Wo kommt die Ware an und wie?
- Welche Flächenbedarfe ergeben sich aus dem Prozess (z. B. für Emissionen, Maschinen, Versorgung mit Starkstrom, Wasser, Druckluft)?
- Welche Rohstoffe werden angeliefert?
- Welche Transportmittel (7,5-Tonner, 40-Tonner)?

- Wie häufig erfolgen Anlieferungen?
- Wie erfolgt die Einlagerung der Rohware?
- Gibt es eine langfristige Lagerung (z. B. Hochregallager)?
- Müssen bestimmte Flächen freigehalten werden?
- Welche Installationen befinden sich im Lagerbereich?
- Wie ist die Belichtung?
- Ist der Raum beheizt oder unbeheizt?

Werkstatt

- Können Sie bitte beschreiben, was es bedeutet, eine Gussform zu bauen?
- Wie bewegt sich die Ware in die Werkstatt und wieder heraus? (z. B. per Stapler)
- Wie groß sind die Maschinen?
- Wie viele Maschinen stehen in der Werkstatt?
- Welche Infrastruktur benötigen die Maschinen (z. B. Strom, Druckluft)?
- Welche Anforderungen bestehen an den Boden (z. B. Bodenplatte, Nutzlast)?
- Wie wird Material zwischen den Maschinen transportiert?
- Wird ein Lüftungssystem benötigt?
- Wie ist die Belichtung gestaltet?
- Wohin gelangt die Ware nach dem Gussvorgang?
- Wie hoch ist der Flächenbedarf? Welche Raumhöhen und -breiten sind erforderlich?
- Wie breit müssen Verkehrswege sein (Sicherheitsabstände)?
- Welche stützenfreien Flächen werden für Maschinen und Verkehrsflächen benötigt?
- Entsteht Lärm bei der Produktion? Ist eine Schallisolierung (Wand/Decke) erforderlich?
- Welche Lastannahmen gelten für den Boden? Müssen ggf. Ertüchtigungen vorgenommen werden (z. B. bei neuen Maschinen)?

Büro

- Wie wird im Büro gearbeitet (Einzelbüros, Besprechungsräume)?

- Gibt es dauerhafte Arbeitsplätze? Ist ausreichend Tageslicht vorhanden?

Sonstige Räume

- Wo empfangen Sie Kund:innen?
  → Parkplätze, Besprechungszimmer, Showroom

- Wie bewegen sich Mitarbeitende durch das Gebäude?
  → Eingang, Pausenbereiche, Umkleiden

- Wie dynamisch ändern sich die Flächenbedarfe vor Ort?
  → Können Flächen vergrößert oder verkleinert werden?

- Wenn Sie Ihr Produktportfolio erweitern:
  → Wie viel Flexibilität bietet die bestehende Struktur?

- Gibt es aktuelle Probleme an Ihrem Standort? Was sollte aus Ihrer Sicht anders sein?

- Gibt es Kooperationen in der Nachbarschaft?

- Sehen Sie Vorteile darin, stadtnah zu produzieren – und wenn ja, welche?

2. Gibt es noch etwas, das Sie uns in Bezug auf Ihre Produktionsstätte mitteilen möchten, wonach wir noch nicht gefragt haben?

3. Könnten Sie uns einen Grundriss Ihres Unternehmens und ein Foto der Werkhalle zur Verfügung stellen?

Schluss

Beispiel für die Datenerfassung im Rahmen der Studie Nutzer in Kapitel 6

Anonymisierter Nutzersteckbrief eines produzierenden Unternehmens in der Lebensmittelindustrie in Aachen auf Grundlage eines Interviews

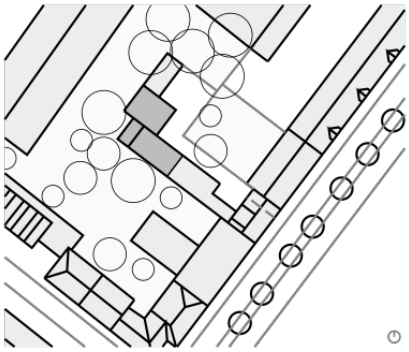
[redacted]
Jülicher Straße [redacted], Aachen

Das [redacted] besitzt mehrere [redacted] in Aachen und hat seinen Produktionsstandort für warme und kalte Proukte an der Jülicher Straße. Von dort aus werden die [redacted] beliefert.

[redacted]

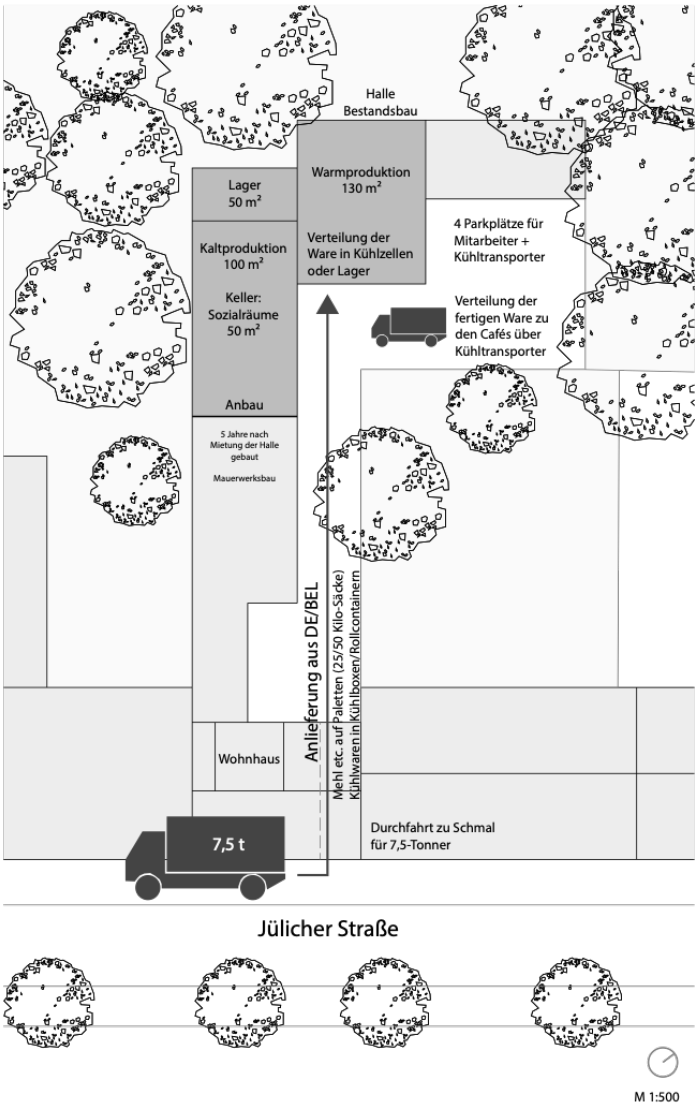
Anzahl Mitarbeiter: 4

Flächen: 330 m² Gesamt
- davon: 130 m² Warmproduktion
100 m² Kaltproduktion
50 m² Lager
50 m² Sozialräume (WCs, Umkleiden, Pausenr.)

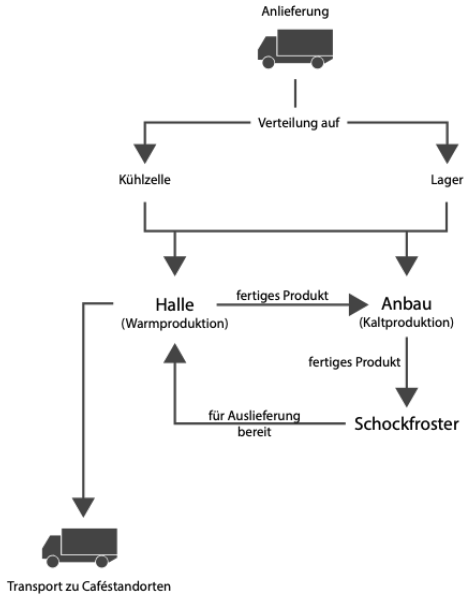


M 1:2000

- keine Kooperationen mit anderen Produzenten
- Produktbasierte Kooperation mit Bäckerei Töller



M 1:500



Räume und Flächen:

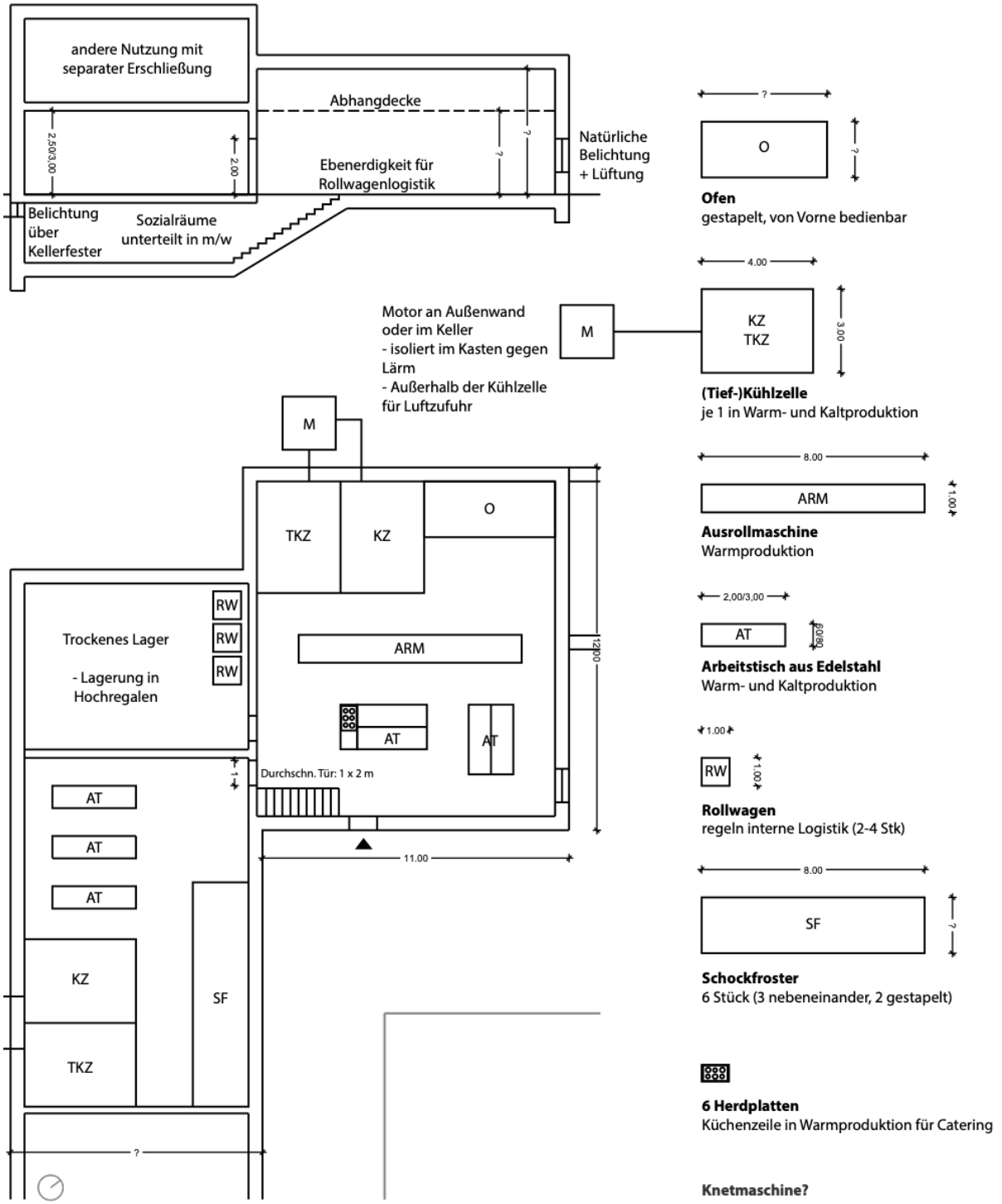
Warmproduktion (130 m²)
Kaltproduktion (100 m²)
Lager (50 m²)
Sozialräume (50 m²)
(-> Umkleide und Sanitär, Pausenraum)

Bewegungs- und Arbeitsflächen: 1,5 - 2,0 m

- Wände und Böden sind weiß gefliest
- Decken mit abwaschbarem Anstrich
- Stützenfreie Räume

Maschinen und Mobiliar:

- Knetmaschine
- Öfen
- Kühlzelle
- Tiefkühlzelle
- Ausrollmaschine
- Arbeitstische
- Rollwagen
- Schockfroster
- Küchenzeile

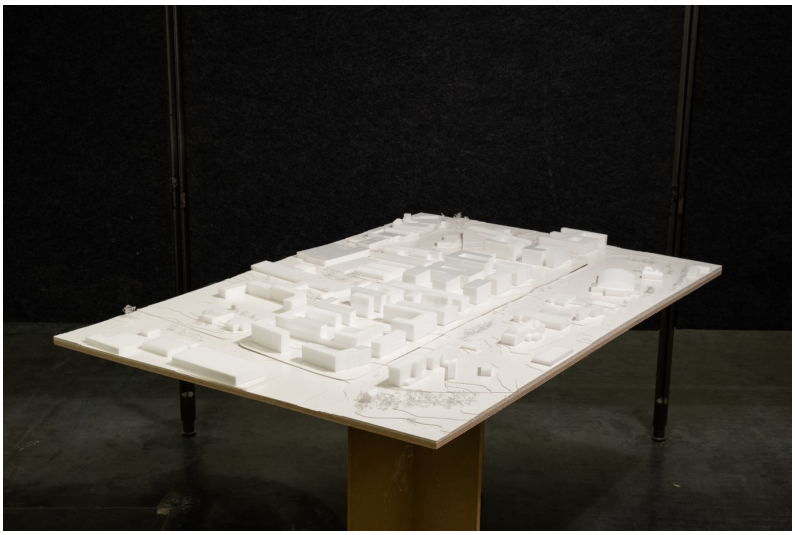


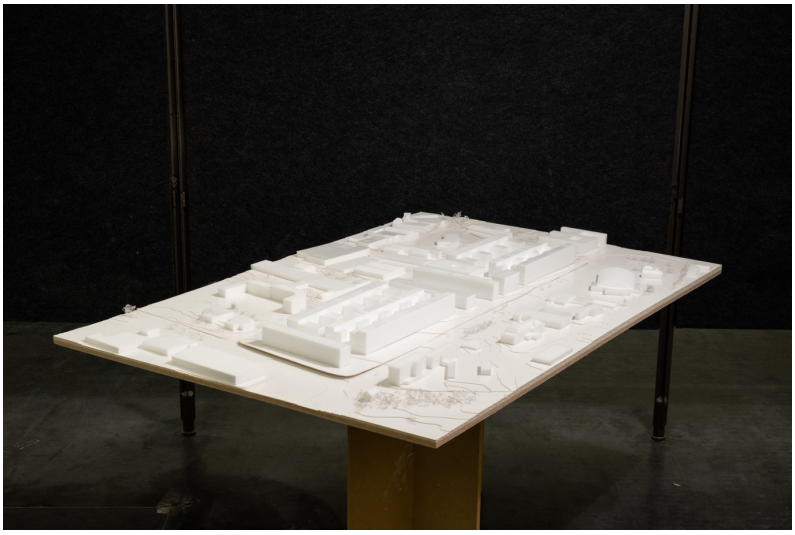
Beispiel für die Datenanalyse im Rahmen der Studie Nutzer in Kapitel 6
Mehrschrittiges Codierungsverfahren auf Grundlage der Interviewtranskripte, fallspezifisch und fallübergreifend

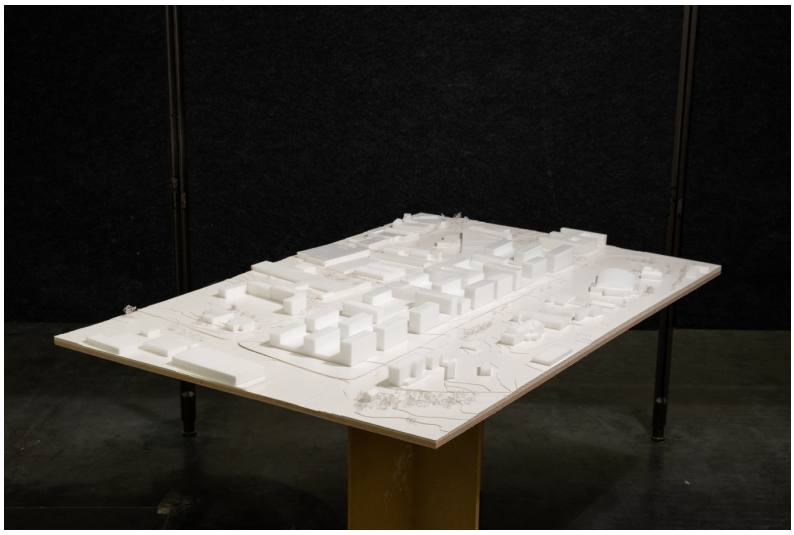
TM	Zitat	Level 1	Level 2	Level 3	Interviewpart
4	Wir haben Lager ungefähr 50 m². Dann kommen Sozialräume, da können Sie 50 m² rechnen, mit den Toilettenanlagen etc. Dann haben wir eine Produktionsstätte, die wir als warmen Bereich nutzen, wo die Öfen drinstehen. Und einen als Kaltbereich, der ist eben im Anbau dran. Dann haben wir 130 m² für den warmen Bereich und 100 m² für den kalten Bereich.	50 m² Lager, 50 m² Sozialräume, 100 m² Kaltproduktion, 130 m² Warmproduktion	Flächenbedarf	Programm	[redacted]
4	Es gibt einen kleinen Sanitärbereich, das sind gerade mal 5 m². Und es gibt auch eine Umkleidekabine selbstverständlich, die gliedert sich an diesen Bürotrakt an. Und das sind auch ca. 10 m²	Sanitärbereich: ca. 5 m² Umkleiden: ca. 10 m² bei Büro angegliedert	Flächenbedarf	Programm	[redacted]
4	Angeliefert werden flüssige Kunststoffe oder Wachsgranulat in Containern	Rohstoffe: flüßige Kunststoffe oder Wachsgranulat in Containern	Innere Erschließung	Erschließung	[redacted]
4	Aufarbeitung oder Reparatur für Werkzeugen	Tätigkeiten vor Ort: -Aufarbeitung oder Reparatur von Werkzeugen	Nutzungen	Programm	[redacted]
4	Die fünf Inhaber. Ein Lehrling. Und alle anderen sind selbstständige Handwerker, die wiederum als Subunternehmer für uns arbeiten - das sind im Moment 5 Subunternehmer.	-11-12 Beschäftigte vor Bebaute/Unbebaute Fläche. -5 davon sind Selbstständige	Nutzungen	Programm	[redacted]
4	Wir haben das Vorteil, dass wir von Aachen sehr angebunden sind, die Autobahnauffahrt ist nicht weit weg, die Leute, die hier arbeiten kommen hier einfach hin.	Gute Erreichbarkeit mit Auto und Fahrrad	Erreichbarkeit	Bebaute/Unbebaute Fläche	[redacted]
5	Ja ein Rohziegelbau.	Baustruktur: Mauerwerksbau	Baustruktur	Tragwerk	[redacted]
5	Ne die werden auf einer Palette geliefert.	Anlieferung auf Paletten	Ver- und Entsorgung	Erschließung	[redacted]
5	Das ist Teil des Büros.	Ausstellungsflächen bei Büro	Flächenbedarf	Programm	[redacted]
5	Ich gehe davon aus, dass die größten Gebinde so 25 kg Fässer haben. Kleine Fässer. Die meisten Kunststoffe sind in 5 bis 10 kg Fässer. Oder 1 kg Flaschen. CM: Und dieses Wachsgranulat. Sind das Rieseneinheiten? Das sind so 25 kg Säcke. Ja, das sieht so ähnlich wie so einen Mörtelsack, den Sie aus Bauhaus kennen.	Anlieferung Rohstoffe in Fässer (5kg bis 25kg) Flaschen (1kg) oder Säcken (25kg)	Ver- und Entsorgung	Erschließung	[redacted]
5	das sind Pakete die irgendwo die Größe 30-40cm x 30cm x 30cm. Der Durchschnitt ist diese Größe, die wir hier bekommen.	Größe der Zustellung: Pakete - 30-40 x 30 x 30cm	Ver- und Entsorgung	Erschließung	[redacted]
5	Ja. Aber nicht regelmäßig - die sind nicht hier immer jeden Tag.	-Keine regelmäßigen Arbeitszeiten	Nutzungen	Programm	[redacted]
5	Sowas wie Mittagsangebot, das ist hier in der Ecke so semi gut. Es könnte besser sein. Wir haben auch eine Kantine hier auf dem StandBebaute/Unbebaute Fläche,	Essensmöglichkeiten wichtig, Kantine	Erreichbarkeit	Bebaute/Unbebaute Fläche	[redacted]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[redacted]

Beispiel für den iterativen Entwurfsprozess der Testentwürfe

Städtebauliche Modellstudien zur Untersuchung von Dichte, Massenverteilung und Freiraum im Referenzraum Aachen Nord im Rahmen eines eintägigen Workshops zu den Gewerbetypen L und XL



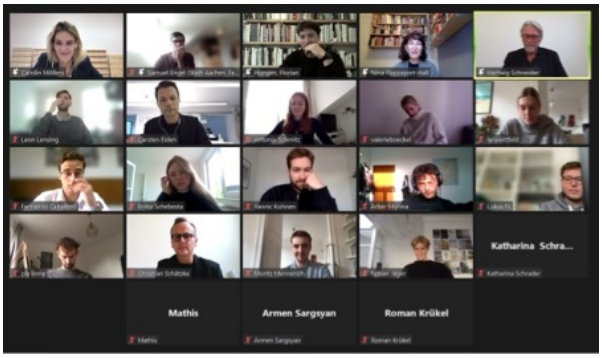




Fotos: eigene Darstellungen

Beispiel für die Validierung der Testentwürfe in Kapitel 7

Round Table Discussion am 18.10.2021 in internationaler, interdisziplinärer Gesprächsrunde mit 26 Teilnehmenden



Teilnehmende:

Nina Rappaport: architectural historian, consultant, writer of the book „Vertical Urban Factory

Isabel Strehle: City of Aachen, Department of Urban Development, Urban Planning and Mobility Infrastructure

Samuel Engel: City of Aachen, Department of Business Development

Gerd Sauren and Jessica Sauren: AC Immobilien, developer

Florian Hoogen: architect and founder of ONEFACTORY GmbH

students from the design project Master "City Factory_Aachen" and "BIG MIX - Hybrid Structures for Urban Districts of the Future"

members of the Chair for Building Construction: Hartwig Schneider, Carsten Eiden, Christian Schätzke, Carolin Harland

12. Liste der verwendeten Testentwürfe, Fallstudien und Referenzbeispiele

Name	Architekt/In	Ort
Testentwurf	Felix Piel, Fabian Jäger	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Anna Schmidt, Valerie Boeckel	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Lara Wittfeld, Moritz Mennenöh	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Yannic Kohnen, Jonathan Burkhard	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Michael Wüllenweber, Lukas Nunnemann	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Ole Linne, Mathis Osing	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Arber Morina, Fernando Caballero Sansano	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Britta Schebesta	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Yannic Kohnen	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Antonia Schmitz	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Erika Okura	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Leon Lensing	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Armen Sargsyan	Aachen, Deutschland
Testentwurf	Carolin Harland	Alkmaar, Niederlande
Gusstechnik	–	Aachen, Deutschland
Bäckerei	–	Aachen, Deutschland
Konditorei & Caterer	–	Aachen, Deutschland
Natursteinverarbeitung	–	Aachen, Deutschland
Herstellung von Werkzeugen für die Daten- und Kabelindustrie	–	Aachen, Deutschland
Schreinerei	–	Aachen, Deutschland

Herstellung von Elektrofahrzeugen	–	Aachen, Deutschland
Möbel-/ Einrichtungshaus	–	Aachen, Deutschland
Schuhgeschäft	–	Aachen, Deutschland
Baumarkt	–	Aachen, Deutschland
Forschung	–	Aachen, Deutschland
Service im Engineering	–	Aachen, Deutschland
Bekleidung	–	Aachen, Deutschland
Süßwaren	–	Aachen, Deutschland
Technologiezentrum Aachen	–	Aachen, Deutschland
Krantz Center	–	Aachen, Deutschland
Tinker Tower	Atelier Brussels	Brüssel, Belgien
Media Huis Frame	Baukunst Bruther	Brüssel, Belgien
Grupo Precisión Gebäude,	Guillermo Acuña Arquitectos Asociados	Santiago, Chile
Lafayette 148	Mehrdad Hadighi, Tsz Yan Ng	Shantou, China
Fabrikanlage Quante	Gattermann & Schossig	Hattingen, Deutschland
Frizz23	Deadline Architekten, Matthew Griffin und Britta Jürgens	Berlin, Deutschland
Leitz Fabrik	Georg Heinrichs, Hans C. Müller	Frankfurt, Deutschland
ABB Power Tower	Diener & Diener Architekten	Baden, Deutschland
UFO Loft- & Gewerbehaus	Dietz Joppien Architekten	Frankfurt, Deutschland
IBA Weltgewerbehof	dalpiaz + giannetti	Hamburg, Deutschland
Aachen Nord	Landmarken AG	Aachen, Deutschland
Wohn- und Geschäftshaus Falken	Burkard + Meyer	Baden, Deutschland
Werkhalle	Florian Nagler Architekten	Bobingen, Deutschland
VW Gläserne Manufaktur	Henn	Dresden, Deutschland

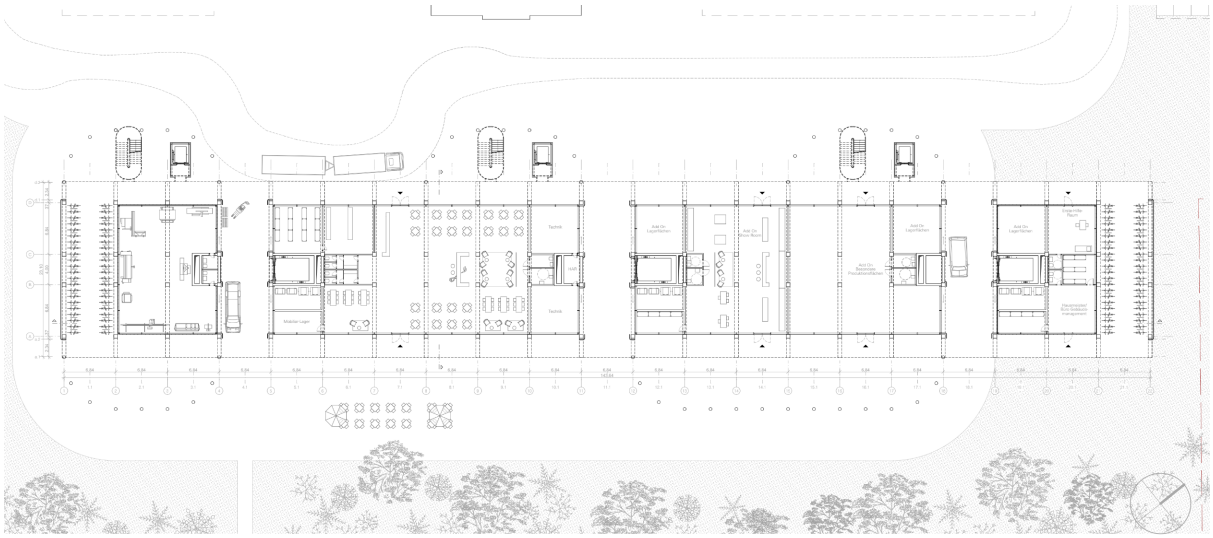
Erweiterungsbau Nya Nordiska	Staab Architekten	Dannenberg, Deutschland
Erweiterungsbau Remise Immanuel-Kirchstraße	Jan Wiese Architekten, Ralf Wilkening	Berlin, Deutschland
e3	Kaden Klingbeil Architekten	Berlin, Deutschland
Kölner Brett	b&k+ brandlhuber&kniess GbR	Köln, Deutschland
Sonnenschiff	Rolf Disch SolarArchitektur	Freiburg, Deutschland
San Riemo	Summacumfemmer, Büro Juliane Greb	Riem, Deutschland
Yorkton Workshops	Cassion Castle Architects	London, England
Daily Express	Owen Williams	London, England
Industria	Haworth Tompkins	London, England
Réhabilitation de la Halle Pajol	Jourda Architectes	Paris, Frankreich
Public Condenser	Muoto	Saclay, Frankreich
Le Dôme	Bruther	Caen, Frankreich
Hôtel Industriel Métropole 19	Jean-Paul Vignier, Jean-Francois Jodry et Associés	Paris, Frankreich
Hôtel Industriel Berlier	Dominique Perrault	Paris, Frankreich
T6B	TVK, Bruther	Paris, Frankreich
Centre d'activités de l'Ourcq	Paul Chemetov, Borja Huidobro	Patin, Frankreich
Lingotto Factory	Giacomo Matte-Trucco	Turin, Italien
Multifunk	ANA architecten	Amsterdam, Niederlande
KNSM- & Java-eiland	Diener & Diener Architekten	Amsterdam, Niederlande
Markthalle	MVRDV	Rotterdam, Niederlande
Van Nelle Fabrik	Brinkman & Van der Vlugt	Rotterdam, Niederlande
Keilepand	Group A (Umbau)	Rotterdam, Niederlande
Verzamelgebouw	Huig Aart Maaskan	Rotterdam, Niederlande
Werkspoorfabriek	Zecc Architecten	Utrecht, Niederlande

Clemens Strobl Weinmanufaktur	destilat	Kirchberg am Wagram, Österreich
Joseph Manner & Comp AG	–	Wien, Österreich
Ikea Wien Westbahnhof	Querkraft	Wien, Österreich
Wylerpark	Rolf Mühlethaler Architekt BSA SIA	Bern, Schweiz
Fabrik SG, Halter Entwicklungen	Hosoya Schaefer Architects	St. Gallen, Schweiz
Wettbewerb Koch Areal	Karamuk Kuo	Zürich, Schweiz
Noerd	Beat Rothen Architektur	Zürich, Schweiz
MFO-Park	Burckhardt + Partner und Raderschall Architekten	Zürich, Schweiz
Belimo Automation	Bob Gysin + Partner	Hinwil, Schweiz
JTC trendspace	ID Architects	Singapur, Singapur
Asia Square	Denton Corker Marshall	Singapur, Singapur
Lasvit`s HQ	Ov-a Architekti	Novy Bor, Tschechien
Starrett Lehigh Building	Cory and Cory	New York, USA
Centre Village	5468796 Architecture + Cohlmeyer Architects	Winnipeg, Kanada

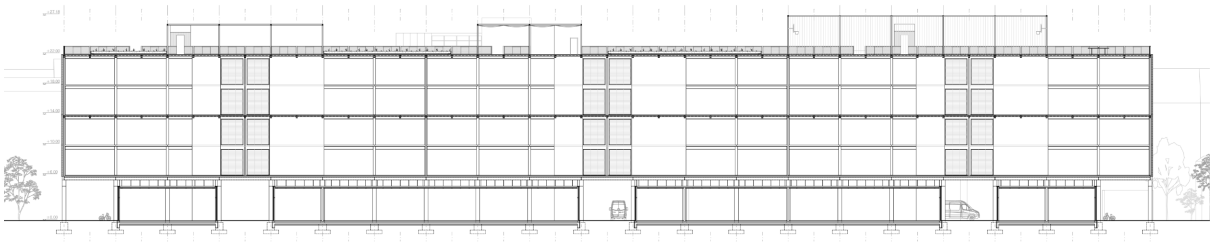
13. Planmaterial

In diesem Kapitel werden die im Rahmen dieser Arbeit entstanden Testentwürfe sowie ausgewählte gebaute Referenzbeispiele anhand von Plänen und Fotos dargestellt. Sie stellen eine wichtige Grundlage der hier präsentierten Ergebnisse dar und sind selbst Ergebnis der Arbeit.

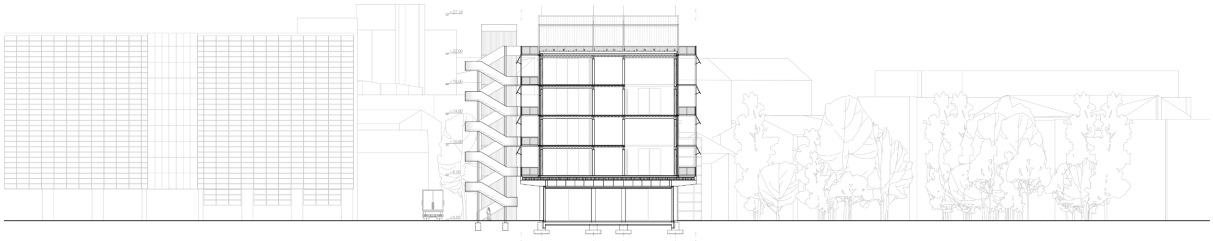
Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Britta Schebesta, 2021
Gewerbetyp M



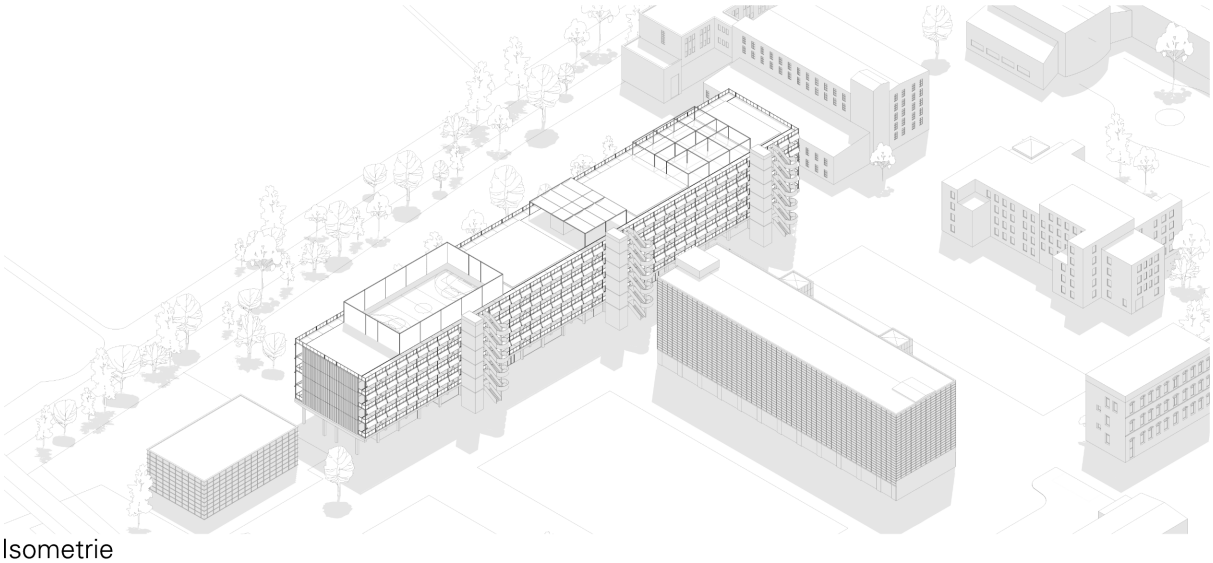
Grundriss EG 0 10



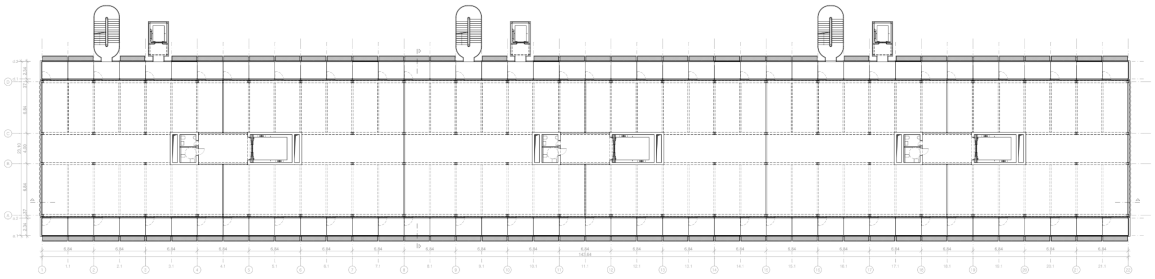
Längsschnitt 0 10



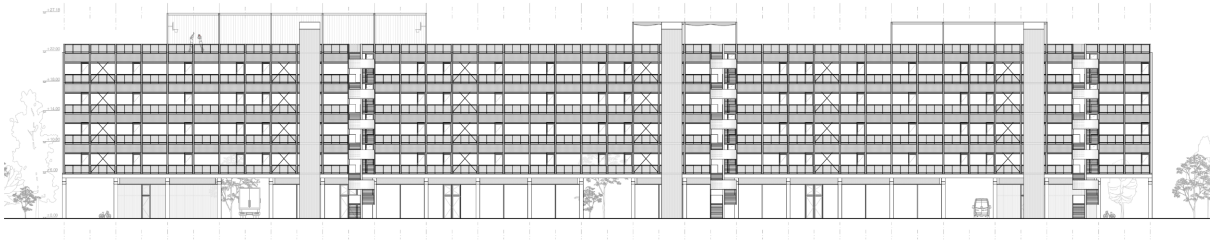
Querschnitt 0 10



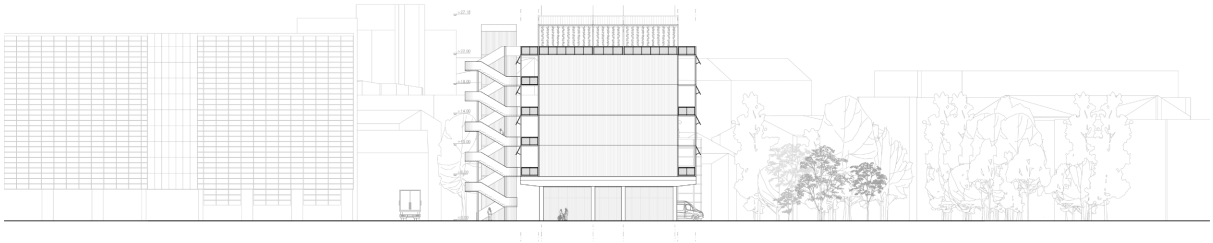
Isometrie



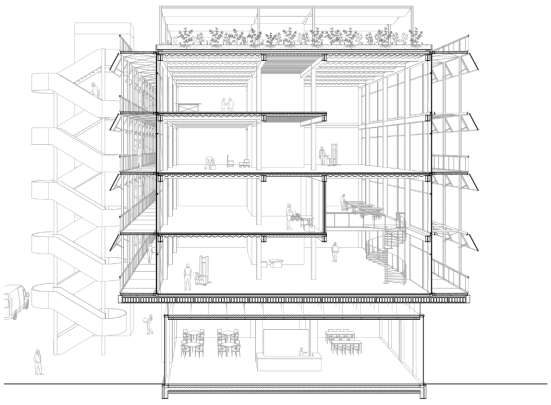
Grundriss RG 0 10



Ansicht Längs 0 10



Ansicht Quer 0 10

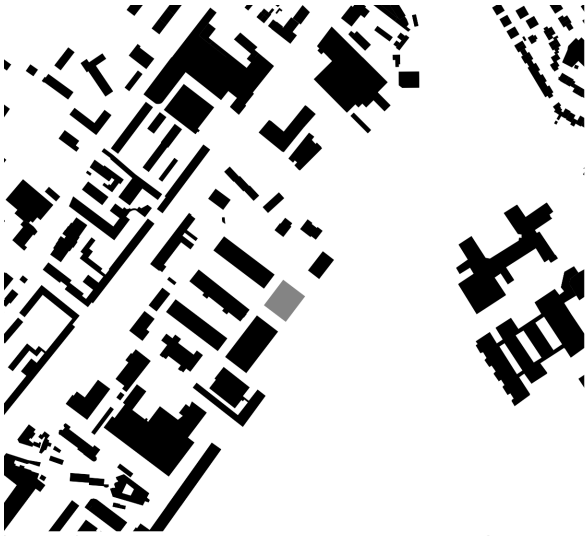


Schnittperspektive

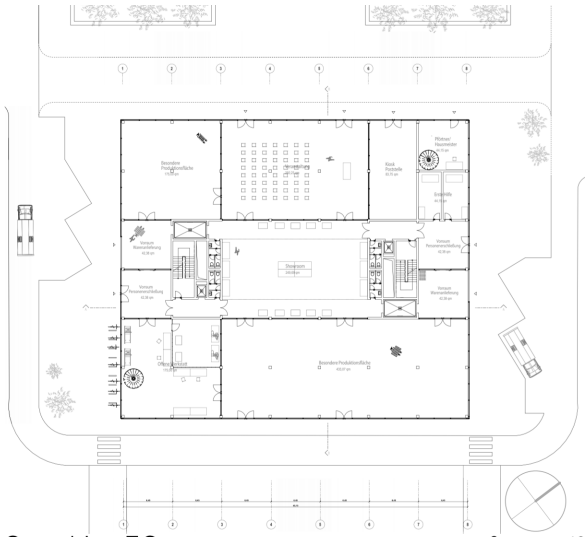
Perspektive

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

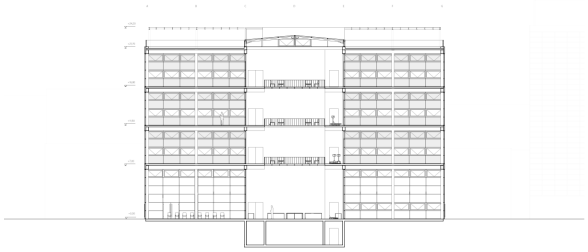
Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Erika Okura, 2021
Gewerbetyp M



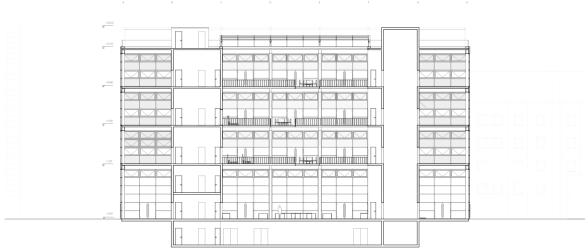
Lageplan 0 100



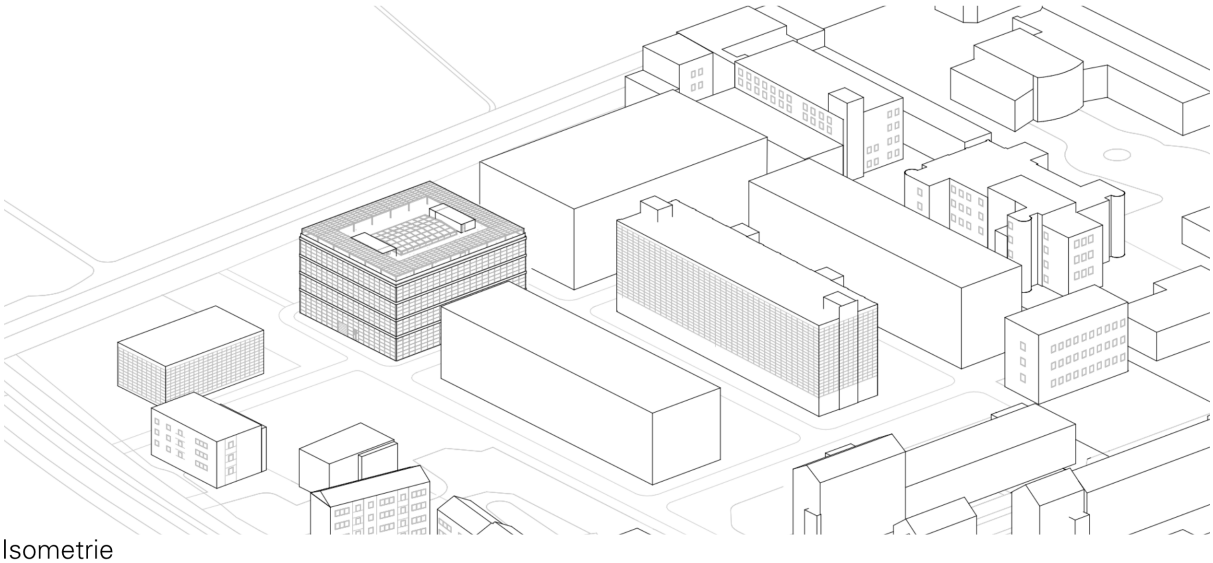
Grundriss EG 0 10



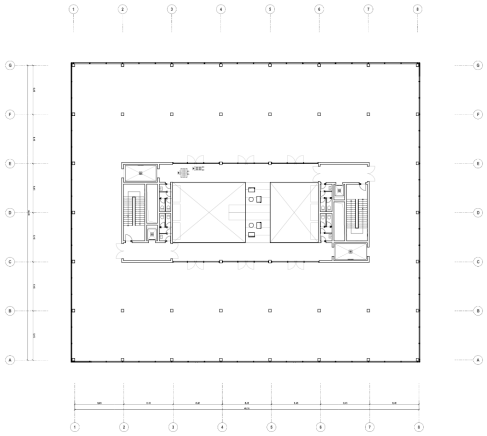
Schnitt B-B 0 10



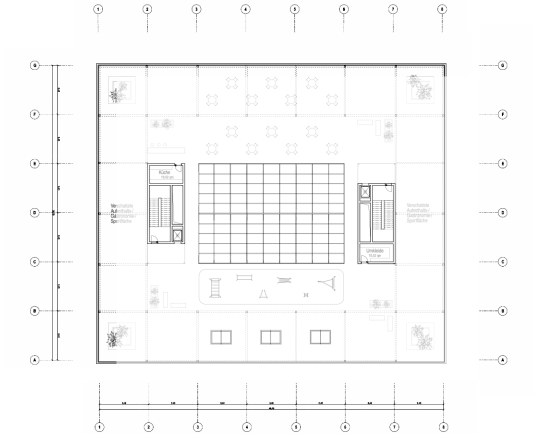
Schnitt A-A 0 10



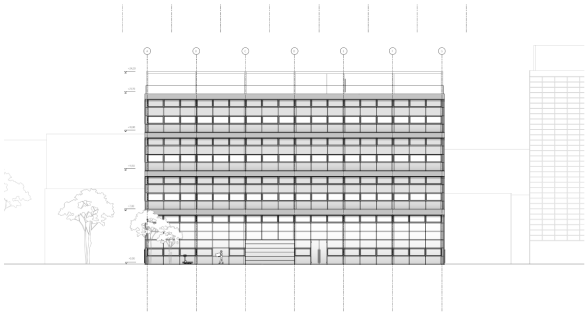
Isometrie



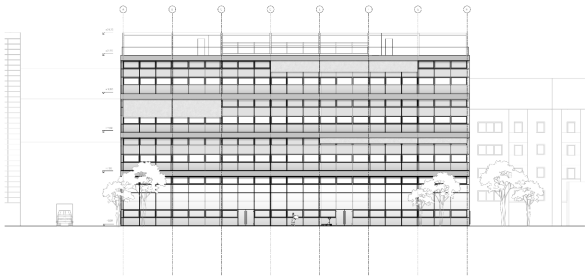
Grundriss RG 0 10



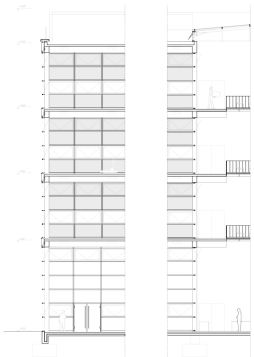
Grundriss DG 0 10



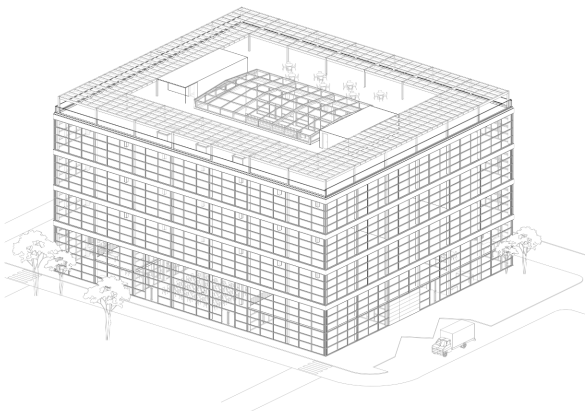
Ansicht Nordost 0 10



Ansicht Südost 0 10



Fassadenschnitt 0 2

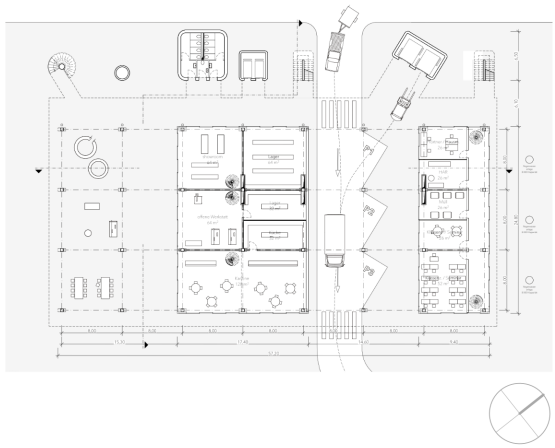


Isometrie

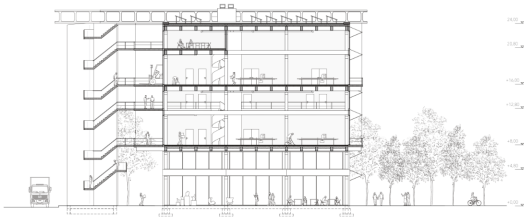
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Yannic Kohnen, 2021
Gewerbetyp M

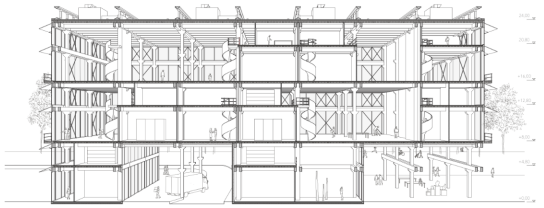
Lageplan



Grundriss EG 0 10

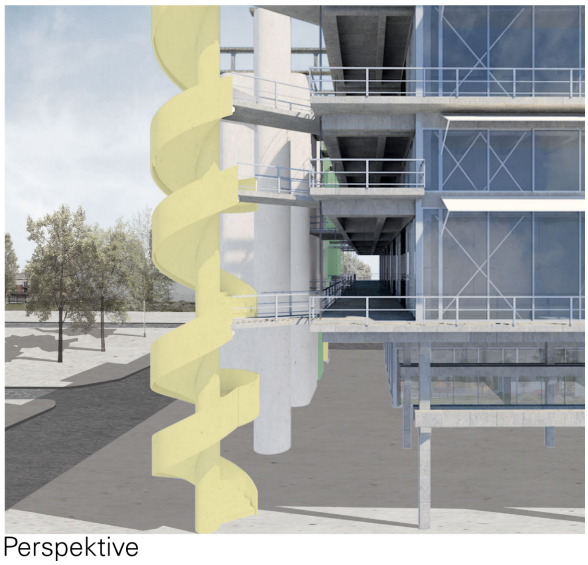


Schnitt B-B 0 10

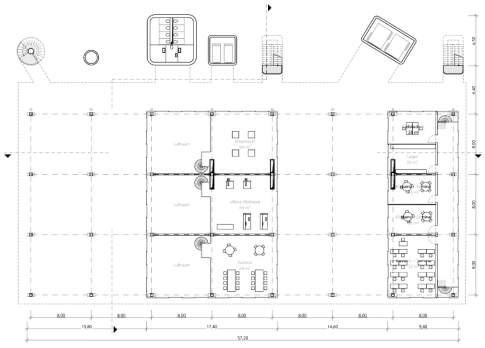


Schnittperspektive A-A 0 10

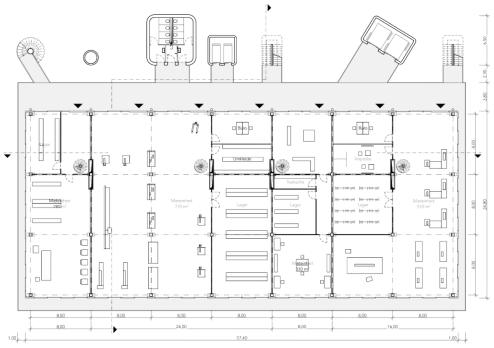
Fassadenschnitt 0 2



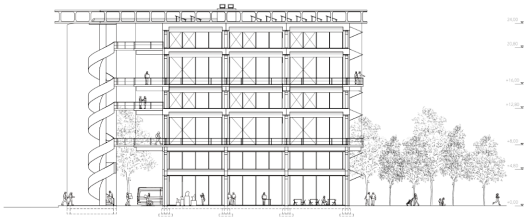
Perspektive



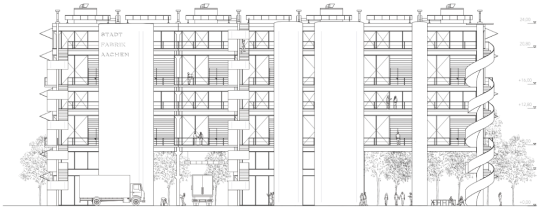
Grundriss 1.OG 0 10



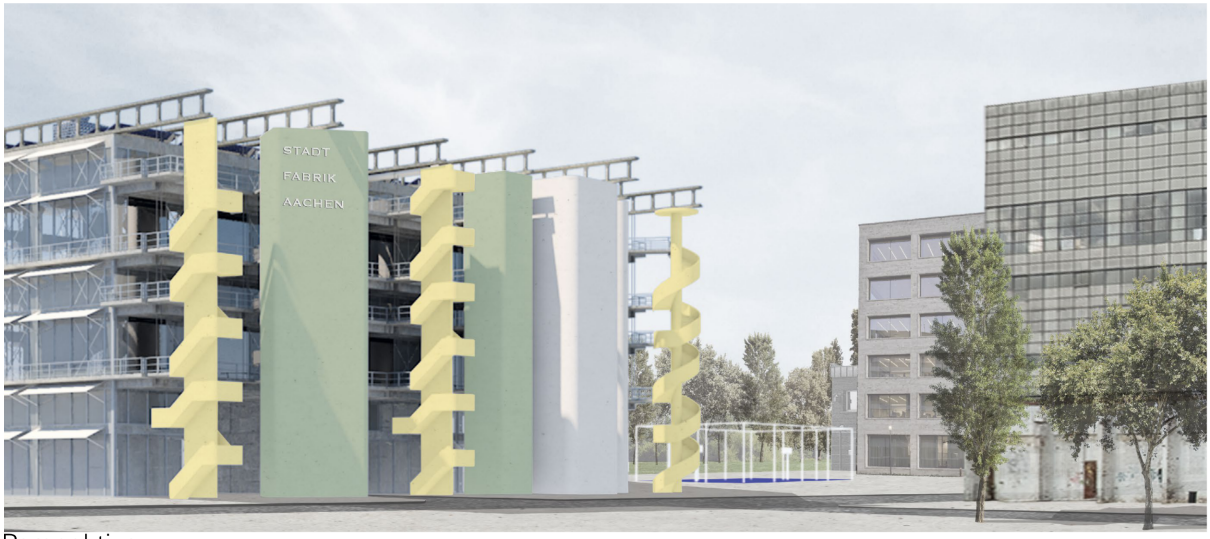
Grundriss 2.OG 0 10



Ansicht Ost 0 10



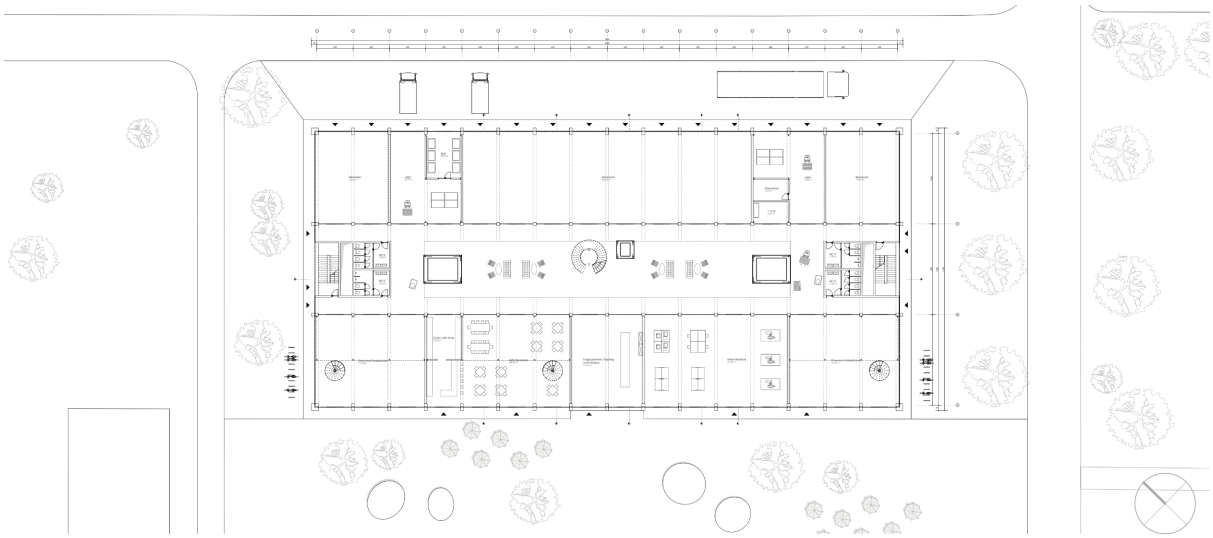
Ansicht Nord 0 10



Perspektive

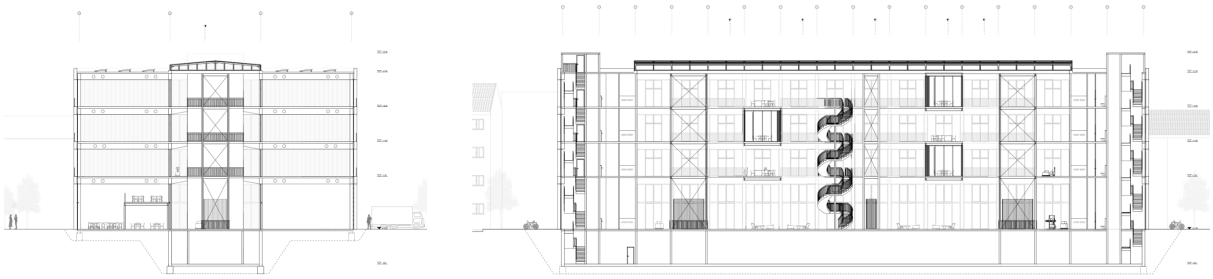
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Antonia Schmitz, 2021
Gewerbetyp M



Grundriss EG

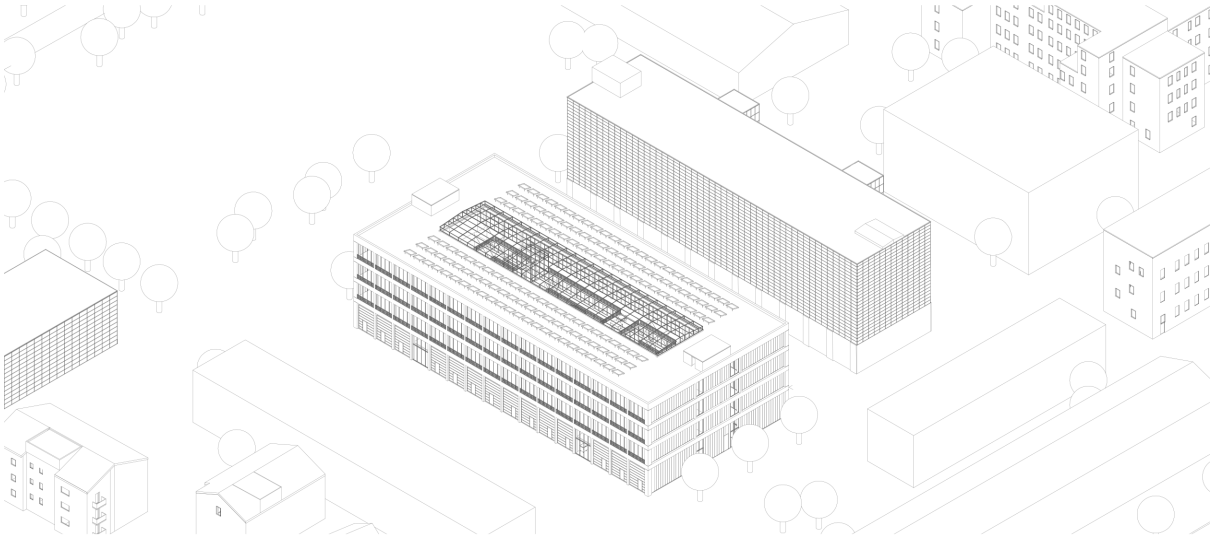
0 10



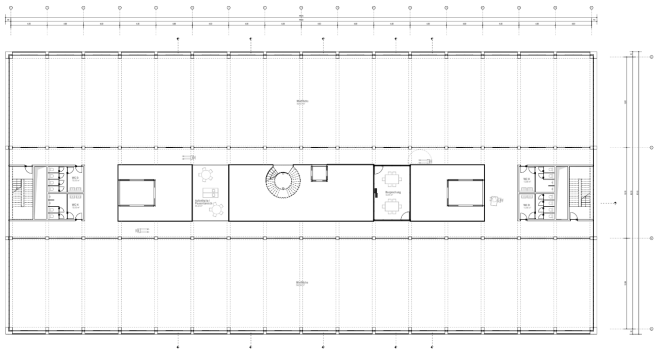
Schnitt B-B

0 10

0 10

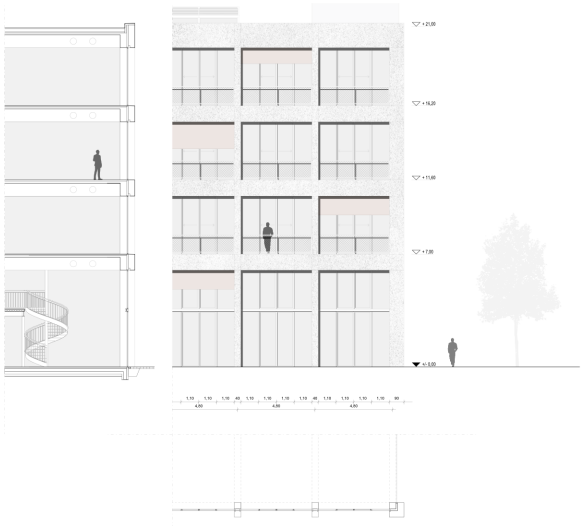


Isometrie



Grundriss 1.OG 0 10

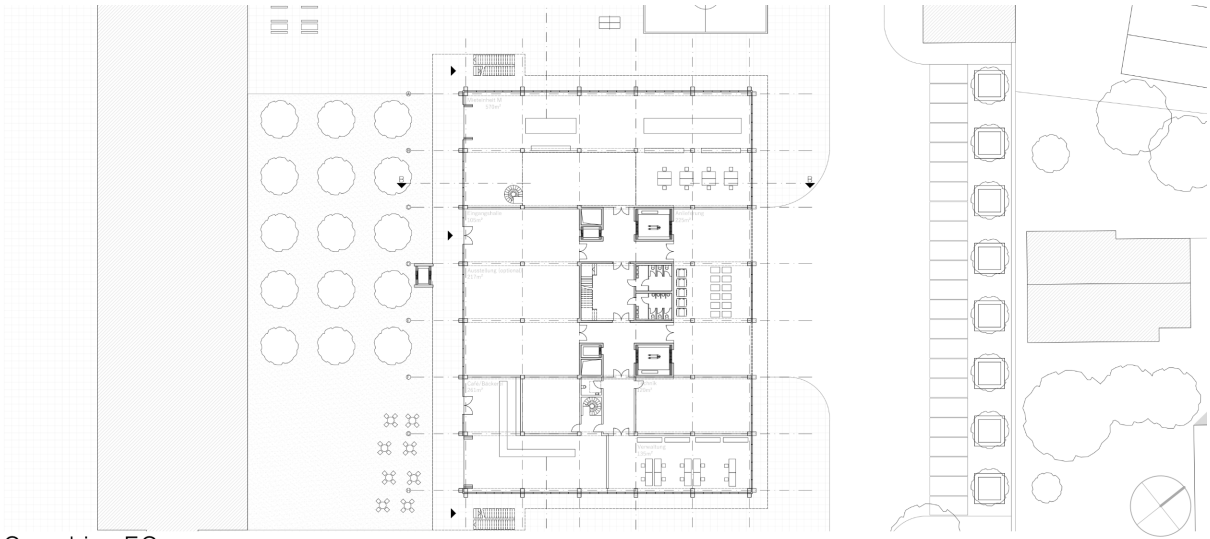
Ansicht Ost 0 10 Ansicht Nord 0 10



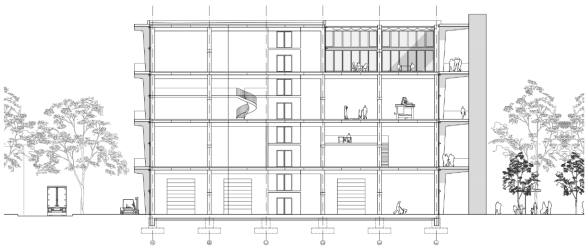
Fassadenschnitt 0 2 Perspektive

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

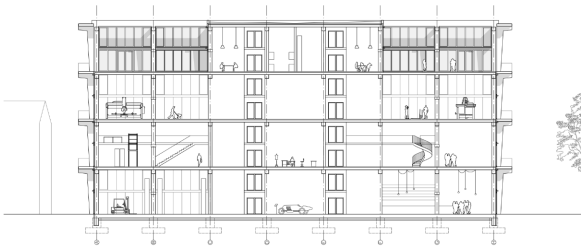
Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Leon Lensing, 2021
Gewerbetyp M



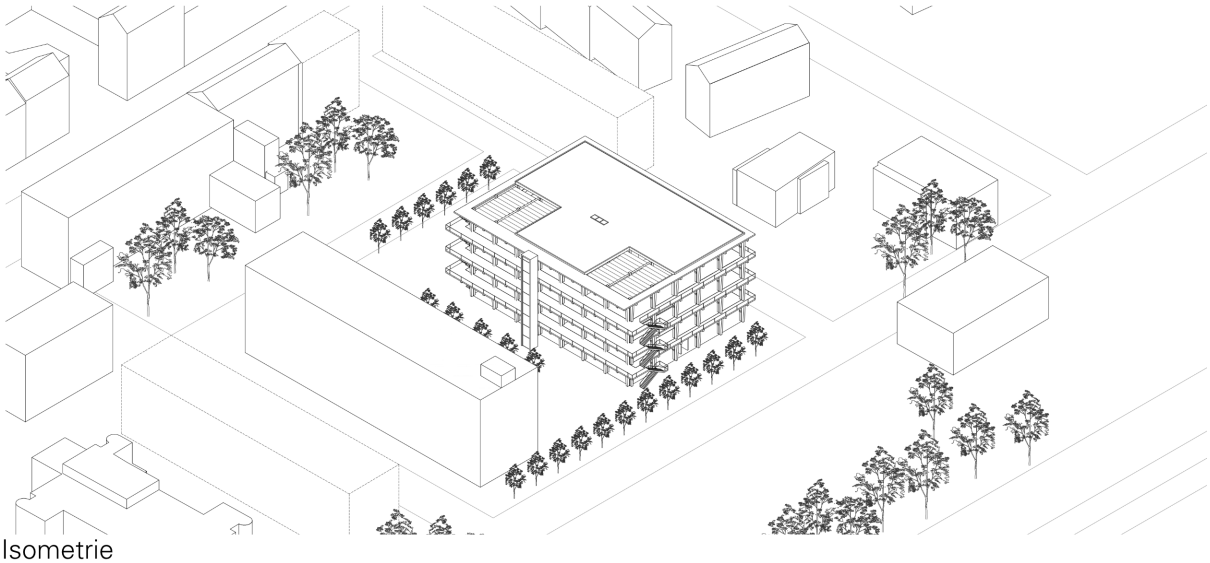
Grundriss EG 0 10



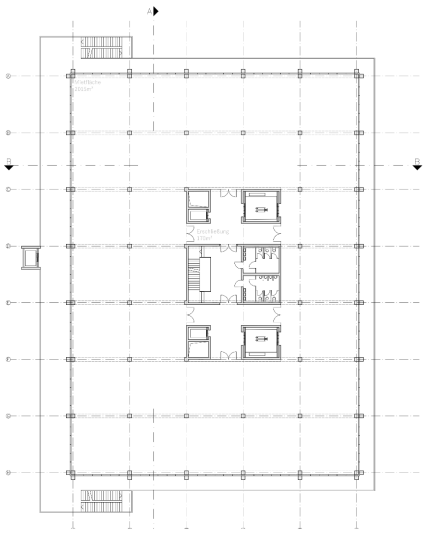
Schnitt B-B 0 10



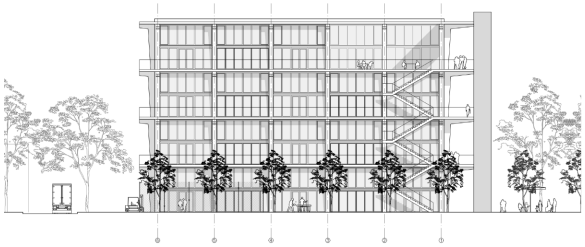
Schnitt A-A 0 10



Isometrie

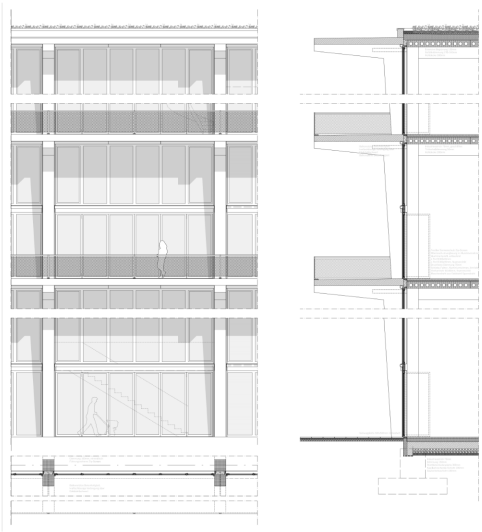


Grundriss 1.OG



Ansicht Nordwest 0 10

Ansicht Südwest 0 10

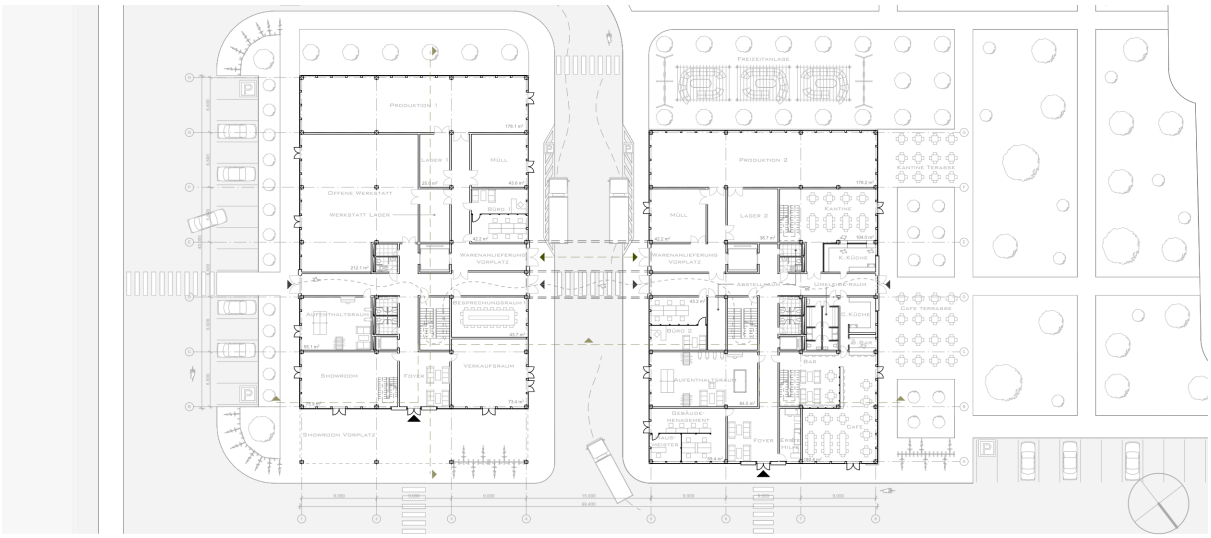


Fassadenschnitt 0 2

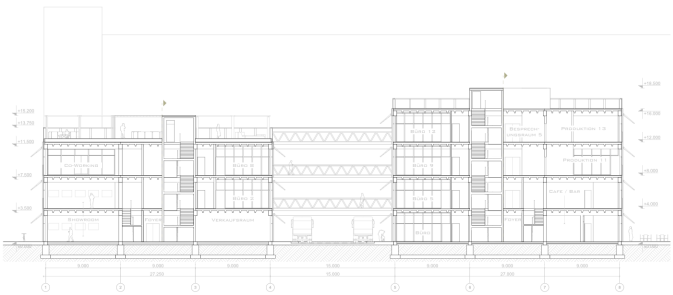
Perspektive

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

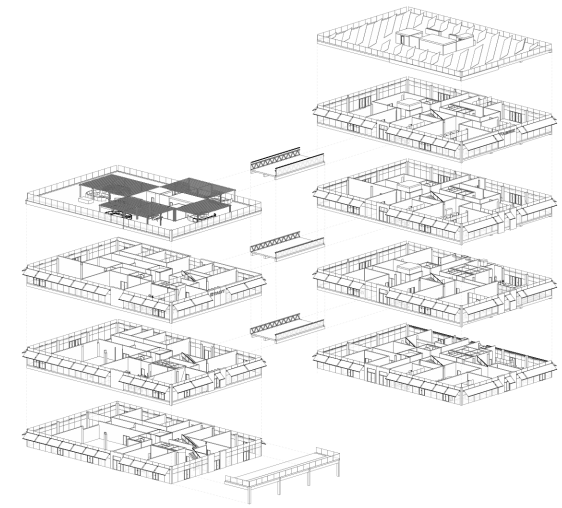
Testentwurf *Stadtfabrik_Aachen* von Armen Sargsyan, 2021
Gewerbetyp M



Grundriss EG

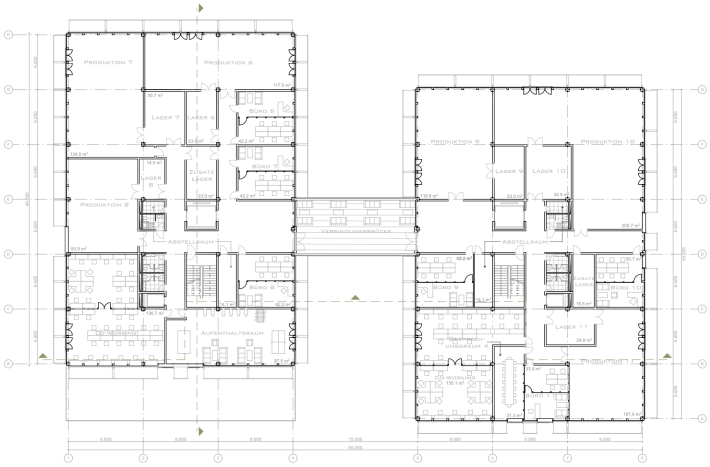


Längsschnitt



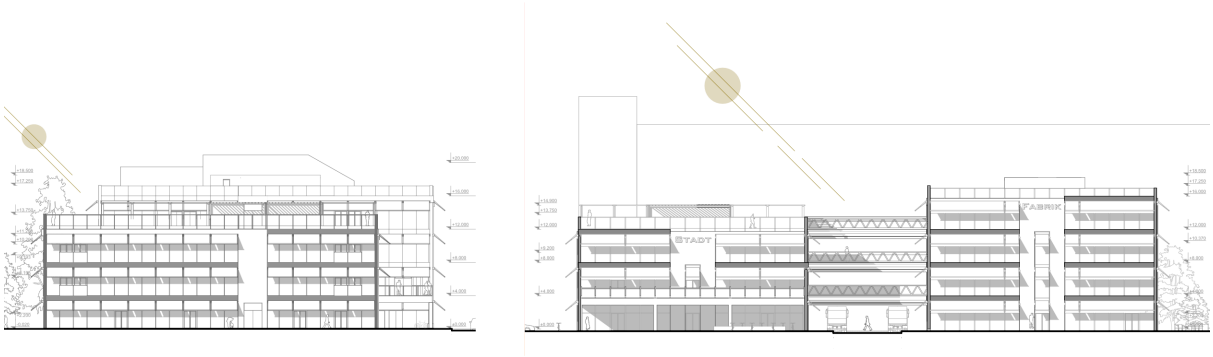
Sprengisometrie

Perspektive



Grundriss 1.OG

0 10



Ansicht Ost

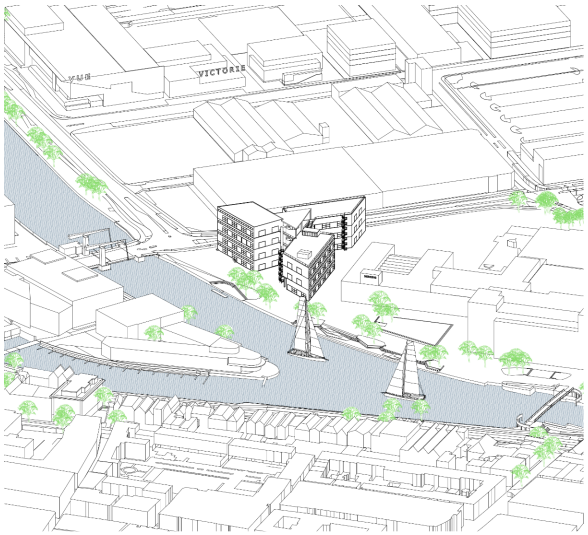
Ansicht Nord

0 10

Perspektive

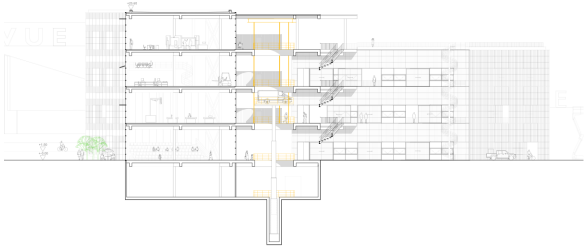
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m1-ss-21-stadtfabrik_aachen/

Testentwurf *Stadtfabrik_Alkmaar* von Carolin Harland, 2018
Gewerbetyp M



Isometrie

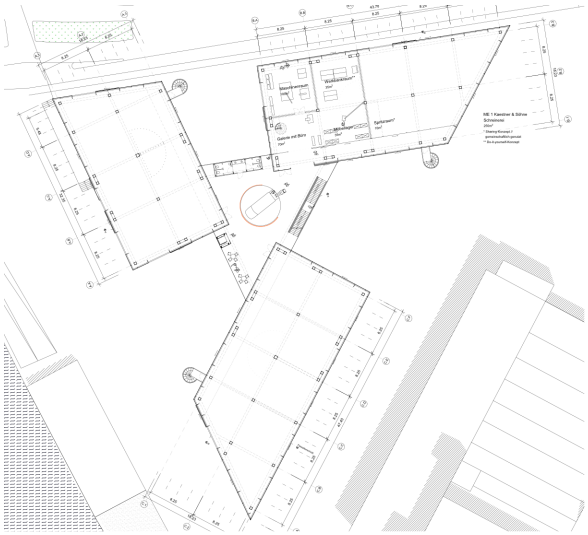
Grundriss EG 0 10



Schnitt Kanaal 0 10

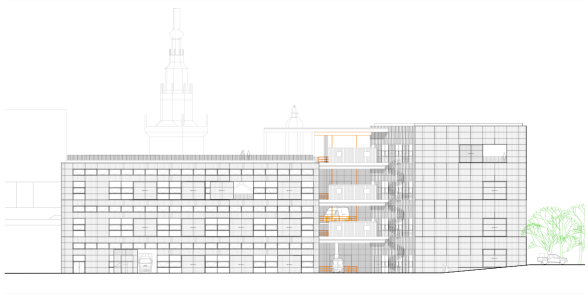
Schnitt Brandweer 0 10

Perspektive



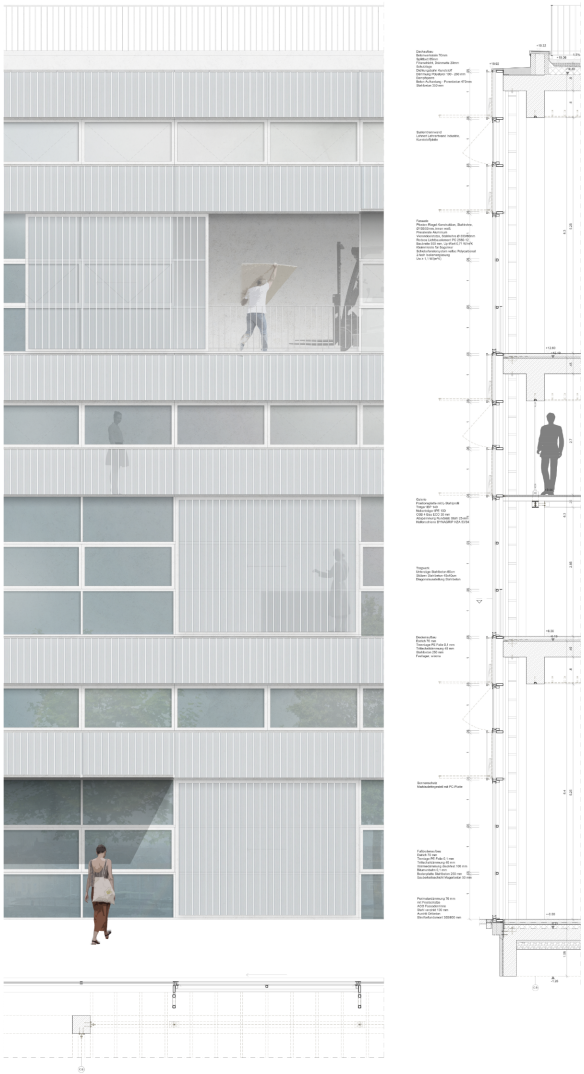
Grundriss 1.OG 0 10

Grundriss 2.OG 0 10



Ansicht Nord 0 10

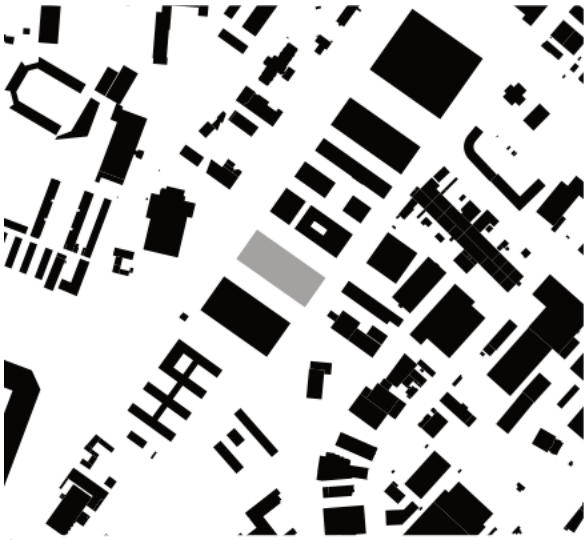
Perspektive



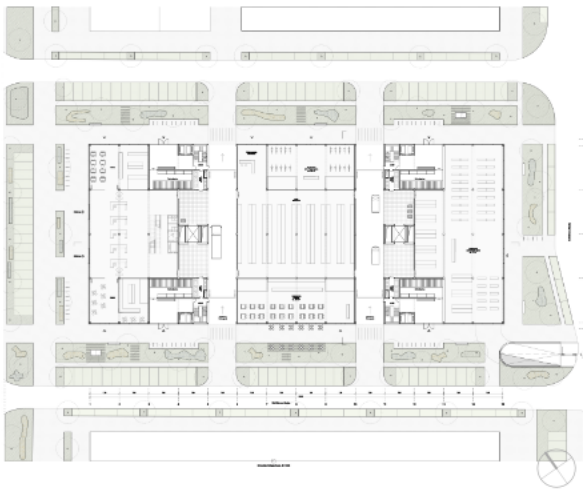
Fassadenschnitt 0 2

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/pcms/pg.php?id=417

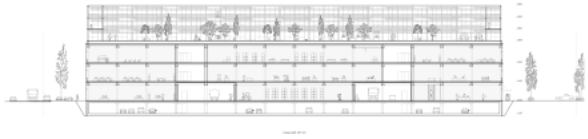
Testentwurf *Big Mix* von Felix Piel, Fabian Jäger, 2022
Gewerbetyp L



Schwarzplan

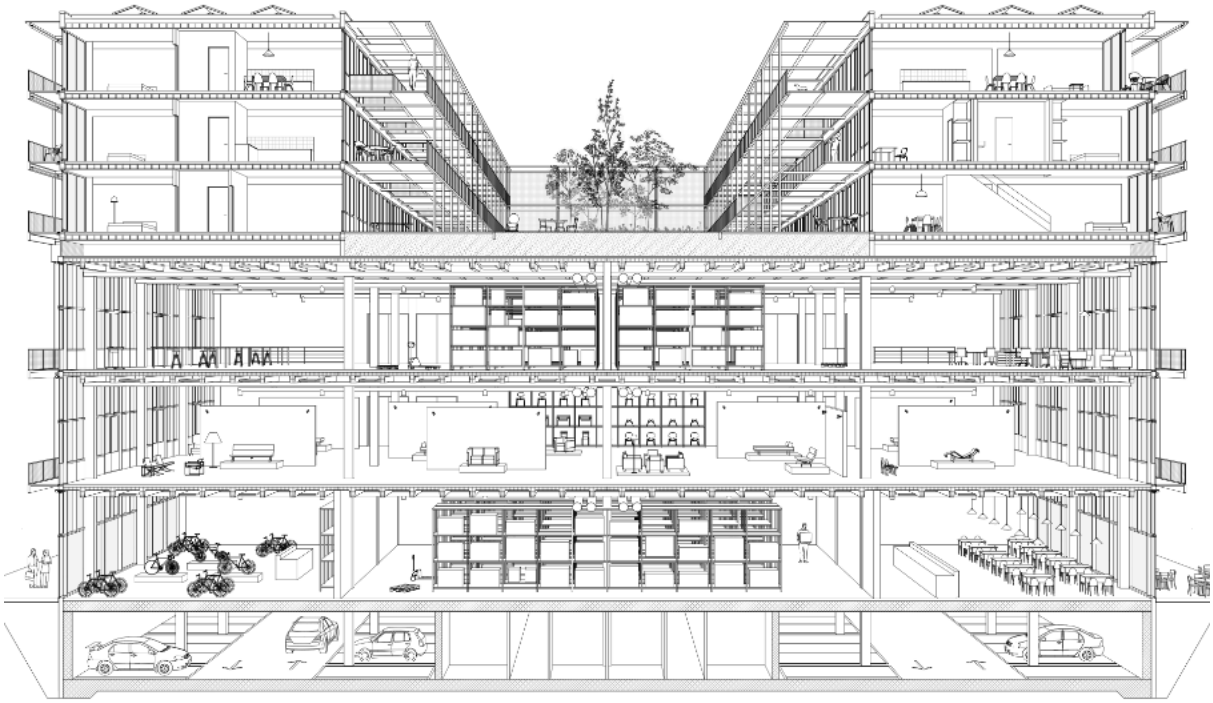


Grundriss EG 0 10



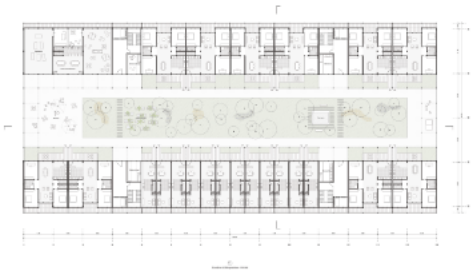
Längsschnitt 0 10

Querschnitt 0 10

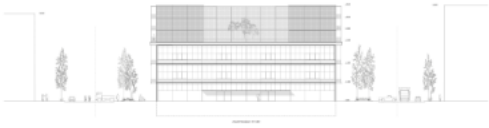


Schnittperspektive

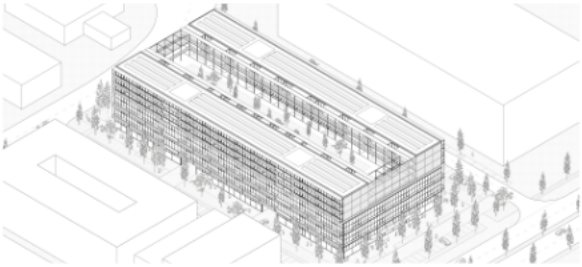
Grundriss 1.OG 0 10



Grundriss 3.OG 0 10



Ansicht Nordwest 0 10



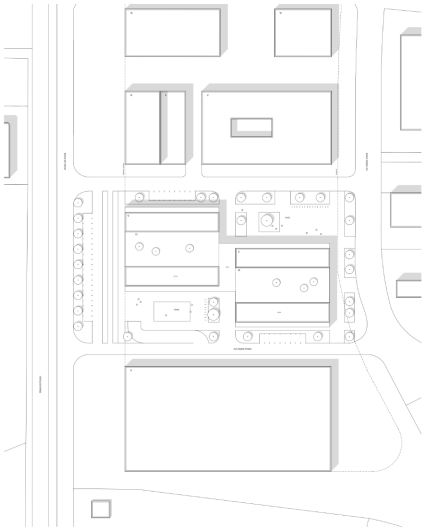
Isometrie

Fassadenschnitt 0 2

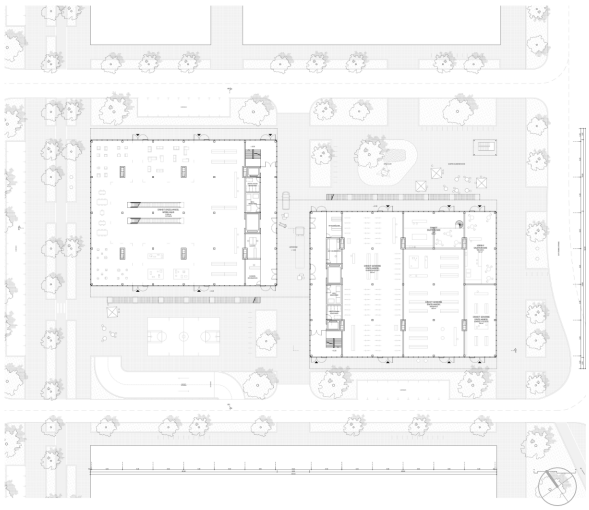
Perspektive

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Testentwurf *Big Mix* von Moritz Mennenöh, Lara Wittfeld, 2022
Gewerbetyp L

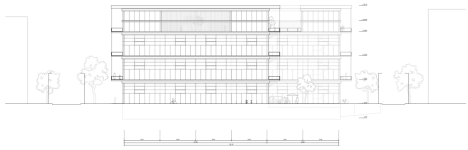


Lageplan

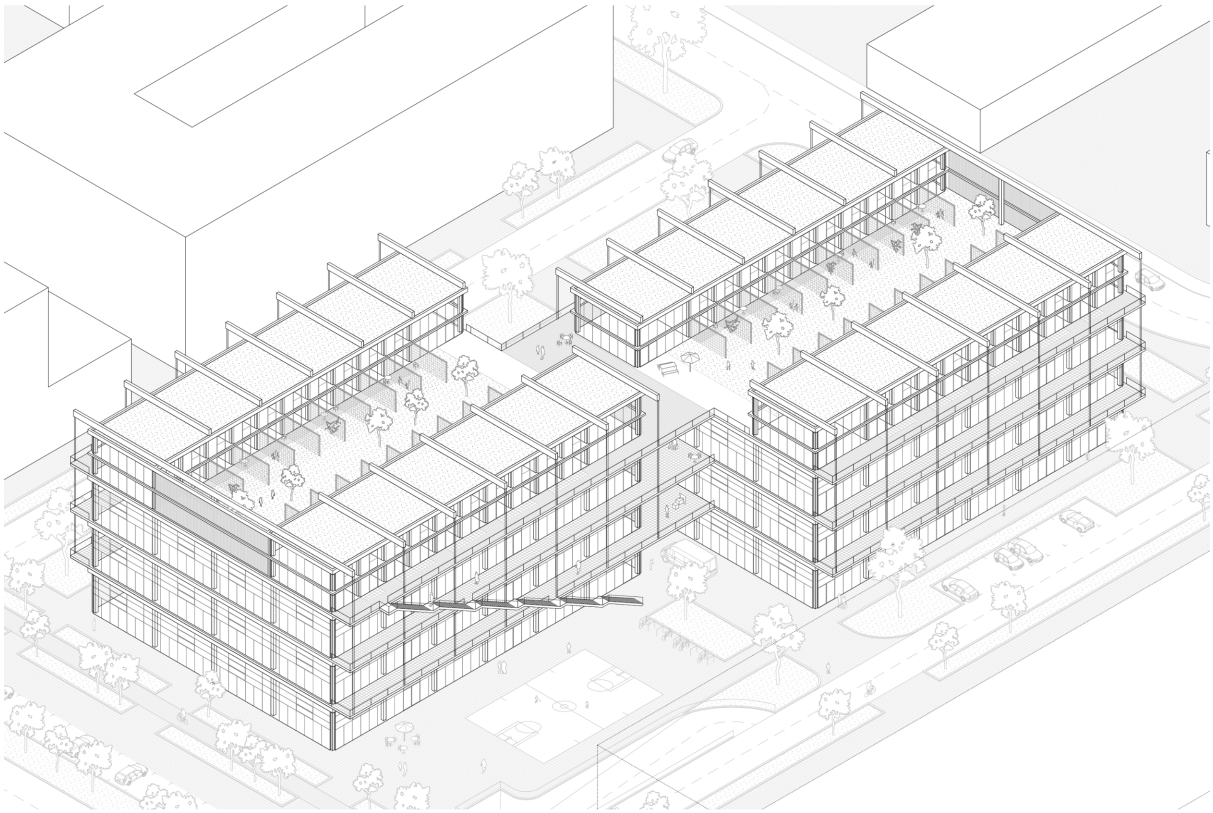


Grundriss EG 0 10

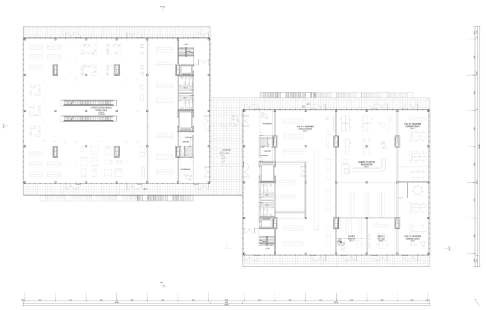
Schnitt B-B 0 10



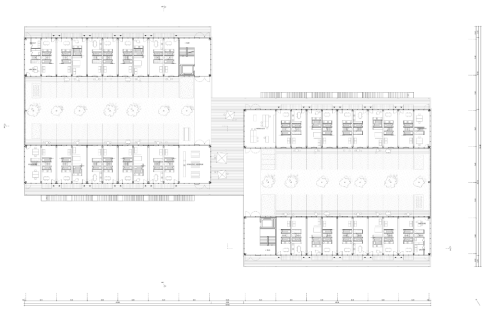
Ansicht Süd 0 10



Isometrie

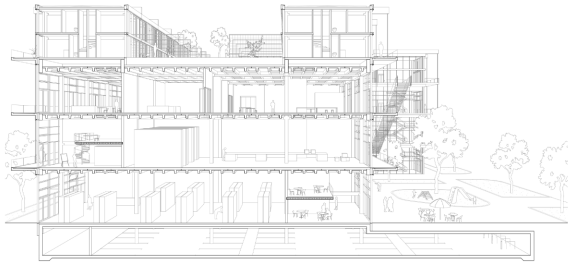


Grundriss 1.OG 0 10

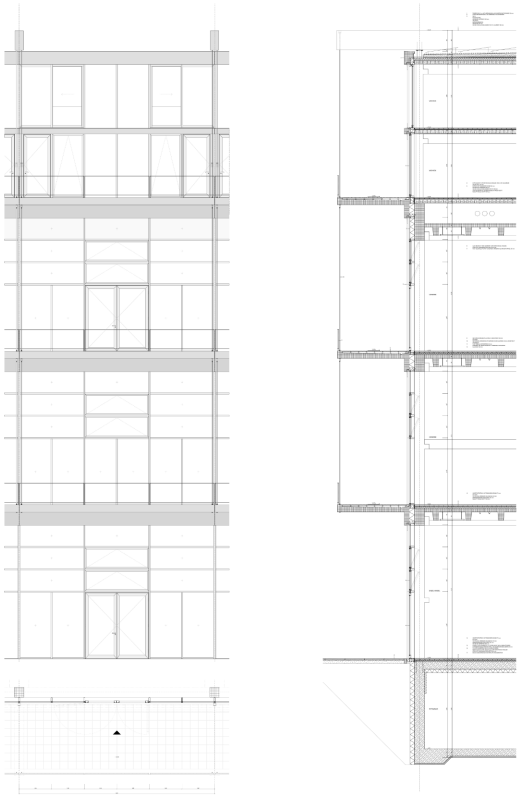


Grundriss 2.OG 0 10

Ansicht Südwest 0 10



Schnittperspektive

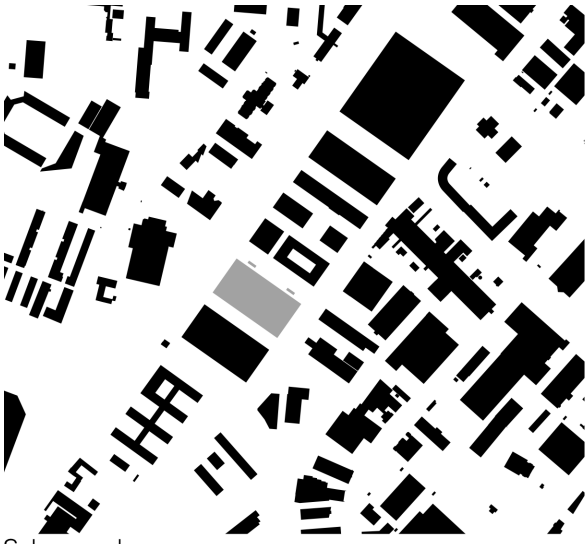


Fassadenschnitt 0 2

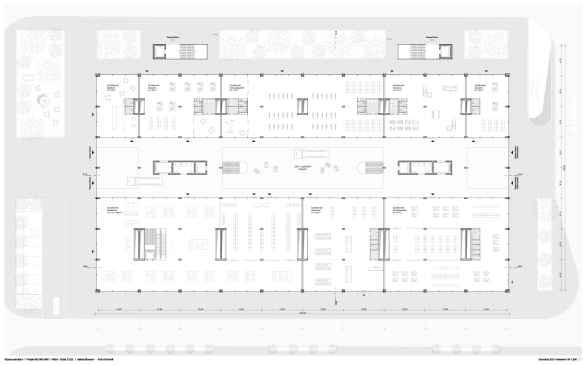
Perspektiven

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Testentwurf *Big Mix* von Valerie Boeckel, Anna Schmidt, 2022
Gewerbetyp L

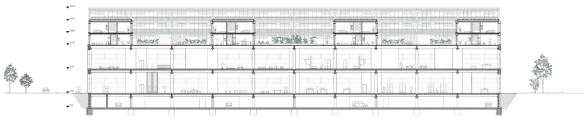


Schwarzplan



Grundriss EG

0 10



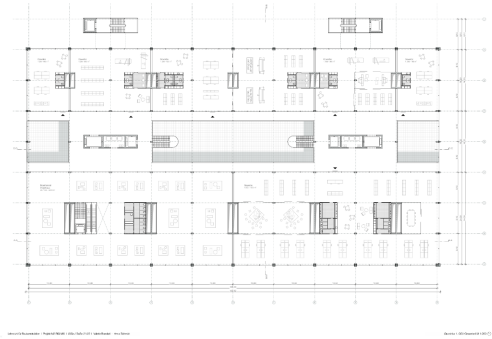
Schnitt A-A

0 10

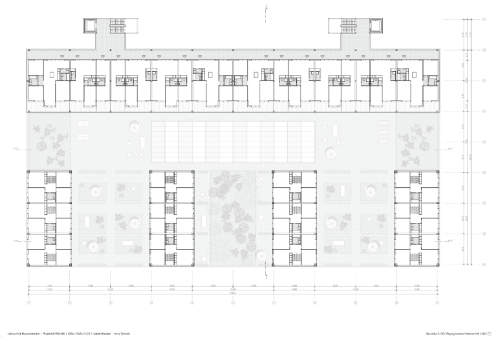
Ansicht Süd

0 10

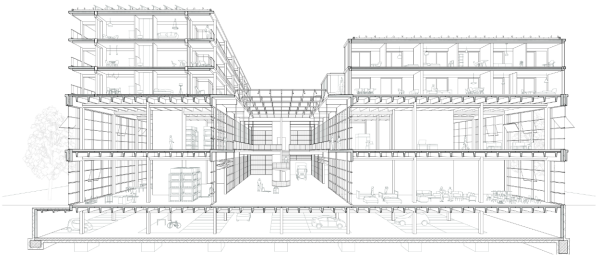
Isometrie



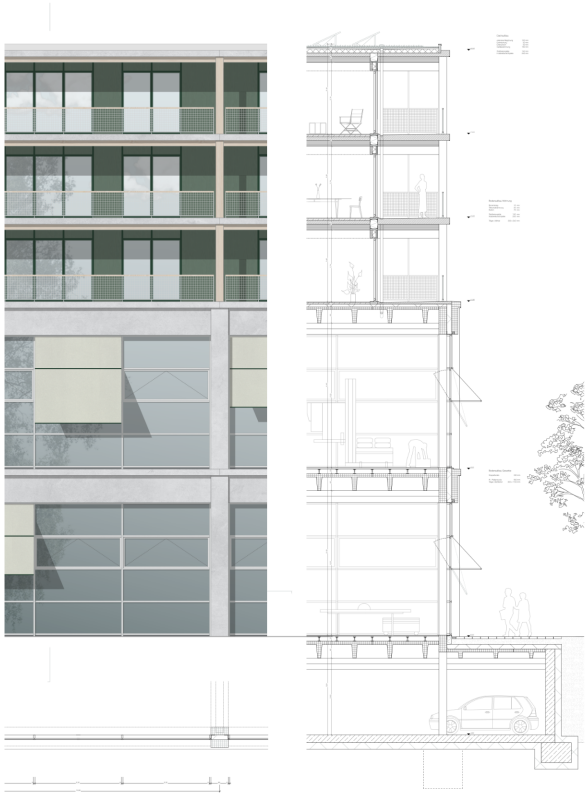
Grundriss 1.OG 0 10



Grundriss 2.OG 0 10



Schnittperspektive

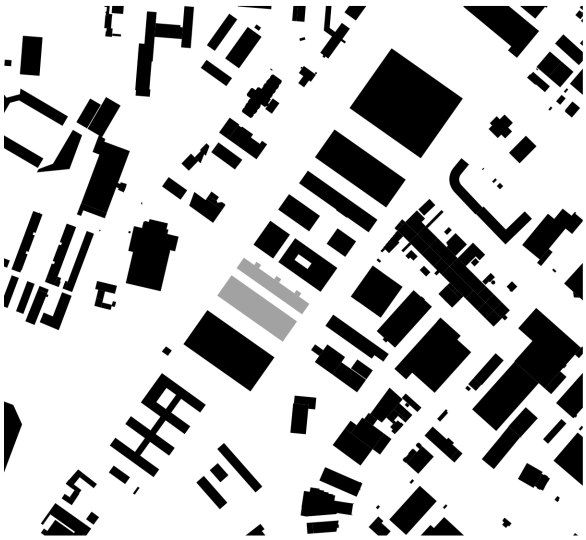


Fassadenschnitt 0 2

Perspektiven

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Testentwurf *Big Mix* von Jonathan Burkard, Yannic Kohnen, 2022
Gewerbetyp L

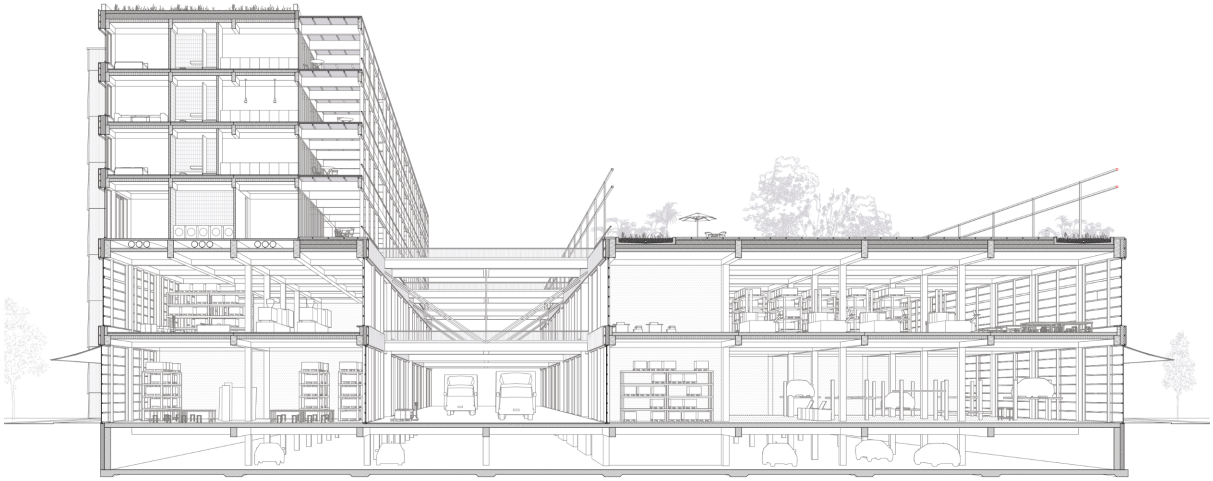


Schwarzplan

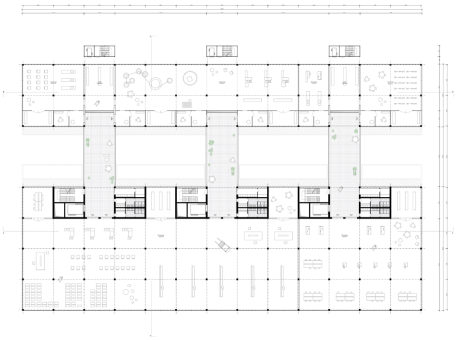
Grundriss EG 0 10

Schnitt C-C 0 10

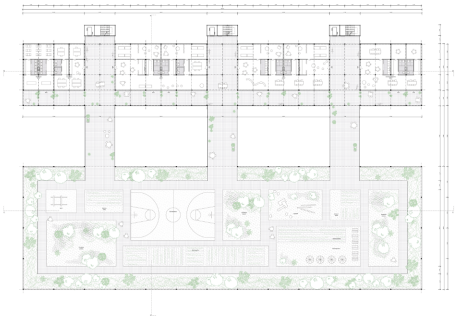
Ansicht West 0 10



Schnittperspektive

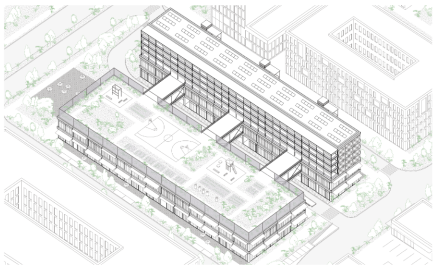


Grundriss 1.OG 0 10

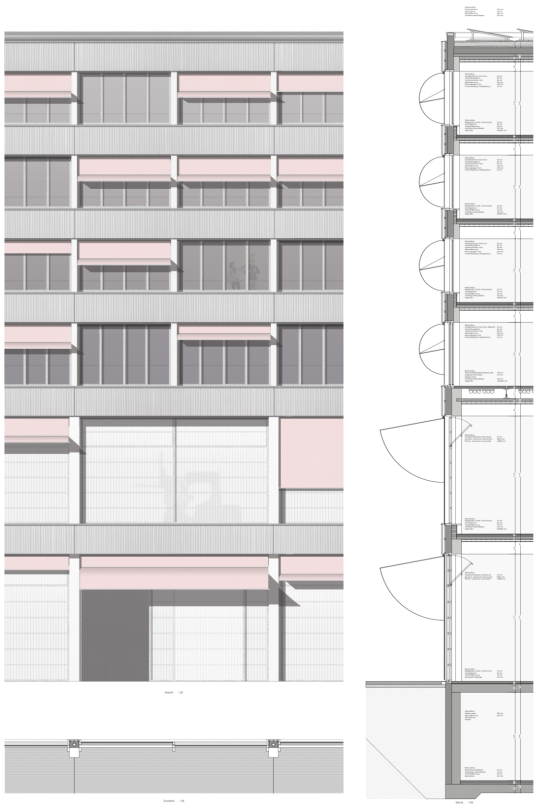


Grundriss 2.OG 0 10

Ansicht Süd 0 10



Isometrie



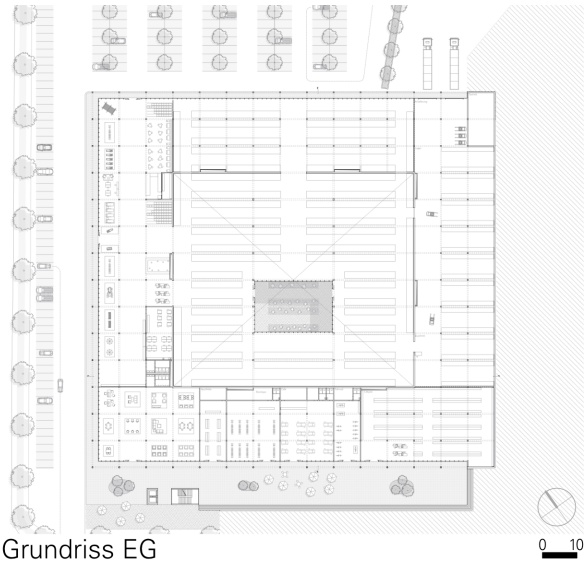
Fassadenschnitt 0 2

Perspektive

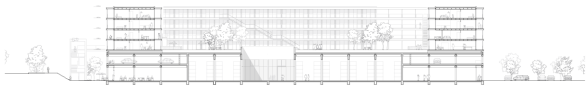
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Testentwurf *Big Mix* von Ole Linne, Mathis Osing, 2022
Gewerbetyp XL

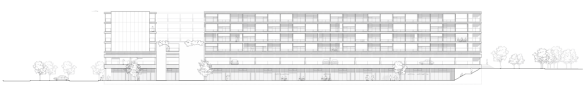
Schwarzplan



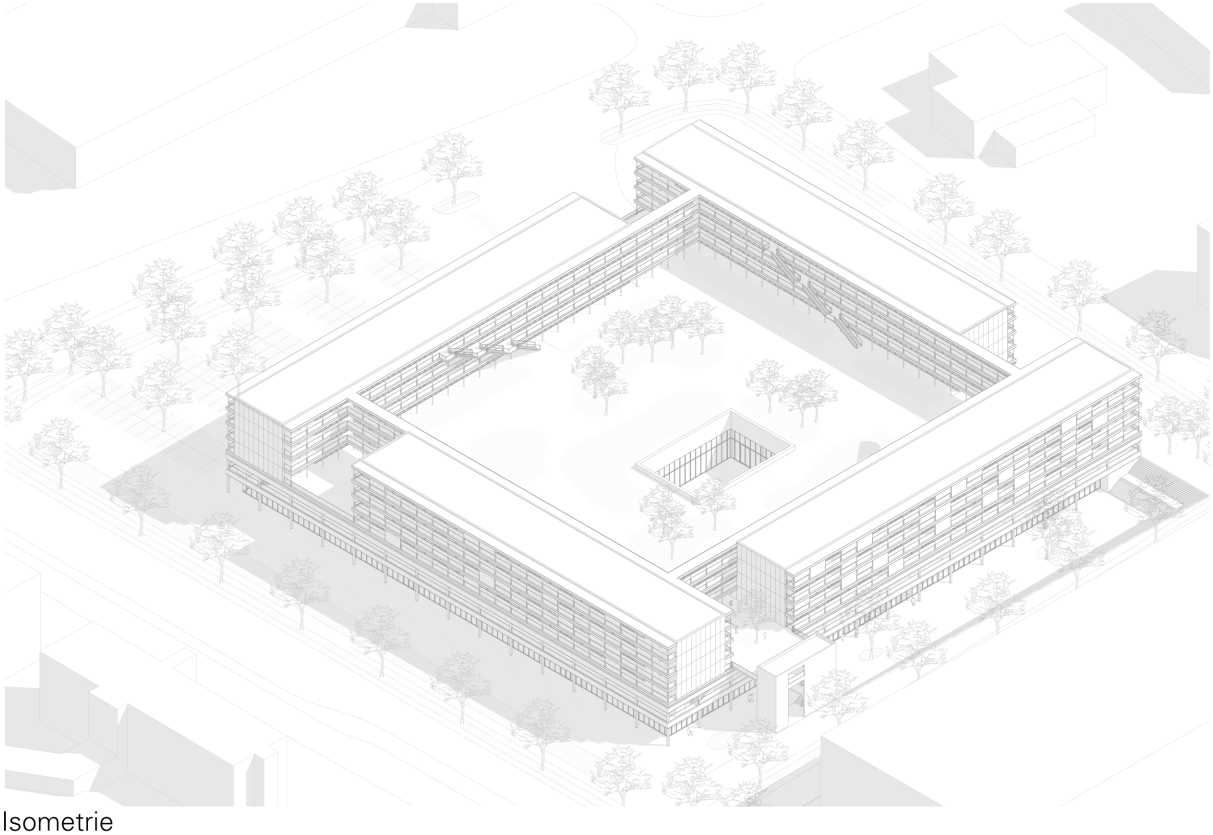
Grundriss EG 0 10



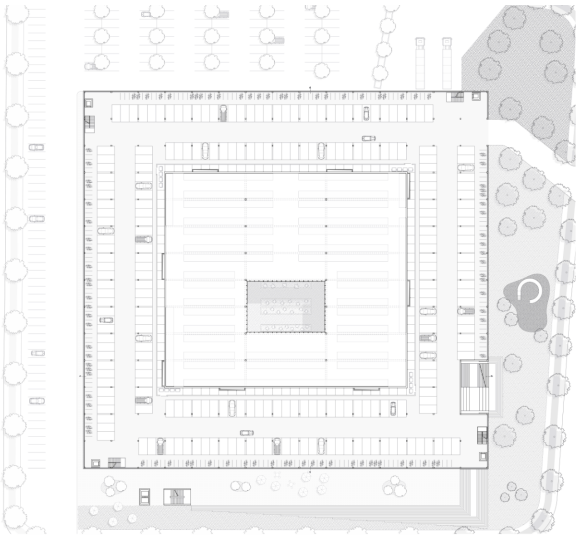
Schnitt B-B 0 10



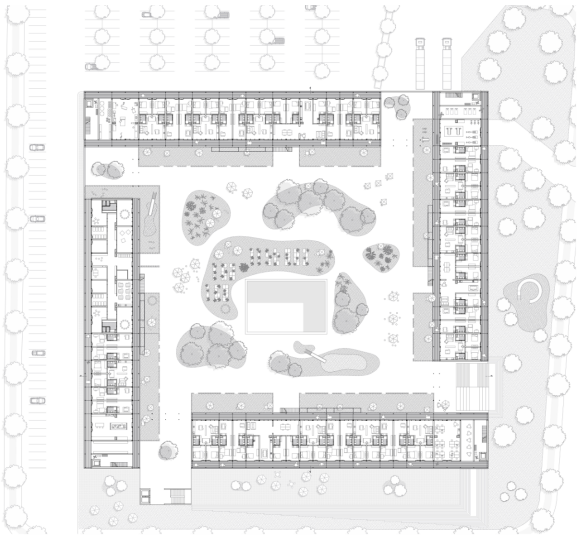
Ansicht Süd 0 10



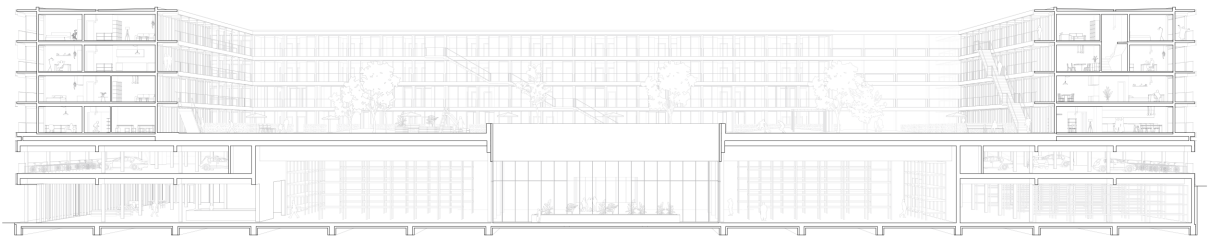
Isometrie



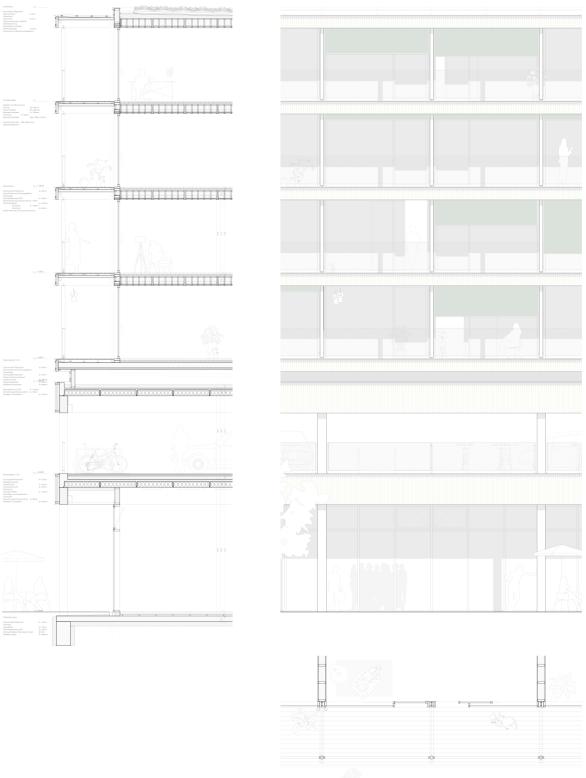
Grundriss 1.OG 0 10



0 10



Schnittperspektive



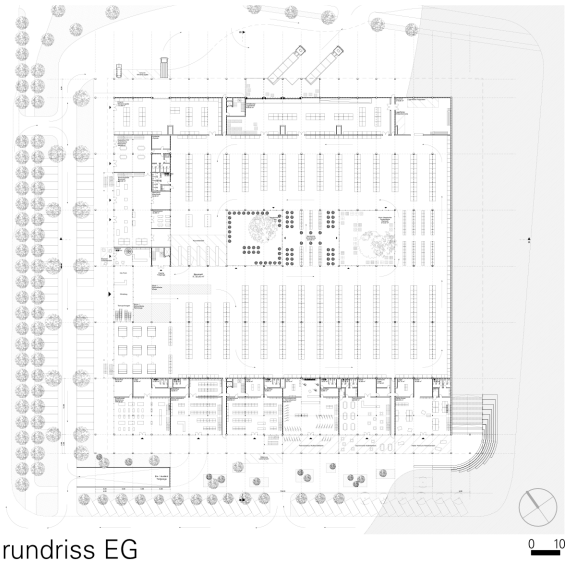
Fassadenschnitt 0 2

Perspektive

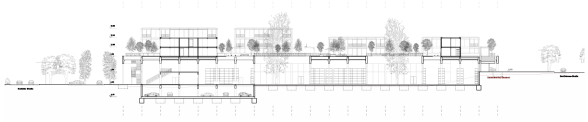
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Testentwurf *Big Mix* von Arber Morina, Fernando Caballero Sansano, 2022
Gewerbetyp XL

Schwarzplan



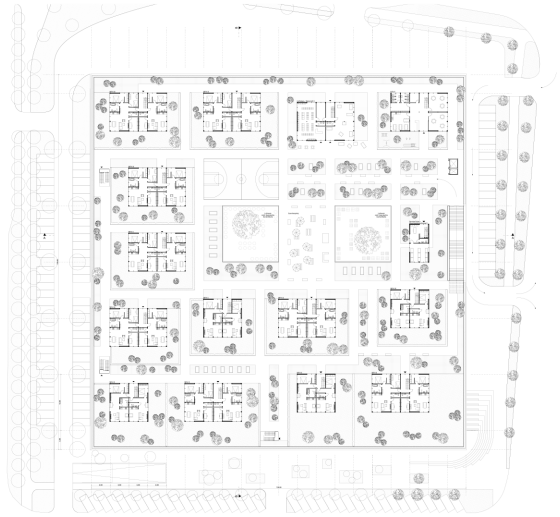
Grundriss EG 0 10



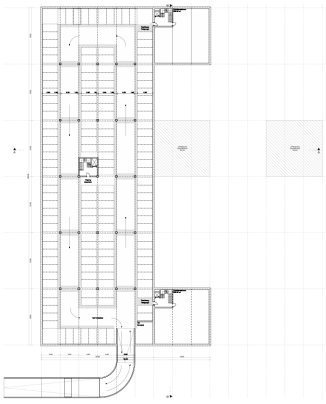
Schnitt B-B 0 10

Ansicht Süd 0 10

Perspektive

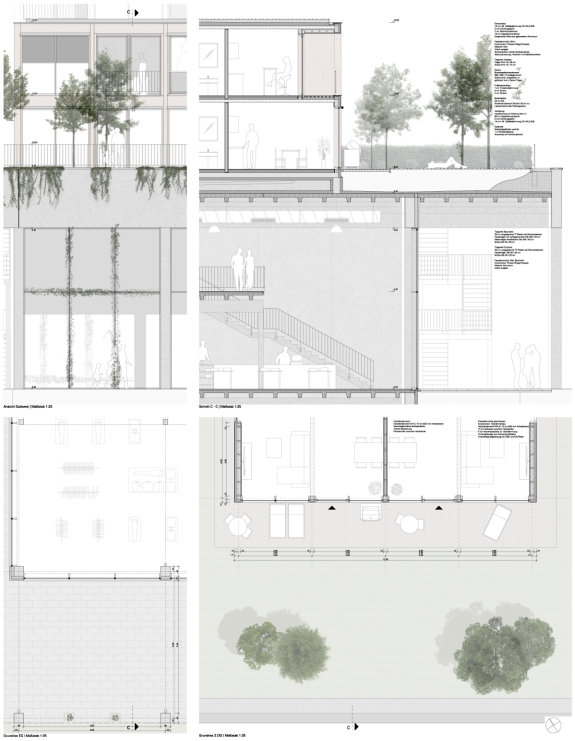


Grundriss 1.OG 0 10

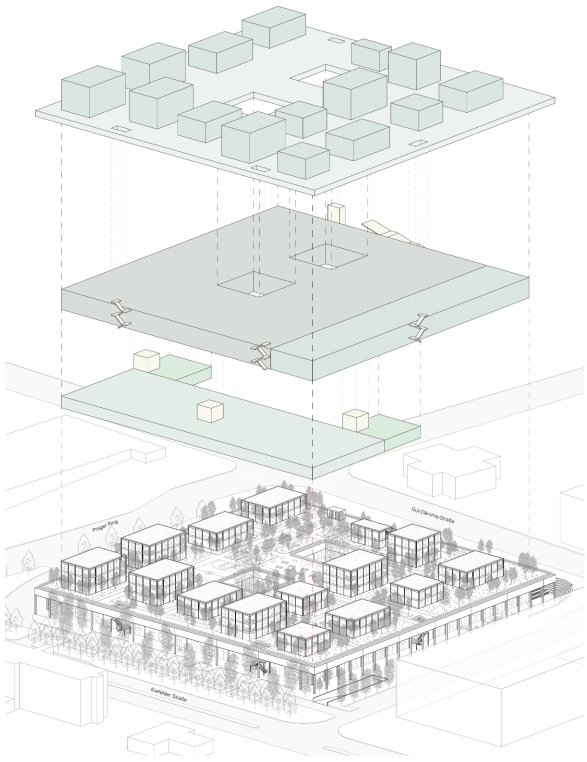


Grundriss TG 0 10

Schnittperspektive



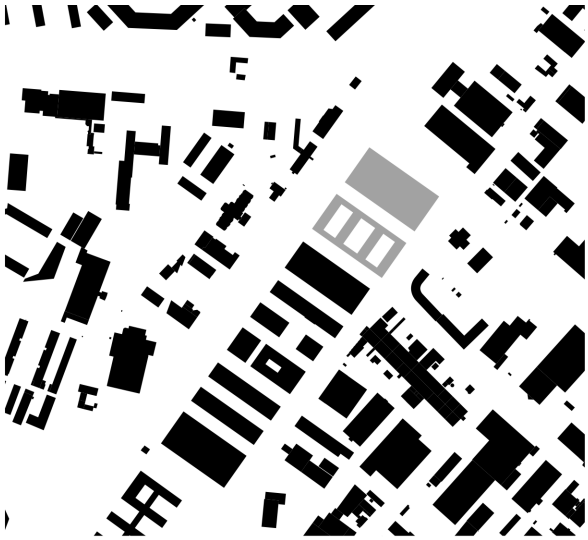
Fassadenschnitt 0 2



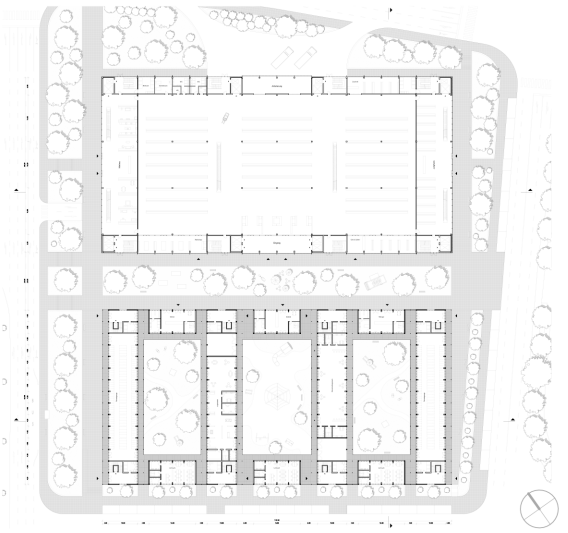
Axonometrie

Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

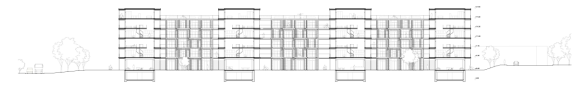
Testentwurf *Big Mix* von Lukas Nunnemann, Michael Wüllenweber, 2022
Gewerbetyp XL



Schwarzplan

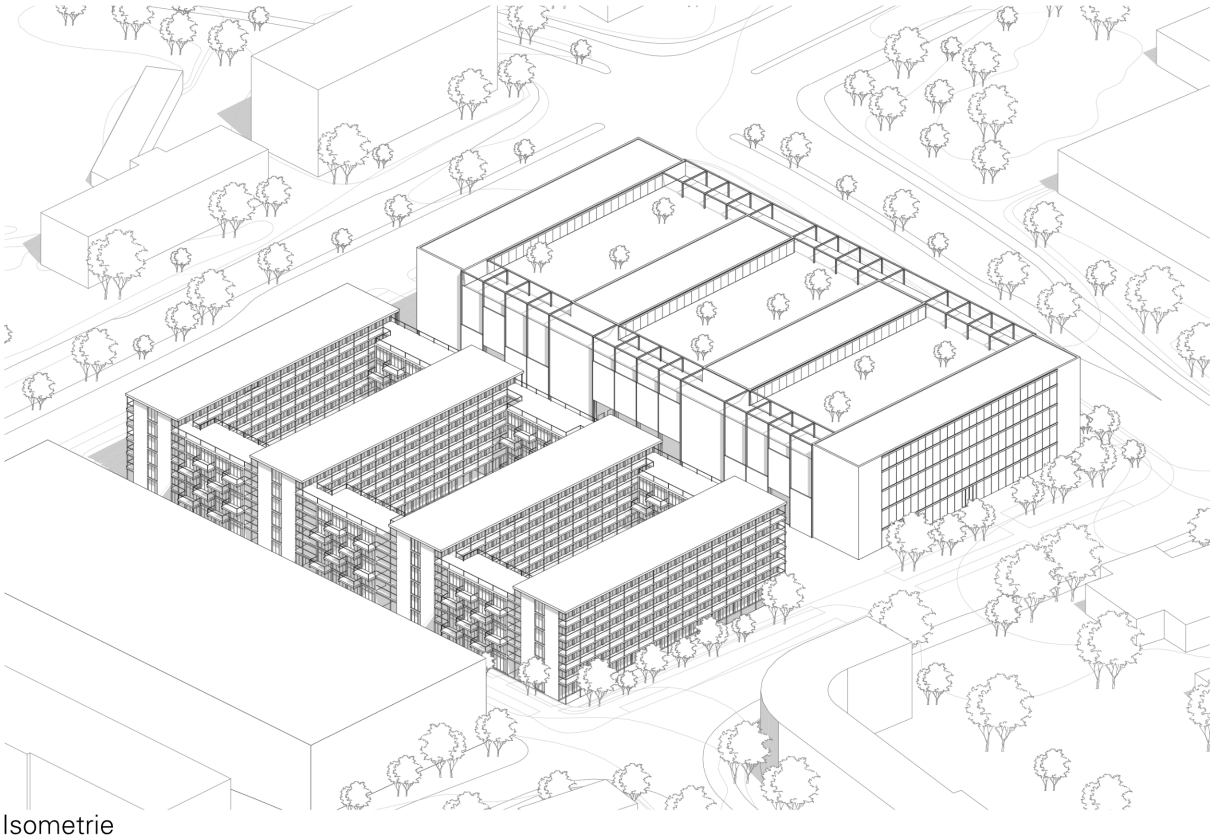


Grundriss EG 0 10

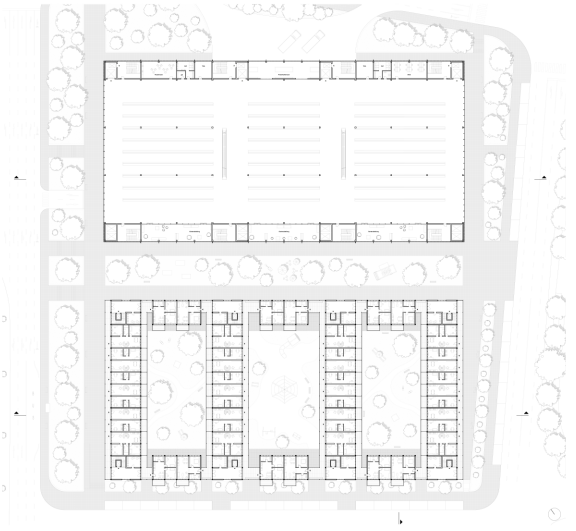


Schnitt Wohnen 0 10

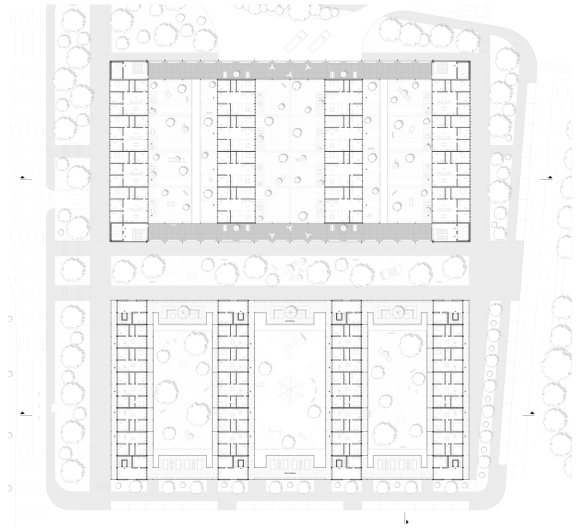
Ansicht Süd 0 10



Isometrie

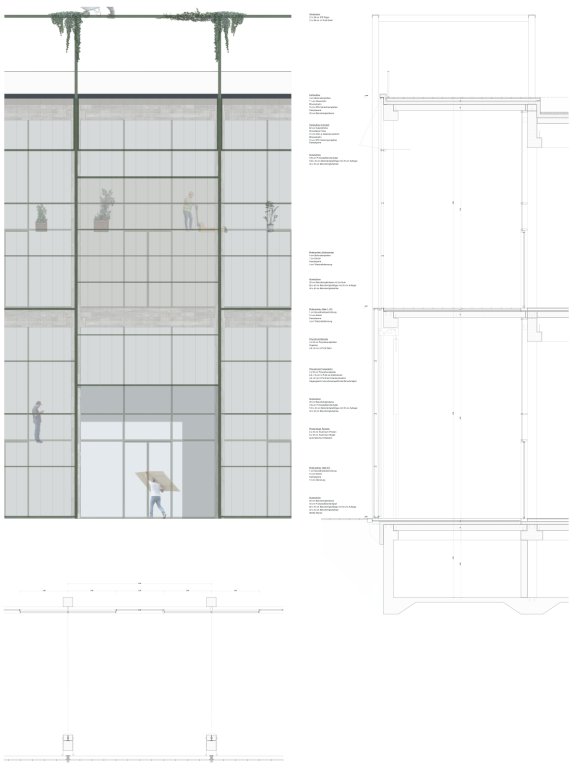


Grundriss 1.OG 0 10



Grundriss 5.OG 0 10

Schnittperspektive



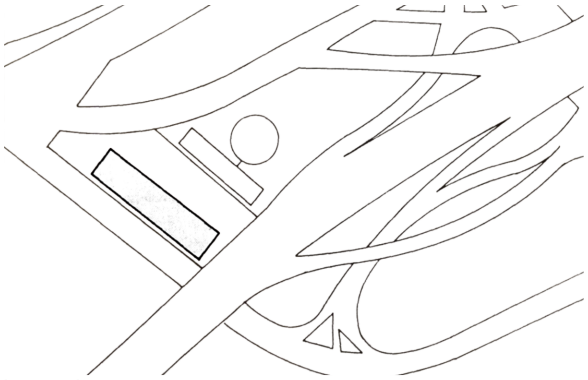
Fassadenschnitt 0 2

Perspektive

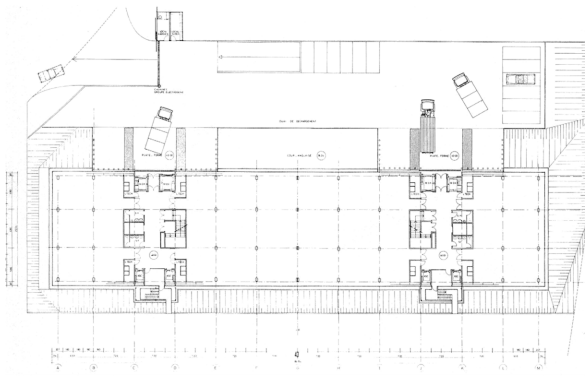
Mehr Informationen unter: https://bauko.arch.rwth-aachen.de/galerie/m2-big-mix/

Hôtel Industriel Berlier in Paris, Dominique Perrault, 1990

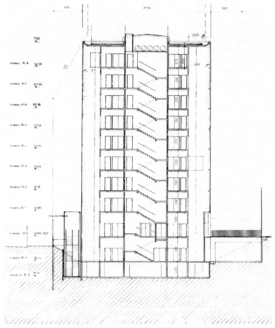
Nutzungsneutraler Gewerbebau in der Stadt



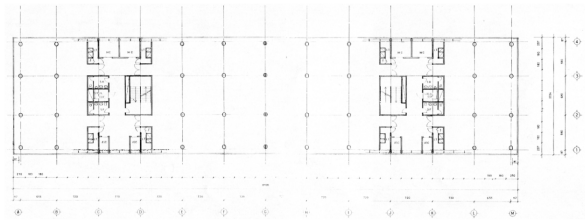
Lageplan



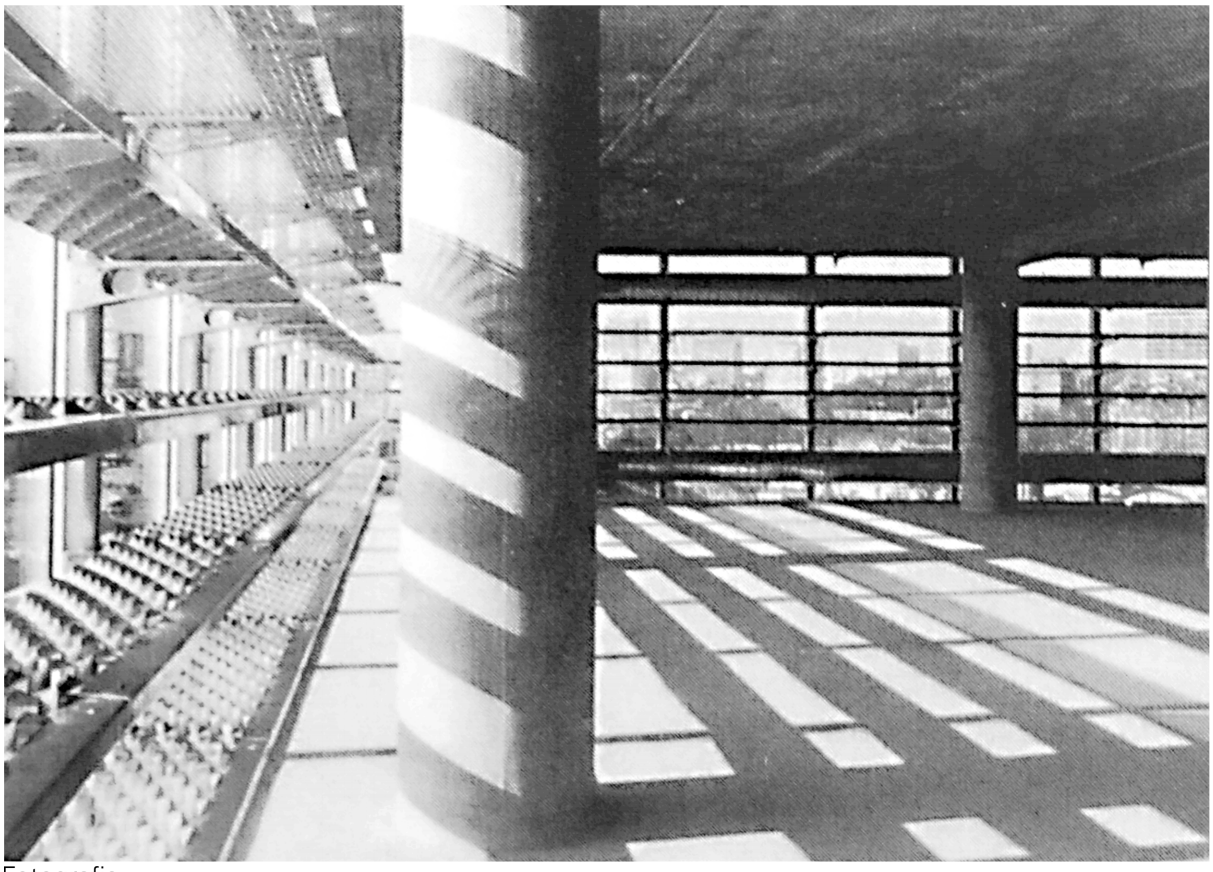
Grundriss EG 0 10



Schnitt quer 0 10



Grundriss 1.OG 0 10

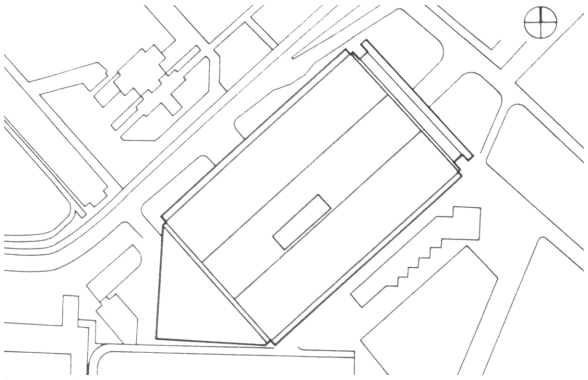


Fotografie

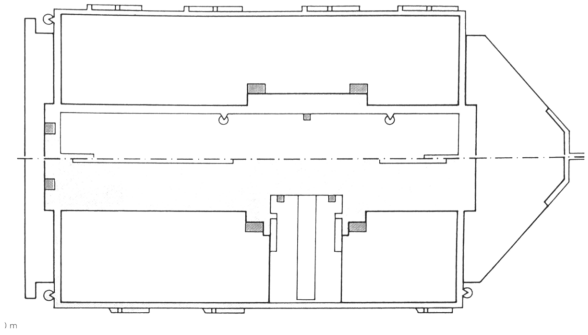
Zeichnungen und Fotos: Ackermann et al., 1993, S. 142-146

Centre d´activités de l´Ourcq in Pantin, Paul Chemetov, Borja Huidobro, 1990

Funktionsgemischtes Bauwerk in Wohngegend mit Geschäften, Hotel, Gewerbe

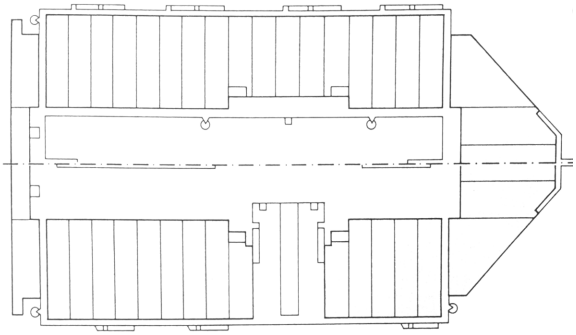


Lageplan

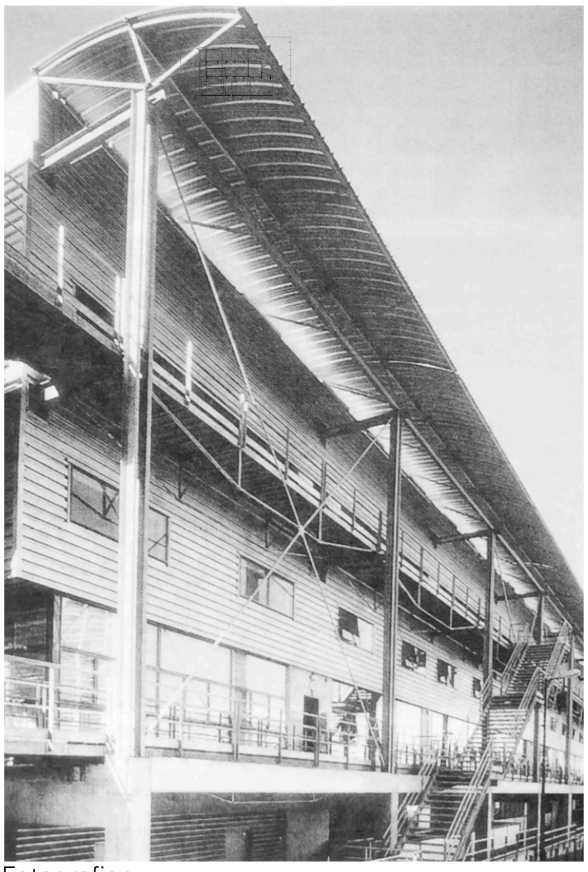


Grundriss Erschließungssystem 0 10

Längsschnitt 0 10



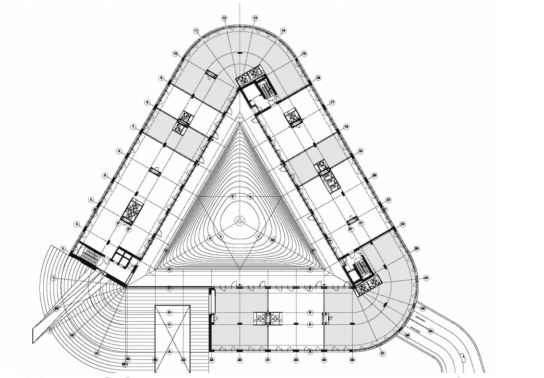
Grundriss Mieteinheiten 0 10



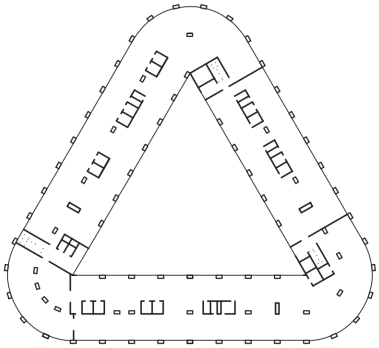
Fotografien

Zeichnungen und Fotos: Ackermann et al., 1993, S. 137-141

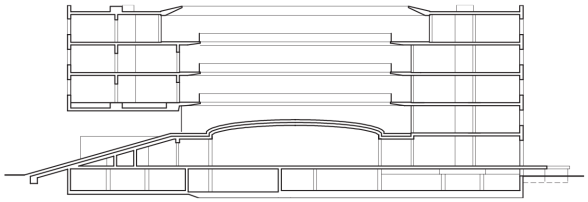
UFO Loft- und Gewerbegebäude in Frankfurt, Dietz Joppien Architekten, 2004
Nutzungsneutraler Gewerbebau



Grundriss 1.OG 0 10



Grundriss RG 0 10



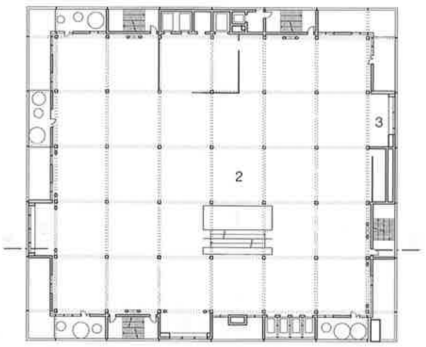
Schnitt 0 10

Fotografie

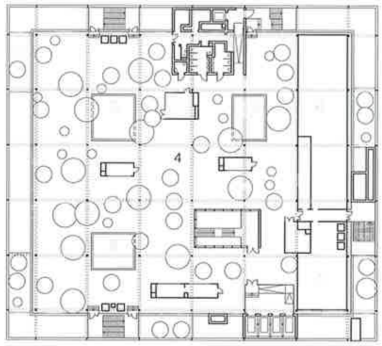
Fotografie

Zeichnungen und Fotos: Schönau, 2007, S. 370–373

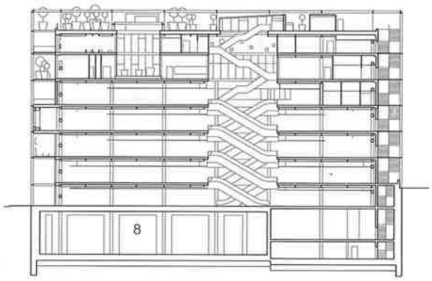
Ikea Wien Westbahnhof in Wien, Querkraft, 2021
Autofreies Einrichtungshaus mit Hostel in der Stadt



Grundriss 3.OG

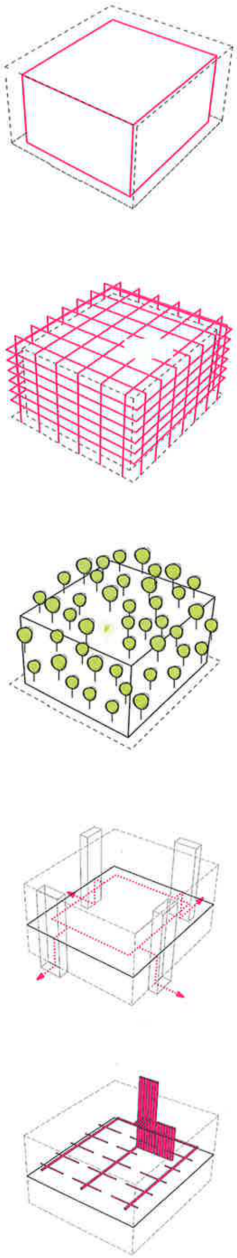


Grundriss 7.OG



Schnitt A-A

Fotografie

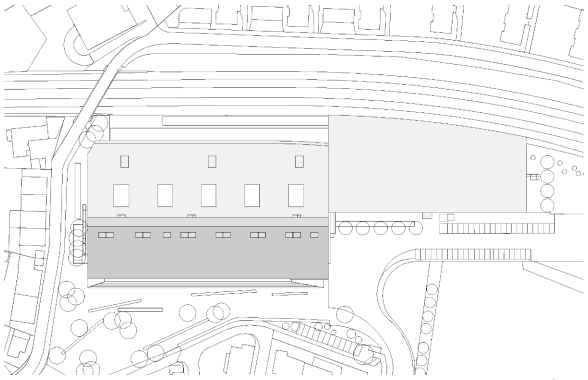


Piktogramm

Zeichnungen und Fotos: Pfoser, 2023, S. 92–95

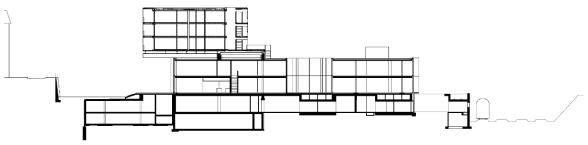
Wylerpark in Bern, Rolf Mühletahler, 2008

Funktionsgemischtes Bauwerk mit Büros und Wohnen im Industriegürtel

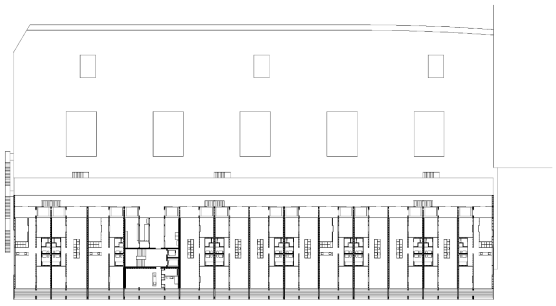


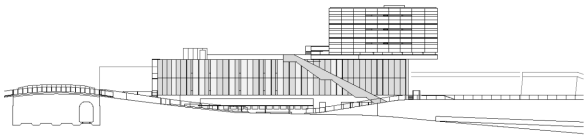
Lageplan 0 10

Grundriss EG 0 10



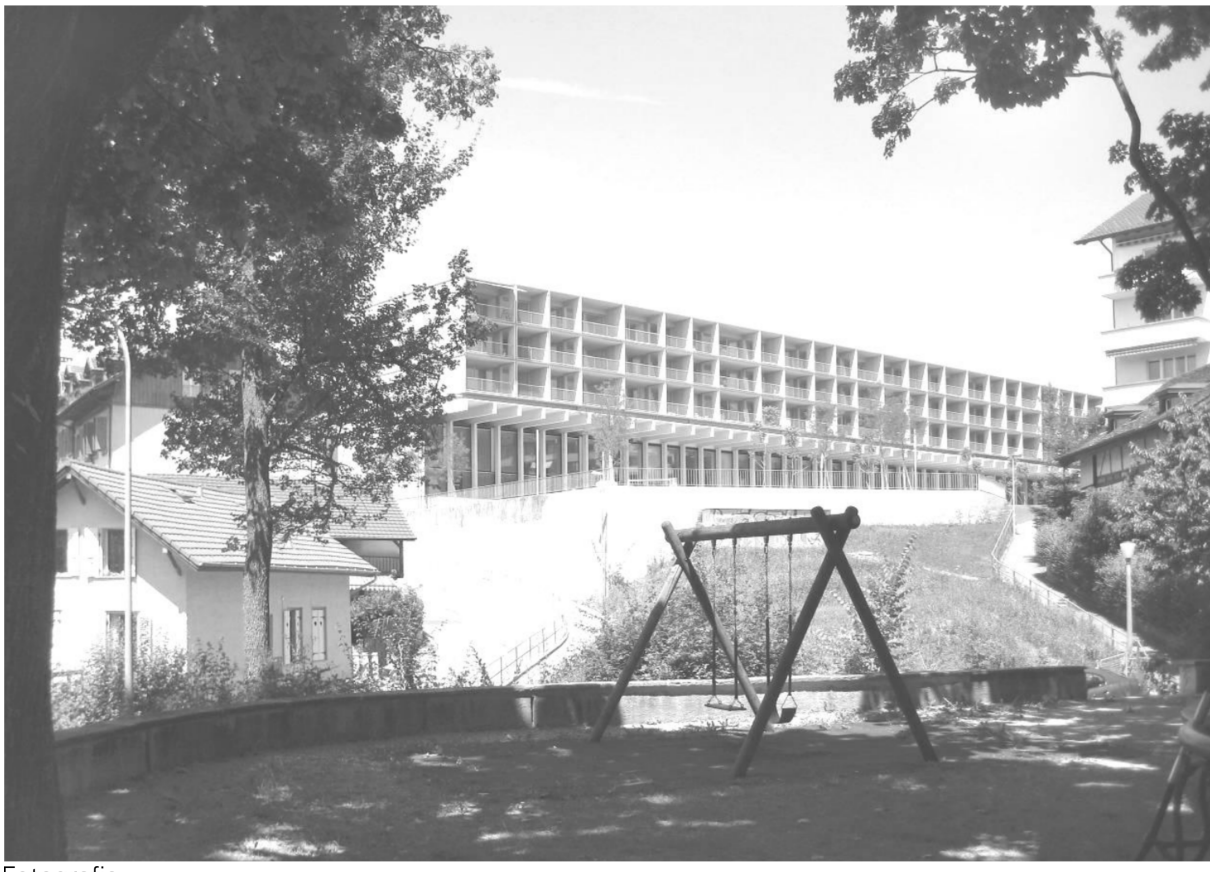
Querschnitt 0 10





Ansicht 0 10

Grundriss 3./4.OG 0 10



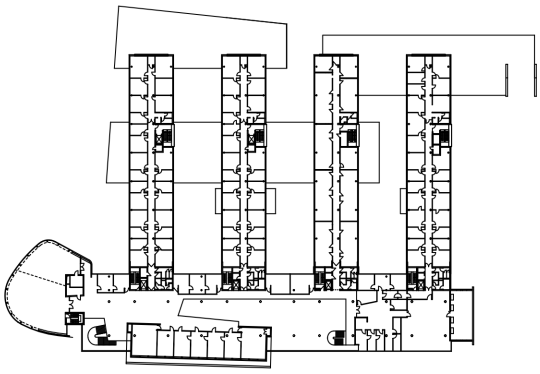
Fotografie

Zeichnungen und Foto: Mühlethaler, o. J., S. 5, 2008; holzbaukultur.ch

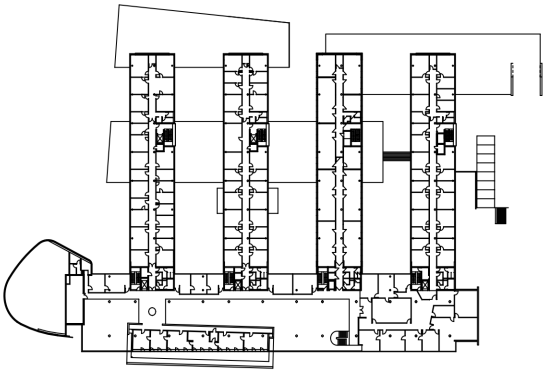
Technologiezentrum Aachen in Aachen, DWS Architekten

Nutzungsneutraler Gewerbebau mit Gewerbe, Konferenzräumen, Kantine und „Stadtpark“ im randstädtischen Wohngebiet

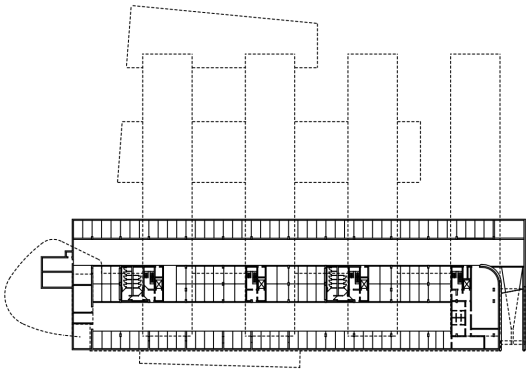
Lageplan



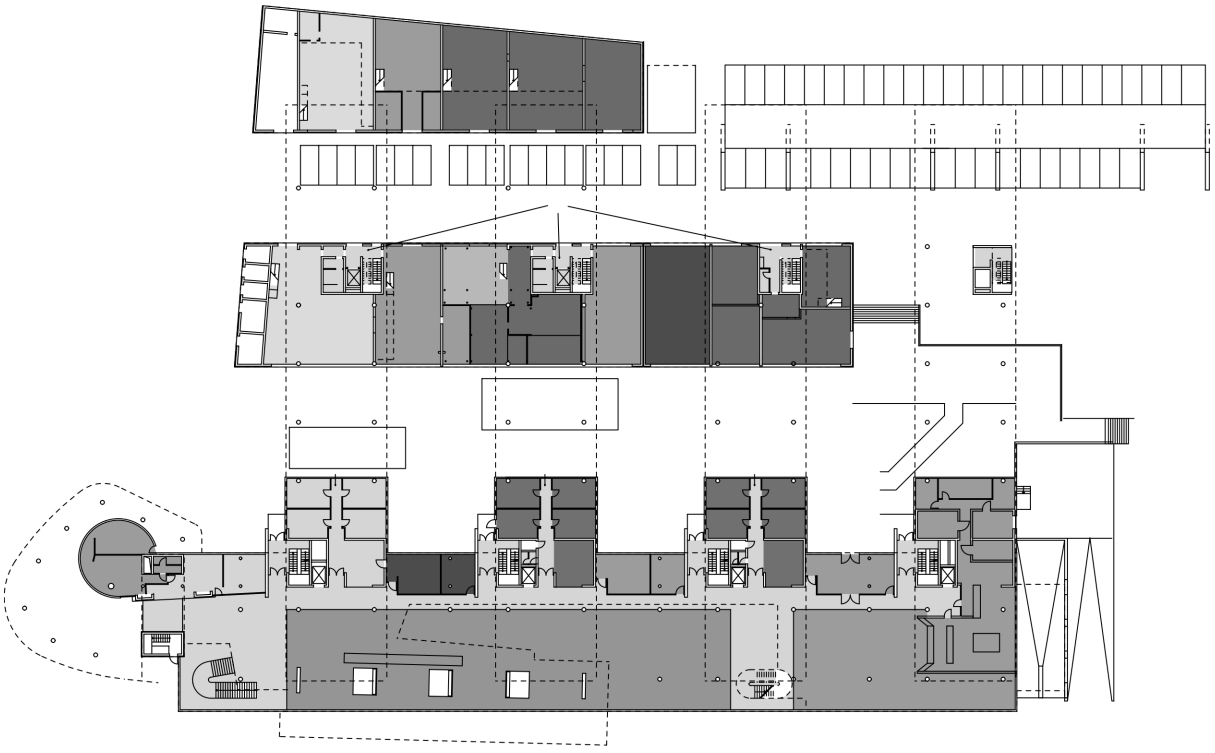
Grundriss 1.OG



Grundriss 2.OG



Untergeschoss



Grundriss EG

Zeichnungen: Lena Pfeffing, Lucy Wang, DWS Architekten