

# **FRAME IT**

Urbanes Bauen in Stahl

## **DIPLOMARBEIT**

Zur Erlangung des akademischen Grades einer Diplom-Ingenieurin

Studienrichtung : Architektur

Martina Ribic

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität  
Fakultät für Architektur

Betreuer: Univ.-Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn.Architekt Hansjörg Tschom  
Institut für Wohnbau

März 2014



## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....(Unterschrift)

## Statutory declaration

I declare that i have authored this thesis independently, that i have not used other than declared sources / resources, and that i have explicitly marked all material which has been quoted either literailly or by content from the used sources.

Date .....(signature)



## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei all den Personen recht herzlich bedanken, die mich während meiner Diplomarbeit persönlich und fachlich unterstützt haben und mir bei der Erstellung und Vollendung meiner Diplomarbeit behilflich waren.

Zudem bedanke ich mich recht herzlich bei meiner Mutter und meinem Vater, meiner Familie, meiner Schwester und ihrem Freund und meinen Freunden, die mich während meiner Studienlaufbahn und in der Zeit meiner Diplomarbeit tatkräftig unterstützt haben.

Besonderen Dank widme ich Herrn Univ.-Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn.Architekt Hansjörg Tschom für die inhaltlichen und fachlichen Anregungen und Gespräche, sowie seine Unterstützung.

Weiters möchte ich mich auch bei Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters und Herrn Prok. Thomas Dorner für die fachliche Unterstützung meiner Arbeit bedanken.



## **Kurzfassung**

Um einer Zersiedelung der Städte vorzubeugen befasst sich meine Diplomarbeit, ausgehend von einem Wettbewerb des Stahlbauverbandes Österreich, mit der Entwicklung eines modularen Bausystems aus Stahl zur urbanen Nachverdichtung von Baulücken und Brachflächen, in Form von zeitgemäßem Wohnbau. Im Grazer Stadtteil Jakomini, wurde das Sportplatzgelände als Bauplatz für die Errichtung eines Prototypen und folglich für meinen Entwurf gewählt.

Eine geschichtliche Analyse des Wohnbaus und die Entwicklung der sozialen Bedürfnisse, beginnend im 19. Jahrhundert, sollen Aufschluss geben, welche Bedürfnisse an den heutigen Wohnungsbau gestellt werden, um diese weiters im Entwurf umsetzen zu können. Weiters soll, Anhand einer geschichtlichen Analyse des Systembaus und mit konkreten Beispielen, ein Konzept für das geforderte Tragwerk gefunden werden. Dieses soll die Vorteile des modularen Bauens, verbunden mit dem Werkstoff Stahl, aufzeigen und für eine optimale Nachverdichtung sorgen. Im weiteren Verlauf wird der Entwurf, mit einer einleitenden Gebäudestudie und städtebaulichen Analyse, präsentiert und anhand von Darstellungen näher dokumentiert.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	11		
1.1. Problemdarstellung	12		
1.2. Das Unternehmen	13		
1.3. Vorfertigung mit Stahl	13		
1.4. Der Wettbewerb	15		
1.5. Ziele	17		
<b>2. Entwicklung des Wohnbaus</b>	20		
2.1. Entstehung der Mietskaserne	20		
2.2. Reformbewegung	22		
2.3. Das Neue Bauen der Moderne	23		
2.3.1. Großwohn- und Siedlungsbau	23		
2.3.2. Die Werkbungsiedlung	25		
2.3.3. Die funktionale Stadt	25		
2.4. Wohnen in der Nachkriegszeit	26		
2.5. Die Postmoderne der 70er Jahre	28		
2.5.1. Die kompakte Stadt	28		
2.5.2. Terrassenhaussiedlungen	29		
2.6. Strategien der Gegenwart	29		
2.7. Schlussfolgerung	32		
<b>3. Wohnbau mit System</b>	35		
3.1. Systembau aus Stahl	38		
3.2. Wendepunkt im Bauen	39		
3.2.1. Das Fertighaus	40		
3.2.2. Knoten als Ausgangspunkt	42		
3.2.3. Großstrukturen	43		
3.3. Gegenwart	45		
3.3.1. Stahlverbundbau	45		
3.3.2. Stahlrahmenbau	46		
3.3.3. Modulbau	46		
3.4. Schlussfolgerung	47		
<b>4. Entwurf: Frame it</b>	49		
4.1. Städtebauliche Analyse	52		
4.1.1. Gebäudetypologie	53		
4.1.2. Wettbewerbsgebiet	57		
4.1.3. Infrastruktur	58		
4.1.4. Bauplatz	62		
4.1.5. Schlussfolgerung	63		
4.2. Nachverdichtungskonzept	64		
4.3. Formfindung	66		
4.4. Gebäudenutzung	68		
4.5. Wohntypologie	70		
4.5.1. Raster / Modul	70		
4.5.2. Zonierung	72		
4.5.3. Flexibilität	72		
4.6. Entwurfsdarstellung	76		
4.6.1. Projektsdaten	110		
4.7. Tragwerk	113		
4.7.1. Konzept Stahlmodul	114		
4.7.2. Raster	116		
4.7.3. Statisches System	117		
4.7.4. Detail - Anschlüsse	118		
4.7.5. Detail - Fassadenschnitt	121		
<b>5. Literaturverzeichnis</b>	122		
<b>6. Abbildungsverzeichnis</b>	124		



## **1. Einleitung**

<b>1.1. Problemdarstellung</b>	12
<b>1.2. Das Unternehmen</b>	13
<b>1.3. Vorfertigung mit Stahl</b>	13
<b>1.4. Der Wettbewerb</b>	15
<b>1.5. Ziele</b>	17

## 1.1. Problemdarstellung

Der Flächenwachstum, der sich unkontrolliert ausbreitet, stellt das Problem dar, durch das unser Planet heute bedroht wird. Als Sinnbild des individuellen Wohnens gilt immer noch das Einfamilienhaus und ist Hauptursache der Zersiedelung. Die daraus resultierenden Verschwendungen von Natur- und Kulturlandschaft betreffen in diesem Fall die ganze Gesellschaft. Der Begriff „nachhaltiges Bauen“ bedeutet in diesem Fall, einer weiteren Zersiedelung entgegenzuwirken und den enormen Landverbrauch einzudämmen. Das Nachverdichten der Innenstadt, ist somit ein wichtiger Punkt für den richtigen Schritt in eine bessere Zukunft.<sup>1</sup>

1 Vgl. Grabner 2011.

Ein weiteres Problem stellt der unbefriedigte Bedarf an individuellen Wohnbedürfnissen dar. Die Struktur der Kleinfamilie ist immer noch ausschlaggebend für die Grundrisse der Neubauten, obwohl die heutige gesellschaftliche Struktur sich erheblich verändert hat.<sup>2</sup>

Deshalb setzt sich die folgende Arbeit mit dem Themenfeld Nachverdichtung durch Systembau in Stahl, als nachhaltiges Material, auseinander und nimmt Bezug auf bestehende Typologien und zeitgemäßes Wohnen. Anreiz für diese Studie war ein ausgeschriebener Wettbewerb des Österreichischen Stahlbauverbandes mit dem Titel „Urbanes Wohnen in Stahl“.

2 Vgl. Schittich 2004, 9.

## **1.2. Das Unternehmen**

Der Österreichische Stahlbauverband wurde im Jahre 1954 gegründet und besteht heute aus 72 Mitgliedern, welche aus verschiedensten Bereichen des Stahlbaus zusammengekommen sind. Der Verband hat es sich zur Aufgabe gemacht eine Umstrukturierung vorzunehmen, da der Stahlbau in Österreich neue Wege benötigt. Mit den jährlichen Wettbewerben der „Steel Student Trophy“, versucht der Verband, zusammen mit anderen Sponsoren, neue Wege aufzuzeigen, wie mit Stahl geplant werden kann.

Die Ausschreibungen bekommen jedes Jahr ein neues architektonisches Thema, wobei Stahl als Werkstoff neue Visionen aufzeigen soll.

## **1.3. Vorfertigung mit Stahl**

Der Werkstoff Stahl ist seit dem 19. Jahrhundert, in der Zeit der Industrialisierung von der Vorfabrikation geprägt. Vergleichbar mit anderen Materialien zeichnet sich Stahl durch seine hohe Fertigkeit und elastisches Verhalten mit hoher Zug- und Druckfestigkeit aus. Ökologisch betrachtet ist Stahl ein recyclingfähiger Baustoff der sich anpasst und wiederverwendet werden kann. Vorfabrikation im Stahlbau in Form von serieller Wiederholung der Stahlbauprofile strebt in dem Fall die kostengünstige Herstellung an. Der Prozess der Vorfertigung beginnt beim Bearbeiten der Profile durch sägen, schneiden, bohren und biegen.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Vgl. Frisch/Diethelm/Stahlbau Zentrum Schweiz 2006, 8.

Die vorgefertigten Tragwerkseinheiten, werden dann an der Baustelle montiert. Das hohe Tragverhalten von Stahl bietet die Möglichkeit große Spannweiten zu überbrücken und ist durch den Vorteil seiner Passgenauigkeit neben der seriellen Vorfertigung auch für die modulare Bauweise vorteilhaft. Die Verbindung durch Schrauben gewährleistet auch eine Demontage des Bauwerks und ist neben den Kosten, dem einfacheren Bauablauf und der kürzeren Bauzeit ein wichtiger Aspekt.<sup>4</sup>

Um eine schnelle Montage zu gewährleisten, ist der erste Ansatz eine Verbindungstechnik auf serieller Ebene zu entwickeln.

Der nächste Ansatz bestrebt im Systembau die Erweiterung und den Austausch durch ebenfalls vorgefertigte Elemente.

Die Flexibilität steht hier im Vordergrund und ist im Geschoss- und Bürobau von Vorteil, da es an keinen Gebäudetypus gebunden ist. Offene und frei wählbare Grundrisseinteilung ist bei offen und flexibel geplanten Systembauten der Schritt in die richtige Richtung, wobei die Individualität durch verschiedene Fassadenelemente und Raum- und Gebäudeplanung gegeben bleibt. Die Möglichkeiten mit Stahl sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft und haben noch viel Entwicklungspotential.

<sup>4</sup> Vgl. Frisch/Diethelm/Stahlbau Zentrum Schweiz 2006, 8.

## 1.4. Der Wettbewerb

Die Verdichtung basiert auf innerstädtischen Grundstücken, welche durch problemangepasstes Bauen neue Wege zeigen sollen und werden in der Ausschreibung wie folgt beschrieben:

„Eine klare, funktionell einwandfreie, urbanes Leben unterstützende Architektursprache mit einem Hauptaugenmerk auf die innovative Nutzung des Baustoffes Stahl unter Ausnutzung seiner spezifischen Vorteile gegenüber anderen Baustoffen sind die wesentlichsten Kriterien bei der Beurteilung der Wettbewerbsprojekte. Auf Energie- und Ressourceneffizienz, sowie umweltfreundlichen Materialeinsatz ist zu achten.“<sup>5</sup>

<sup>5</sup> (o.V.) 2012: Steel Students Trophy 2012/13. Urbanes Wohnen in Stahl, 4.

Das zu bebauende Gebiet befindet sich in einem Übergangsbereich zwischen traditionellem Gründerzeitbau und Neubau. Der ehemalige Fußballplatz mit angrenzendem Tennisplatz soll zu einem neuen urbanen Lebensraum entwickelt werden.

Geschlossene Blockrandbebauung aus dem 19. Jahrhundert prägt das Bild im nördlichen Teil des Bauplatzes und wird durch die Conrad von Hötzendorf Straße im östlichen Teil begrenzt. Diese, als Boulevard angelegte Straße, besteht größtenteils aus Großbauten und durchbricht die homogene Gestaltung des städtebaulichen Bildes.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Vgl. (o.V.) 2012: Steel Students Trophy 2012/13. Urbanes Wohnen in Stahl, 5.

Des Weiteren werden die Anforderungen auf das Wettbewerbsgebiet wie folgt beschrieben: Auf dem beschriebenen Bauplatz „soll prototypisch eine zeitgemäße und zukunftsfähige neue urbane Blockrandtypologie als konstruktiver Stahlbau entwickelt werden. Das Wohnbauprojekt soll in die städtebauliche Situation - im Sinne eines Weiterbaues des bestehenden Stadtraumes optimal eingegliedert werden, gleichzeitig aber durch die Ausformulierung als modularer Typus auch zur Nachverdichtung urbaner Wohngebiete wie Brachflächen und Baulücken andernorts einsetzbar, und so universell verwendbar sein.“<sup>7</sup>

7 (o.V.) 2012: Steel Students Trophy 2012/13. Urbanes Wohnen in Stahl, 4.

Ein Zusammenspiel aus Modularität mit Stahl in Verbindung mit urbaner Wohnarchitektur ist der Kern dieser Arbeit. Der Baustoff Stahl soll neue zukunftsweisende Perspektiven im Bereich elementiertes Entwerfen für Wohnbau zeigen. Stahl in Verbindung mit Geschossbau soll tragende und raumbildende Elemente in schlüssige Verbindungen bringen und das zu entwerfende Modulsystem in zeitgemäßer Wohnform zum Einsatz bringen.<sup>8</sup> Die Ausschreibung fordert, „die vorhandene Stadt, [...] mit zeitgemäßen Mitteln und nach heutigen Bedürfnissen weiter zu bauen. Ziel sind Blockrandbebauungen für das urbane Leben im dritten Jahrtausend.“<sup>9</sup>

8 Vgl. (o.V.) 2012: Steel Students Trophy 2012/13. Urbanes Wohnen in Stahl, 9.

7 (o.V.) 2012: Steel Students Trophy 2012/13. Urbanes Wohnen in Stahl, 7.

## 1.5. Ziele

Das urbane Leben in unserer heutigen Zeit bietet dem Menschen als Individuum eine Vielfalt an Möglichkeiten sich selbst zu entfalten und flexibel zu sein. Ziel dieser Arbeit ist es, auch im Wohnbau diese Eigenschaften von Flexibilität und Individualität zu ermöglichen.

Anhand einer geschichtlichen Analyse des Wohnbaus und dessen Entwicklung im Bezug auf die Verdichtung, beginnend vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart, soll ein besseres Verständnis gegeben werden, welche Faktoren für einen zeitgemäßen urbanen und verdichteten Wohnbau benötigt werden. Des Weiteren soll die Analyse einen Einblick in die Gesellschaft und deren

Veränderung bezogen auf die Wohnbedürfnisse zeigen, um in Grundriss technischer Form richtig darauf reagieren und planen zu können. Anhand dieser Erkenntnisse soll dann ein Entwurf für den Wohnbau entwickelt werden, welcher auf modularer Basis und aus Stahl, unabhängig vom Ort, überall zum Einsatz kommen kann.

Für die Umsetzung des Modulentwurfs wird der Systembau und seine Entwicklung als Überbegriff näher analysiert und definiert. Anhand konkreter Beispiele, welche in der Analyse gezeigt werden, soll dann ein Ansatz gefunden werden, für den richtigen modularen Umgang mit dem Baustoff Stahl in Bezug auf Gestaltung und Konstruktion.



<b>2. Entwicklung des Wohnbaus</b>		
	<b>2.1. Entstehung der Mietskaserne</b>	20
	<b>2.2. Reformbewegung</b>	22
	<b>2.3. Das Neue Bauen der Moderne</b>	23
	2.3.1. Großwohnanlagen und Siedlungsbau	23
	2.3.2. Die Werkbundsiedlung	25
	2.3.3. Die funktionale Stadt	25
	<b>2.4. Wohnen in der Nachkriegszeit</b>	26
	<b>2.5. Die Postmoderne der 70er Jahre</b>	28
	2.5.1. Die kompakte Stadt	28
	2.5.2. Terrassenhaussiedlungen	29
	<b>2.6. Strategien der Gegenwart</b>	29
	<b>2.7. Schlussfolgerung</b>	32

## 2. Entwicklung des Wohnbaus

Ausgehend von England begann das Industrielle Zeitalter in der zweiten Hälfte des 18. Jhdts und mit ihm das Phänomen des Wohnungsproblems, welches Kontinentaleuropa im 19. Jahrhundert erlitt. Neue Entwicklungen in Bezug auf die industrielle Massenproduktion, der mechanische Webstuhl und die Dampfmaschine waren Zeichen für einen Wandel im bisher bekannten Leben.<sup>10</sup>

Im Zuge dieser Industrialisierung kam es im 19. Jahrhundert zu einem Anwachsen der Städte aus ländlicheren Bevölkerungsschichten, in Hoffnung auf bessere Arbeitschancen und folglich zu einer Überbevölkerung und Wohnungsknappheit. Gegen das Problem der Verstädterung und dessen Soziales Elend haben frühzeitig schon „utopische Sozialisten“ wie Owen oder Fourier versucht Lösungen zu finden.<sup>11</sup>

Beispiele für Idealentwürfe waren Owens „New Harmony“ und Fouriers „Phalastere“, welche städtische Dimensionen aufwiesen und zu besseren Lebensverhältnissen führen sollten. Das Wohnproblem durch die steigende Zahl der Zuwanderung ging dennoch weiter voran und führte zu einer rasanten Verdichtung der innerstädtischen Gebiete.

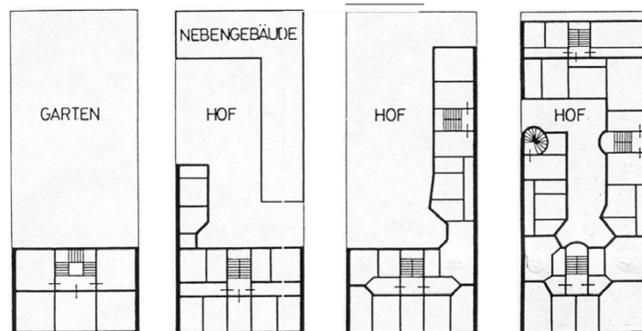


Abb. 1 Entwicklung von Blockrandbebauung zu Mietskaserne

### 2.1. Entstehung der Mietskaserne

Ein Beispiel dieser Entwicklung war die Stadt Berlin, welche sich von einer Residenzstadt innerhalb kürzester Zeit zu einer industriellen Metropole entwickelt. Die Einwohnerzahl von 568.000 auf 1,9 Millionen Einwohner wächst von 1900 bis 1962 an.

Die Wohnungsknappheit in den Städten und die daraus resultierende Wohnungsnot führte zu einer städtebaulichen Erweiterung durch maximale Nachverdichtung der Grundstücke im Sinne von Gewinnoptimierung.

Private Grundbesitzer und Unternehmer bauen Mietwohnungen in geschlossener Bauweise mit maximaler Grundflächenausnutzung, welche soweit führte, dass in 426 Stuben 3000 Bewohner leben, den sogenannten Mietskasernen. Eine der ersten zu bezeichnenden Kasernen, Aufgrund ihres Vermarktungsmechanismus der Gebäudetypologie und der Bewohnerstruktur sind die Familienhäuser des Kammerherrn Baron von WülcknitWz im Jahr 1824.<sup>12</sup>

Für die Grundlagen der Bauvorschrift entstand 1862 nach dem Berliner James Hobrecht ein Bebauungsplan für hygienischere Bedingungen.

<sup>10</sup> Vgl. Freisitzer/Glück 1979, 15.

<sup>11</sup> Vgl. Ebenda, S 18.

<sup>12</sup> Vgl. Weresch 2005, 55-57.

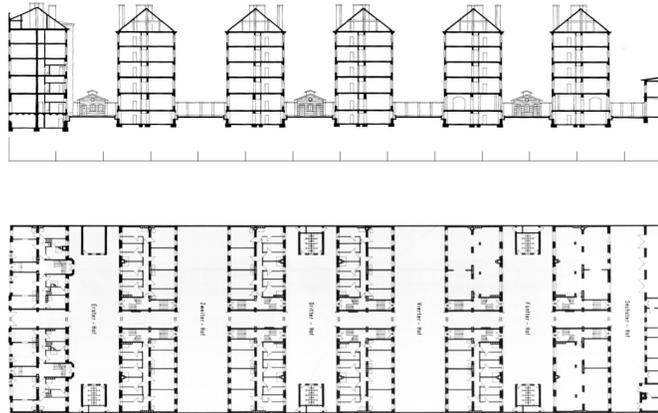


Abb. 2 Meyer's Hof, 1875 Grundriss und Schnitt

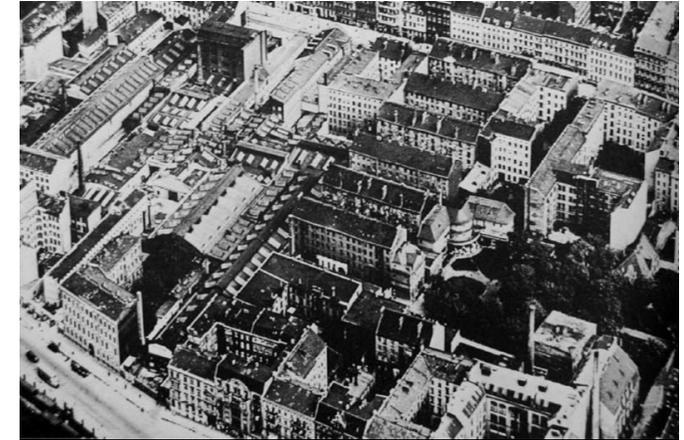


Abb. 3 Meyer's Hof, 1875 Luftbild

Innenhöfe werden laut Feuerwehr auf eine Größe von mindestens 5,34 Meter im Quadrat festgelegt, wodurch mehrere Höfe keine Seltenheit waren.

Der Mayerische Hof aus den 70er Jahren als Beispiel, zeigt eine Bebauung mit 6 Hinterhöfen und umfasst 2000 Bewohner auf 300 Wohnungen. Der Typus des Mietshauses besteht aus Blockrandbebauung mit 4 bis 5 Geschossen. Die Gliederung der Typologie teilt sich in das Vorderhaus, welches straßenseitig mit einer bürgerlichen Fassade versehen war und zudem das „Berliner Mietshaus“ als Durchgangszimmer beinhaltete, Seitenflügel und Querflügel, welche

mit mehreren Innenhöfen versehen waren und kaum noch Sonneneinstrahlung zuließen. Die Hinterhäuser bestanden aus Kleinwohnungen mit einer Küche und Schlafzimmer, wobei sich das Leben in der Küche abspielte. Nur selten hatten Wohnungen zu dieser Zeit ein installiertes Sanitärsystem.<sup>13</sup>

In Wien wurden in den sogenannten „Zinskasernen“, Bassena Wohnungen errichtet. Diese Wohnungen, bestehend aus einem Zimmer und Küche, hatten eine, auf dem Gang stehende, öffentliche Wasserentnahmestellen (Bassena) und eine gemeinsame Toilette.

<sup>13</sup> Vgl. Weresch 2005, 66.



Abb. 4 Hobergplan von 1862



### 2.3. Das Neue Bauen der Moderne

Nach dem Erste Weltkrieg im Jahre 1918 und der Niederlage, welche damit einherging, gab es einen politischen und gesellschaftlichen Wandel in der Struktur vom Kaiserreich zur Republik. Der Umbruch und die neue Gesellschaft, veranlasste Architekten sich vom Bauen für den Adel abzuwenden und neue Utopien für das Bürgertum zu entwickeln.<sup>17</sup>

Im neuen Zeitalter des modernen Bauens wurde versucht „das Bild einer neuen Gesellschaft, in der die Werktätigen die Entscheidungen auf allen Ebenen treffen und der immer noch einflussreiche Adel [...] ihrer Machtpositionen und damit ihrer Gestaltprägungshoheit enthoben sind“<sup>18</sup>, zu kreieren.

#### 2.3.1. Großwohnanlagen und Siedlungsbau

Der zu Beginn der 20er Jahre geförderte Bau von Kleinhäusern und Meisterhäusern mit Garten, wurde Mitte der 20er Jahre durch sozialen Geschosswohn- und Siedlungsbau verdrängt, welcher im Gegensatz zu den Mietshäusern der Industrialisierung, Anforderungen von Licht, Luft und Sonne anstrebte und gleiches Wohnrecht für alle forderte.

17 Vgl. Weresch 2005, 73.

18 Weresch 2005, 74.

Die Auflösung der Blockrandbebauung und die neue Struktur des Zeilenbaus in den Siedlungen entstand durch die Kritik an der Ecklösung und das Bedürfnis gleiches Wohnen für Alle zu kreieren. Geprägt waren diese neuen Bauformen durch die Architekten des Neuen Bauens wie, Le Corbusier, Mies van der Rohe und Walter Gropius, welche den Funktionalismus anstrebten und jeglichen Formalismus ablehnten.<sup>19</sup>

Ernst Mays 1927 gebaute Siedlung, Frankfurt-Praunheim, zeigt ein Beispiel einer „funktionalen“ Siedlungsform durch ihre Fassadengestaltung. Auch die Grundrisse der Arbeiterwohnungen erfahren einen Wandel in Richtung bürgerliches Wohnen. Die kleine Küche, abgetrennt vom Wohnzimmer ist der erste Ansatz „zur bürgerlichen Trennung von Kochen und Essen“.<sup>20</sup>

Die bis dahin getrennten Bereiche von Bad und Toilette wurden hier aus Baugründen zusammengelegt und bis in die 70er Jahre, als Teil des Neuen Bauens so weitergeführt. Auch die gesamte Grundrissposition solcher Siedlungen hielt bis in die Gegenwart und war Zeichen einer funktionalen Zuordnung, basierend auf dem bürgerlichen Standart.<sup>21</sup>

19 Vgl. Spitthöfer 2002, 32-33.

20 Weresch 2005, 107.

21 Vgl Weresch 2005, 106-107.

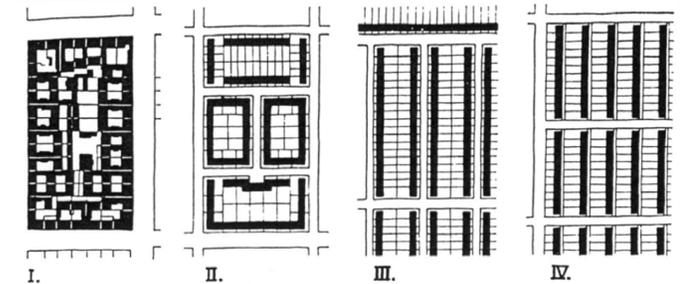


Abb. 6 Schematische Darstellung vom Block zur Zeile

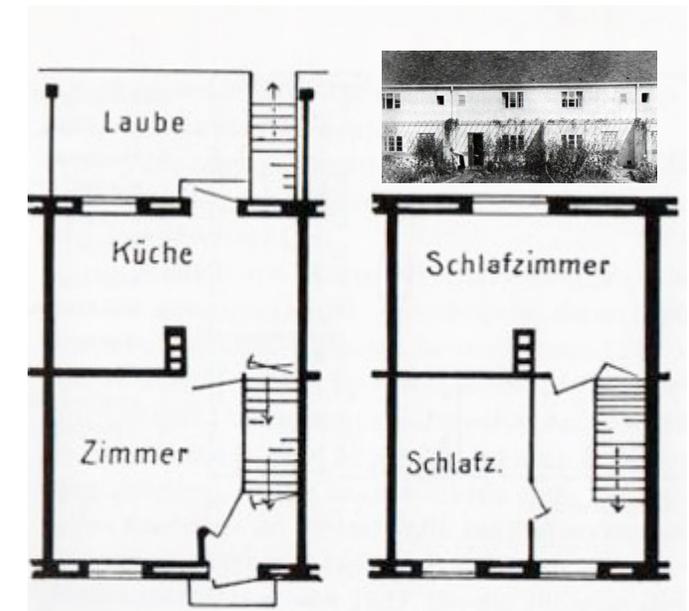
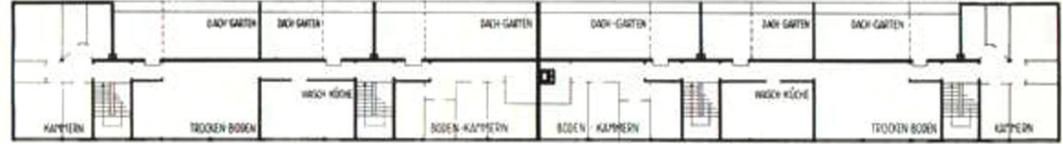


Abb. 7 Siedlung Praunheim von Ernst May 1927

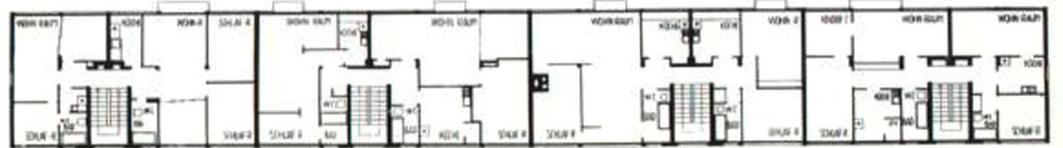


Abb. 8 Haus Mies Van der Rohe am Weißenhof

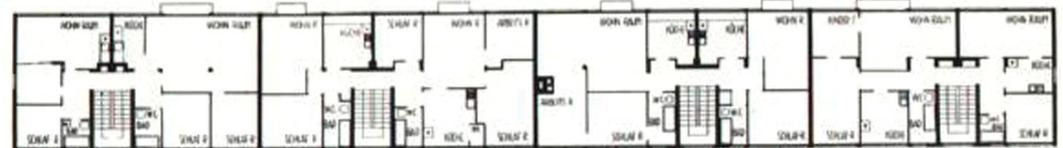
Dachgeschoß / Roof storey



2. Obergeschoß / 2nd Floor



1. Obergeschoß / 1st Floor



Erdgeschoß / Ground Floor

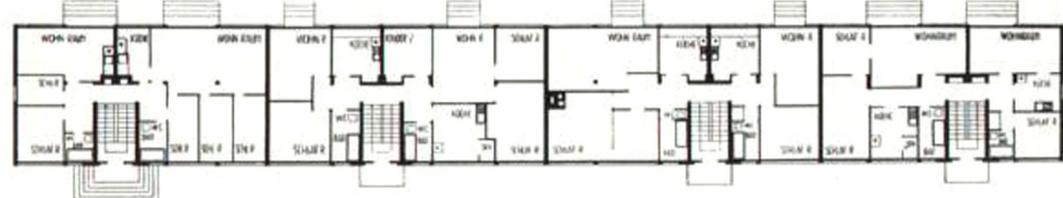


Abb. 9 Haus Mies Van der Rohe, Grundriss EG-DG

### 2.3.2. Die Werkbundsiedlung

Ein weiteres Wohnbauprogramm wurde durch die Werkbundsiedlung in Stuttgart-Weißenhof im Jahre 1927 verwirklicht. Unter der Leitung von Mies van der Rohe wurden Architekten eingeladen um gegen das Wohnproblem in Form von Geschosswohnbauten Prototypen für moderne Bauten zu erstellen. Die serielle Vorfertigung und Typisierung von Bauteilen wurde in dieser Zeit zu einem wichtigen Bestandteil im funktionalen und rationalen Bauen und Wohnen.

Mies Van der Rohes Beitrag zur Ausstellung, neben vielen Anderen, war die Konstruktion seiner Wohnung in Stahlskelettbauweise. Um auf die wechselnden Wohnbedürfnisse aufmerksam zu machen, forderte er nur Badezimmer und Küche als Elemente im Wohnbereich zu fixieren und alle weiteren Räume durch versetzbare Wände zu unterteilen, um je nach Bedarf umbauen zu können.<sup>22</sup>

Die Veränderung der Gesellschaft in Bezug auf Emanzipation sollte dadurch vermittelt werden,<sup>23</sup> da der Grundriss nicht nur für Familienhaushalte, wie es damals üblich war, sondern auch für alleinstehende Personen und arbeitende Frauen eingerichtet wurde.<sup>24</sup>

22 Vgl. Schittich 2004, 27.

23 Vgl. Omahna 2013, 1.

24 Vgl. Schittich 2004, 27.

### 2.3.3. Die funktionale Stadt nach Le Corbusier

*„Das Neue Bauen der Zwanziger Jahre [...] ist das Ergebnis eines Jahrzehnte dauernden, ökonomischen, sozialen, technisch konstruktiven und ästhetischen Funktionalisierungsprozesses der Architektur.“<sup>25</sup>*

Le Corbusiers funktionale Stadt basierte auf bedeutenden Faktoren wie Hygiene, Wohnen und Verkehr. Entwicklungen neuer Materialien und der daraus folgenden seriellen Fertigung war für dieses Konzept von großer Bedeutung. Le Corbusier veröffentlichte 1933 gemeinsam mit der CIAM die `Charta von Athen`, in welcher die Konzepte der funktionalen Stadt niedergelegt wurden. `Ville contemporaine`, der `Plan Voisin` und die `ville radieuse` drei Entwürfe Le Corbusiers, welche auf dem Konzept von Garniers `Cite Industrielle`, aber ohne dessen sozialreformische Ansätze und auf dem Gartenstadtkonzept Howards basierten, waren seine Beiträge für den modernen Städtebau.

Der Plan von `Ville contemporaine` im Jahre 1922, war es die traditionelle Stadt des 19. Jahrhunderts durch rasterförmige Bebauung zu ersetzen und hatte als Hauptaugenmerk die Trennung von Arbeiten und Wohnen.

25 Tschom (o.J.), 18.



Abb. 10 Plan Voisin von Le Corbusier 1922-1925

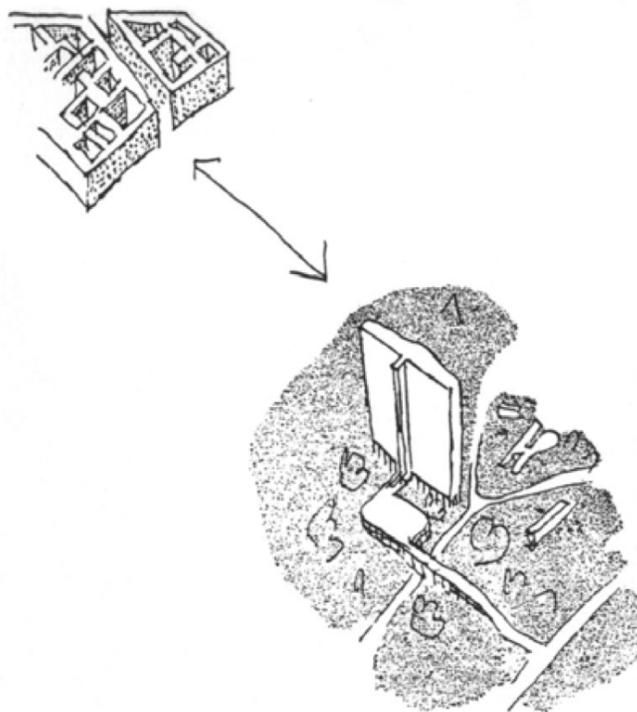


Abb. 11 Die Vertikale Stadt von Le Corbusier

Drastischere Maßnahmen kamen im `Plan Voisin` für Paris im Jahre 1925, wobei die Altstadt von Paris durch freistehende Hochhäuser im Zentrum ersetzt und die abgetrennte Wohnfunktion sich an der Peripherie abspielen sollte. Erst bei der `ville radieuse` wird die hierarchische Stadtstruktur der traditionellen Stadt komplett aufgelöst.

Der soziale Aspekt der funktionalen Stadt, mit dem Hauptziel der Funktionstrennung und ausreichend Wohn- und Grünfläche durch Massenanfertigung, scheiterte. Die Großsiedlungen entwickelten sich zu sozialen Problemgebieten, da die wohlhabende Bevölkerung sich immer noch für Einfamilienhäuser und das Leben in besseren Wohnungen der Innenstadt entschied. Das traditionelle Stadtzentrum existiert ab diesem Zeitpunkt nicht mehr.<sup>26</sup>

## 2.4. Wohnen in der Nachkriegszeit

Durch den Zweiten Weltkrieg und der großflächig zerstörten Städte begann der Prozess des Wiederaufbaus durch neue städtebauliche Leitbilder. Weiterhin war die Charta von Athen mit Ihren Konzepten ein Bestandteil in der Planung.

26 Vgl. Fürst/Himmelbach/Potz 1999, 33.

In der 1957 veröffentlichten Verfassung von Hoffman, Rainer und Göderitz lag der Grundgedanke des Leitbildes der gegliederten und aufgelockerten Stadt, immer noch in „städtebaulicher Unordnung“ und zu starker Verdichtung des Industriezeitalters. Die Lösung lag darin, die Stadt durch weniger Baudichte und Schaffung von Freiflächen aufzulockern.

Die Bereiche Nachbarschaft, Zelle, Bezirk und Stadtteil waren in diesem Leitbild besondere Merkmale. Private und öffentliche Zonierungen sollten durch dieses Strukturprinzip klar dargestellt werden.<sup>27</sup>

Die sich daraus entwickelnde Zersiedelung der Städte wurde später kritisiert und durch das Konzept der `Urbanität durch Dichte` ersetzt. Der Weg zurück in die kompakte Stadt durch verdichtete Bauformen, wurde angestrebt um bessere Lebensform zu bekommen.

Um eine höhere Verdichtung, ohne die Probleme aus der Gründerzeit wiederzubekommen, verfolgte man das Bauen in Hochhausform. Le Corbusier mit seinem Bild der `vertikalen Stadt` verfolgte in seinem Konzept, Dichte zu erreichen mit den

27 Vgl. Fürst/Himmelbach/Potz 1999, 41-42.



Abb. 12 Unite d'Habitation

Elementen von Licht, Luft und Sonne, für soziale Zufriedenheit.<sup>28</sup>

Seinen Beitrag dafür leistete er mit dem Wohnhaus Unite d'Habitation. Eine, durch serielles Bauen vorgefertigte Wohnanlage, welche an keinen bestimmten Ort gebunden war und überall aufgebaut und genutzt werden konnte.

Der Ansatz, Dichte nur durch Nutzungsmischung bekommen zu können, wurde ignoriert, und die Praxis folgte nicht dem eigentlich gedachten Konzept. Der soziale Aspekt verschwand bis zur Gänze und auch das Potenzial des seriellen

Bauens wurde missbraucht und durch schnelles billiges Bauen in Hochhausform zu einem sozialen Problem in Europa.

*„die Euphorie einer neuen 'Urbanität' verwandelt sich zuweilen in technizistische Gigantomie. Viele Projekte aus dieser Zeit (...) weisen einen deutlichen Hang zu monumentaler Größe und Makrostrukturen mit unzureichenden kleintiligen Differenzierungen auf.“<sup>29</sup>*

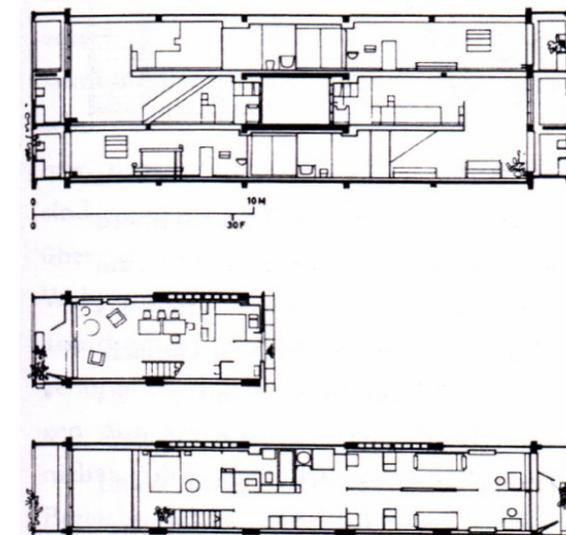


Abb. 13 Unite d'Habitation Grundriss

28 Vgl. Spitthöfer 2002, 75.

29 Fürst/Himmelbach/Potz 1999, 50.



Abb. 14 Teilschnitt durch den Wohnpark „Alt-Erlaa“



Abb. 15 Wohnpark „Alt-Erlaa“

## 2.5. Die Postmoderne der 70er Jahre

Mit den 70er Jahren begann auch der Wandel auf die Rückbesinnung zu alten Traditionen. Der Umweltbelastung, sowie dem Rückgang der Bevölkerung aus den Städten, sollte durch Rekonstruktion der bestehenden Stadtstruktur entgegengewirkt werden.

### 2.5.1. Die kompakte Stadt

Als postmoderne Umorientierung, werden die Neubauten bezeichnet, die innerstädtisch auf historischer Typologie neu geplant und entworfen werden. Die Nachverdichtung der Baulücken und Brachflächen setzt nun folglich auf verbesserte

Planung des Bestandes durch Fußgängerzonen, Infrastrukturrückbau und mehr Begrünung für bessere Aufenthaltsqualität. Die verlorene Durchmischung der Nutzungen wurde als Konzept aufgegriffen und für ökologische und soziale Verbesserung des Wohnumfeldes neu interpretiert.<sup>30</sup> Durch Trennung der Plätze von Öffentlich bis Privat soll individuelles Wohlbefinden und soziale Interaktion verstärkt werden. Gegenteilig zum vorherigen Bauen, wird hier Kleinteiligkeit gebaut. Nachteil durch die Aufwertung der Quartiere war die Abwanderung der bisherigen Bewohner, da die hohen Preise eher die gehobene Zielgruppe ansprach.<sup>31</sup>

30 Vgl. Fürst/Himmelbach/Potz 1999, 58.

31 Vgl. Ebenda, 60.

### 2.5.2. Terrassenhaussiedlungen

Als eine weitere postmoderne Lebensform, mit dem „Konzept einer größtmöglichen Einbeziehungen individueller Wünsche und der Versuch, neue soziale Formen städtischen Wohnens zu initiieren“<sup>32</sup>, entstanden in den 70er Jahren die Terrassenhaussiedlungen.

Der Wertewandel stammt aus der Zeit der 1986er Generation und sollte durch neue Grundrissformen für gebaute „Einheit und Vielfalt“ stehen. Die Gigantonomie blieb bestehen, sollte aber in diesem Fall, durch Nähe zur Natur, zur Auflösung der Dichte und Technik führen.<sup>33</sup>

Am Beispiel der Siedlung Alt-Erlaa von Harry Glück, kann man das Prinzip des „gestapelten Einfamilienhauses“ nachvollziehen. Der Wunsch des Einfamilienhauses wurde hier mit städtischer Dichte verbunden und wollte die daraus resultierenden Möglichkeiten zeigen, welche das Einfamilienhaus nicht bieten kann.<sup>34</sup>

Ausgestattet mit Terrassen, Saunas, Garagen und Freibereichen, wurde hier ein sozialer Wohlbau errichtet, wo er sonst nirgends anzutreffen war.

32 Omahna 2013, 1.

33 Vgl. Omahna 2013, 1.

34 Vgl. Freisitzer/Glück 1979, 78.

### 2.6. Strategien der Gegenwart

Eines der wichtigsten Themen unserer Zeit befasst sich mit der Nachhaltigkeit unseres Planeten. Die negativen Veränderungen unserer Natur, Umwelt und unseres Klimas, sowie die verschwindenden Ressourcen verlangen nach einem Wandlungsprozess auf jeder Ebene. Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft als ineinandergreifende Systeme zu sehen ist der Leitgedanke der Nachhaltigkeit und auch Ziel des nachhaltigen Bauens.

Nachhaltige Prozesse sind bereits in der Planung von städtebaulichen Maßnahmen ein wichtiges Thema. Die Zersiedelung von Städten durch Einfamilienhäuser zeigt neben dem Flächenverbrauch auch einen höheren „Aufwand an grauer Energie als bei verdichteten Gebäudetypen“.<sup>35</sup> Um schonender mit dem Bauland umzugehen, sollte Flächenbegrenzend geplant und gebaut werden, wobei sich hier die Um- oder Nachnutzung von Brachflächen anbietet. Ebenfalls ist es aus ökonomischer Hinsicht sinnvoller vorhandene Strukturen und Vegetationsformen zu erhalten.<sup>36</sup>

Einen Ansatz zur heutigen Stadtverdichtung auf typologischer Ebene bietet die Architektengruppe MVRDV in Form von „Vertical Village“, für die ostasiatischen Städte.

35 Bayer (u.a.) 2011, 6.

36 Vgl. Merbecks (u.a.) (o.J.): Baunetz Wissen - Nachhaltig Bauen - Städtebauliche Nachhaltigkeit.



Abb. 16 ZhongShan Vertikal Village

Diese urbanen Dörfer bestehen aus kleinteiligen individuellen Stadttypologien, welche durch die Wirtschaftsentwicklung seit dem zweiten Jahrtausend durch Wohntürme und gigantische Blöcke zerstört werden. Als Alternative zu gigantischen Wohnbauten, sollen hier vertikale Dörfer entstehen, welche eigene Terrassen, Freiflächen und Freiraum für Individualität bieten und soziale Durchmischung ermöglichen.<sup>37</sup>

Für die Umsetzung wird „eine selbstorganisierte Methode des Städtebaus entwickelt - ein Modell, das Individualität, Vielfalt und Kollektivität mit dem Bedürfnis nach Verdichtung verbindet“.<sup>38</sup>

37 Vgl. (o.V.) 2013: The Vertical Village - Individual, Informal, Intense Taipei.

38 (o.V.) 2013: The Vertical Village - Individual, Informal, Intense Taipei.

Nachhaltiges Bauen verfolgt das Ziel Energie- und Ressourcenverbrauch, beginnend bei der Rohstoffgewinnung, über die Errichtung eines Gebäudes bis zum Rückbau, zu minimieren.<sup>39</sup>

Planungsgrundsätze wie der Standort bestimmt ebenfalls die Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Ohne urbane Einrichtungen und Nahverkehr wird auch die Nachhaltigkeit nicht gegeben werden. Der Lebenszyklus eines Gebäudes beinhaltet auch die Entsorgung der Baustoffe nach der Nutzungsphase. Eine Möglichkeit der Nachhaltigkeit bieten hier ressourcenschonende und recyclingfähige Baustoffe. Des Weiteren sollte darauf geachtet

39 Vgl. Merbecks (u.a.) (o.J.): Baunetz Wissen - Nachhaltig Bauen - Was bedeutet nachhaltiges Bauen?.

werden einen langen Lebenszyklus für ein Gebäude anzustreben, welcher durch flexible und nutzungsneutrale Grundrisse verschiedene Arten von Adaptiermöglichkeiten anstrebt. Nachhaltige Gebäudekonzepte werden je nach Anforderung unterschiedlich beantwortet.

Verlustminimierende Konzepte setzen auf die Optimierung der Gebäudehülle und Gebäudeform um Heizenergie zu verringern. Durch bauphysikalische Grundlagen wie kompakte und luftdichte Gebäudeformen, sowie einer guten Wärmedämmung und Wohnraumlüftung mit Rückgewinnung soll der Energieverlust minimiert werden.<sup>40</sup>

40 Vgl. Bayer (u.a.) 2011, 9.

Das Konzept der Gewinnmaximierung folgt dagegen dem Ziel, benötigte Wärme durch erneuerbare Energie durch eigene Quellen selbst bereitzustellen. Die Planung hier beginnt bei der Gebäudeform und dessen Ausrichtung für großflächige Fenster an der Südseite. Ein optimiertes Konzept der Gebäudetechnik ist hier die wichtigste Voraussetzung für ein nachhaltige Gewinnmaximierung.<sup>41</sup>

Vorteile Hinsichtlich der Lebenszykluskosten zeigen das Kosten für nicht benötigte Energie gespart werden kann und nachhaltiges Bauen in jedem Bereich zum Standard werden sollte.<sup>42</sup>

41 Vgl. Bayer (u.a.) 2011, 9.

42 Vgl. Bayer (u.a.) 2011, 15.

## 2.7. Schlussfolgerung

Das verdichtete Wohnen bekam seit dem Massenwohnungsbau im 19. Jahrhundert einen negativen Beigeschmack. Auch das Leitbild der 60er Jahre „Urbanität durch Dichte“, in dessen Annahme wie wir heute wissen ein Irrglaube lag, war, im Vergleich zur Gartenstadtidee, als Schlagwort negativ besetzt und verstärkte den Vorgang der Zersiedelung. War an dem Leitbild theoretisch nichts auszusetzen, scheiterte es letztlich doch an der architektonischen Umsetzung.

Im Gegensatz zu Einfamilienhäusern, welche durch wenig gestalterischen Aufwand, als individuell dargestellt werden konnten, wurde der Massenwohnbau der 50er, 60er und 70er Jahre durch die radikale architektonische Vereinfachung abgewertet und schuf eine Trennung zwischen Individuum und Gemeinschaft.<sup>43</sup>

Auch der soziale Wandel und „die gestiegene Bedeutung selbst sein zu können“, spiegelten sich am ehesten in Einfamilienhaussiedlungen.

„Die vermeintlich frei getroffene Entscheidung für das eigene Haus vor der Stadt ist damit eigentlich eine Entscheidung gegen unzureichende Wohnmöglichkeiten in der Stadt, nicht gegen die Stadt als Wohnort.“<sup>44</sup>

Der Ansatz hier folgt dem Wunsch nach neuem Wohnraum in Eigenheimqualität, in Form von „gestapelten Einfamilienhäusern“. Die Vorteile wie, flexibler Innenraum, eigener Freibereich, separate Eingänge und guter Schallschutz sollen die Aspekte von Einfamilienhäusern mit den Vorteilen des urbanen Lebens in der Stadt verknüpfen.

Durch den gesellschaftlichen Wandel, gewann auch der Wohngrundriss mit der Zeit an Bedeutung.

Die Rationalisierung im 19. und 20. Jahrhundert einhergehend mit dem Fortschritt und der Emanzipation waren Teil der Entwicklung des Grundrisses. Damals wurde die Form der Grundrisse anhand der Baukörper dominiert und zugeschnitten. Die Anordnung der Räume betraff vorwiegend das Leben von Familien. Der Wandel entstand durch die Funktionalisten der 20er Jahre. Ihr Anliegen war es, funktionelle Abläufe als Grundrissform zu betrachten und nicht soziale. Das Planen erfolgte von Innen nach Außen, anhand der Bedürfnisse der Menschen.<sup>45</sup>

Beiträge der Architekten auf der Ausstellung der Werkbundsiedlungen im Jahre 1927, war Vorreiter für das Konzept von veränderbaren

<sup>43</sup> Vgl. Schittich 2004, 13.

<sup>44</sup> Schittich 2004, 13.

<sup>45</sup> Vgl. Omahna 2013, 1.

Wohngrundrissen, basierend auf dem ständigen Wandel der Wohnbedürfnisse, welcher nicht nur Familien betrafen.

Obwohl der gesellschaftliche Wandel zeigt, dass die Kleinfamilie als Basis für Wohnungsgrundrisse an Bedeutung verloren hat, orientiert man sich auch heute noch meistens nur an deren Bedürfnisse.<sup>46</sup>

Der Ansatz hier folgt weniger dem Suchen nach einem spezialisierten Grundriss, sondern vielmehr nach Grundrisstypen, welche durch Flexibilität dem wechselnden Lebensumständen gerecht werden und darauf reagieren können.<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Vgl. Schittich 2004, 9.

<sup>47</sup> Vgl. Ebenda, 9.

*„Aber auch wenn es für das Haus auf der Etage darum geht, mehr interne räumliche Qualität und Flexibilität zu erreichen, muss das Häuserhaus in seiner Gesamtaussage maßstäblich und standortspezifisch so reagieren können, dass der Stadtraum als Ensemble nicht beeinträchtigt, sondern aufgewertet wird. Jede Neuplanung in der Stadt hat sich der Ordnung des Gesamtgefüges zu unterwerfen und in ihrer Gestalt eine formale Antwort auf die räumliche Vorgabe zu geben. Denn nach den Thesen der 70er Jahre weist erst die zusammenhängende Ordnung der Freiräume dem Bauwerk seinen Standort an, aus dem heraus er seine Qualität entwickeln kann.“<sup>48</sup>*

<sup>48</sup> Schittich 2004, 23.



### **3. Wohnbau mit System**

<b>3.1. Systembau aus Stahl</b>	38
<b>3.2. Wendepunkt im Bauen</b>	39
3.2.1. Das Fertighaus	40
3.2.2. Knoten als Ausgangspunkt	42
3.2.3. Großstrukturen	43
<b>3.3. Gegenwart</b>	45
3.3.1. Stahlverbundbau	45
3.3.2. Stahlrahmenbau	46
3.3.2. Modulbau	46
<b>3.4. Schlussfolgerung</b>	47

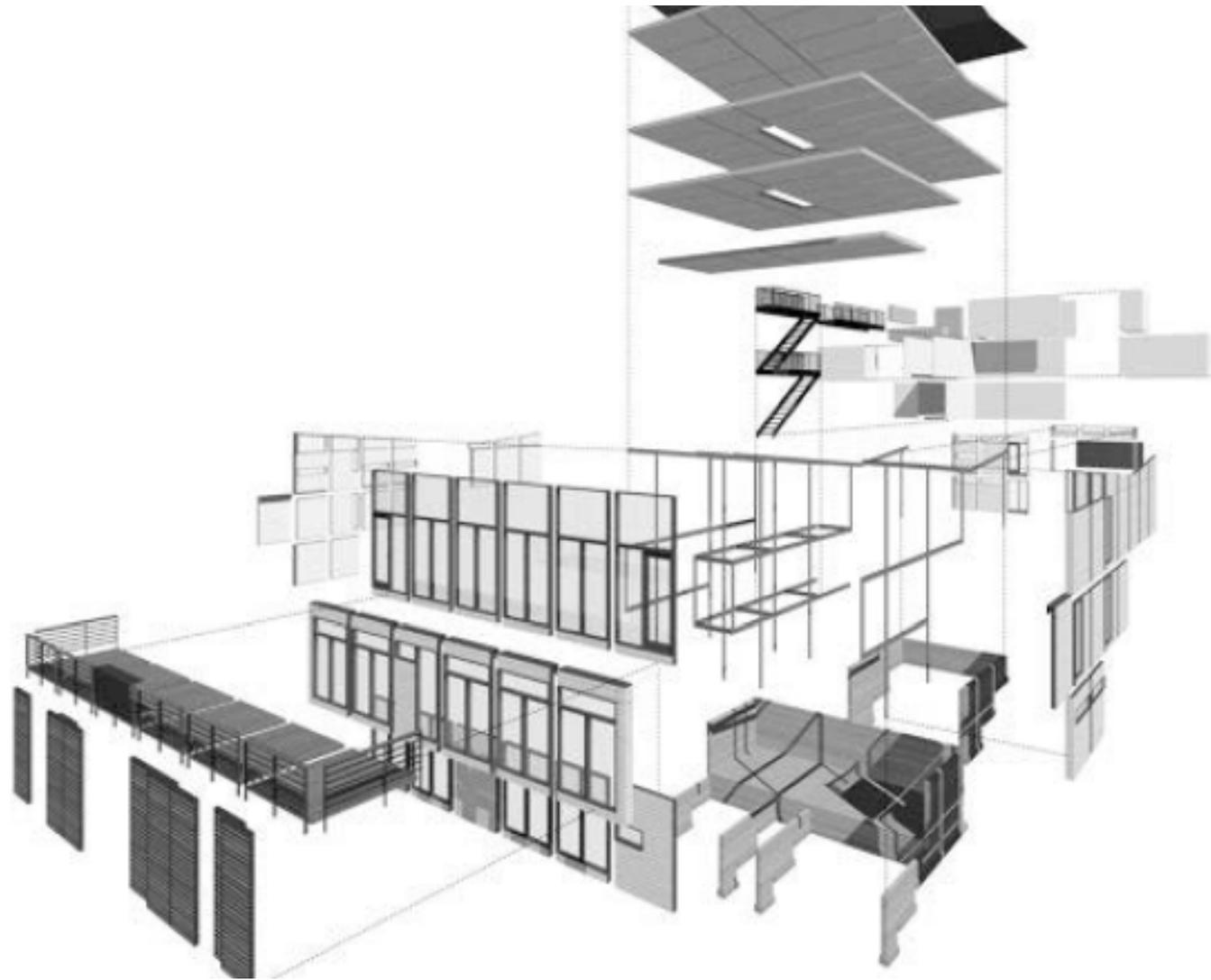


Abb.17 Vorgefertigtes Wohnhaus von Parco Homes

### 3. Wohnbau mit System

In der seriellen Vorfertigung sieht man, so wie Walter Gropius, die Entwicklung und die Zukunft im Bauwesen. Die Vorfertigung ist heutzutage nicht mehr wegzudenken. Präfabrikation, also das Erzeugen von Fertigteilen in der Werkstatt wird im gesamten Bausektor genutzt und hat soziale und wirtschaftliche Aspekte, welche von den Bauherren genutzt werden. Der nächste Schritt der Vorfertigung, bedeutet das Bauen mit System, wobei es hier um einen noch höheren Grad der Standardisierung mit flexiblen Systemen geht. Systembauten, durch richtiges Planen und Vorbereiten, kann zu effizienterem Einsatz von Rohstoffen und Kosteneinsparung beitragen.<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Vgl. Schittich 2012, 588.

Flexible Systeme und Standardisierung, basierend auf seriellen Elementen für variable Strukturen, bringen auf ökonomischer und ökologischer Ebene viele Vorteile, da die Fertigungskosten eingespart werden können.

Das heute meist negativ verbreitete Bild von Systembauten, wie etwa das monotone Bild der Plattenbauten aus den vergangenen Jahren, wird dem eigentlichen Potenzial dieser Bauart nicht gerecht. Dass Systembauten durch flexibles und offenes Planen auch Individualität mit sich bringen kann, soll in weiterer Analyse und anhand von konkreten Beispielen gezeigt werden.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Vgl. Schittich 2012, 591.

### 3.1. Systembau aus Stahl

Das Bauen mit vorgefertigten Elementen kann heutzutage mit fast allen Baustoffen erfolgen. Neben Beton und Holz ist Stahl ein Baustoff, welches bereits seit dem 19. Jahrhundert in Massen hergestellt und vorgefertigt wird. Konstruktionsmöglichkeiten aus Stahl haben den Vorteil, dass große Spannweiten, hohe Tragfähigkeit, unkonventionelle Formen und hohe Geschosshöhen erreicht werden können.

Die flexible Anwendung des Werkstoffs und die daraus resultierenden Systemlösungen für industrielle Vorfertigung kommen in diesen Punkten der Bauindustrie entgegen.<sup>51</sup>

<sup>51</sup> Vgl. Öz/Widmaier 1999, 3.

Und obwohl viele positive Eigenschaften, wie Standardisierung, einfache Konstruktion, Schnelligkeit und Nachhaltigkeit auch im Wohn- und Bürobau einen Vorteil darstellen, bezieht sich der derzeitige Stand beim Bauen mit Stahl hierzulande immer noch mehr auf Industrie- und Hallenbau und weniger auf den Wohnungsbau.

Und obwohl der Stahlbau für den Wohnbereich als unkonventionell gedacht war, „hält die Architekturgeschichte [...] Ikonen bereit, die als Schlüsselwerk des modernen Wohnens gelten und in denen sich durchaus komfortabel und anregend leben lässt - gestern wie heute.“<sup>52</sup>

<sup>52</sup> Diethelm 2004, 4.

### 3.2. Wendepunkt im Bauen

Ein Wendepunkt im Bereich der Vorfertigung unter der Benutzung des Baustoffs Stahl, wurde mit der Entwicklung in Großbritannien erreicht. Joseph Paxtons Londoner Kristallpalast aus dem Jahre 1851, der fast ausschließlich auf serienmäßig erzeugten Elementen aufgebaut wurde, war Vorreiter für industrialisierte Systembauten.

Der Prozess, beginnend beim Entwurf, über die Fertigung und die Montage, wurde in einem Zeitraum von acht Monaten vollbracht. Durch das Verwenden von gleichen, selbsttragenden Segmenten und das Vorfertigen in der Fabrik, konnte diese kurze Fertigungszeit erreicht werden. Eingesetzte Verbundstützen und Glasscheiben mit gleichem Standardmaß für das dimensionierte Tragwerk waren Komponenten für das modulare System mit Elementen und Verbindungen.<sup>53</sup>

„Die Bedeutung dieses Gebäudes liegt nicht in den großen Ausmaßen oder der bahnbrechenden modularen vorgefertigten Eisenkonstruktion, sondern darin, dass man auf einen Prozess der Rationalisierung vertraute und diesen so ausweitete, dass er den gesamten Prozess von der Fabrik bis zur Baustelle umfasste.“<sup>54</sup>

<sup>53</sup> Vgl. Knaack/Chung-Klatte/Hasselbach 2012, 24.

<sup>54</sup> Knaack/Chung-Klatte/Hasselbach 2012, 24.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich weiter in den USA der Trend zum modernen Funktionalismus. Vertreter der Schule von Chicago wie, John Wellborn, Louis Sullivan und William Le Baron Jenney, schufen nach dem großen Brand 1871 Bauwerke, welche sich vom Historismus abheben sollten. Das Ziel von zierlichen Strukturen, großer Spannweite und offenen Grundrissen konnte durch moderne Technik und dem Werkstoff Stahl erreicht werden.<sup>55</sup>

Während Chicago und die USA diese Bewegung weiter anstrebten und als Vorreiter galten, wurde in Europa erst Anfang der 20er Jahre der Vorteil des industrialisierten Bauens mit Stahl erkannt. Die Architekten des neuen Bauens, welche in der vorherigen Analyse bereits erwähnt wurden, leisteten für die deutsche Entwicklung von Systemwohnbauten in Stahl einen wesentlichen Beitrag.

Sie erkannten „die Vorzüge der Industrialisierung - gleich bleibende Qualität in Form, Funktion und Verfügbarkeit für jeden [...] und stellten sich die Aufgabe, ästhetische Systemlösungen auch für den Bereich des Wohnungsbaus zu entwickeln und zu etablieren.“<sup>56</sup>

<sup>55</sup> Vgl. Lenze/Luig 2002, 4.

<sup>56</sup> Lenze/Luig 2002, 4-5.

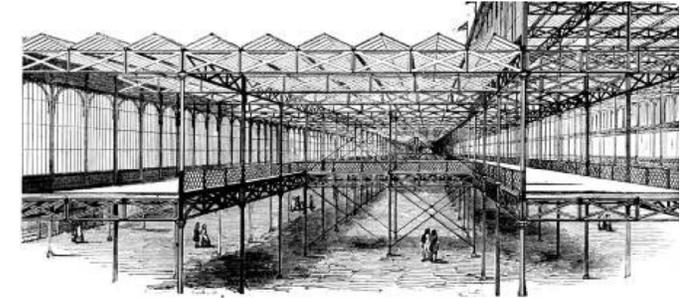


Abb. 18 Kristallpalast London 1851, Konstruktion



Abb. 19 Kristallpalast London 1851, Innenansicht

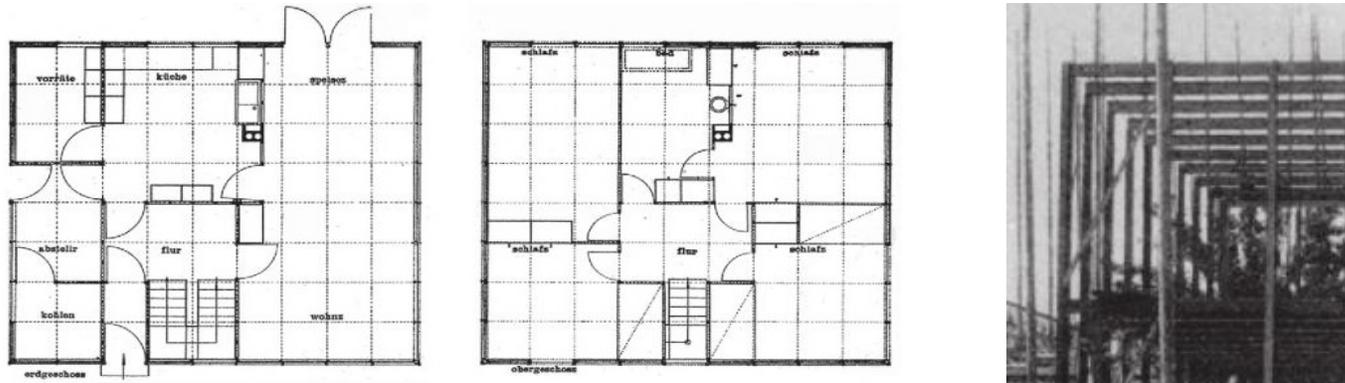


Abb. 20 Walter Gropius Haus Nr. 17, Grundrisse

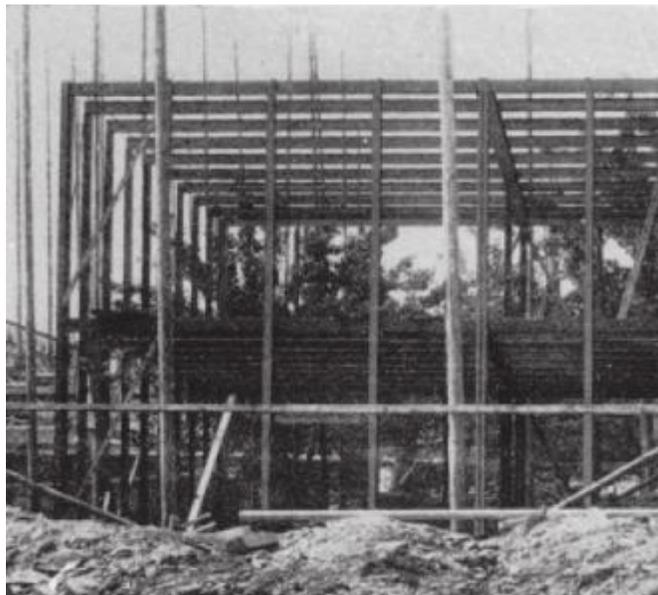


Abb. 21 Walter Gropius Haus Nr. 17, Konstruktion

### 3.2.1. Das Fertighaus

Walter Gropius, einer der Gründer des Bauhauses, versuchte die Akzeptanz von Stahlbausystemen bei der Masse zu verbreiten. Geprägt von den Entwicklungen der Rationalisierung und Industrialisierung in Amerika forschte er im Bereich des Baukastenprinzips. Eines seiner Werke findet man in der ebenfalls schon erwähnten Ausstellung „ die Wohnung „ in der Stuttgarter Weißenhofsiedlung aus dem Jahre 1927.

Sein Konzept beinhaltete den Versuch, die zwei Komponenten Bautechnik und Wirtschaft zu vereinen. Sein vorgefertigtes Haus basiert auf dem Prinzip eines Baukastens aus industriell vorgefertigten

Teilen, welche im Trockenbauverfahren hergestellt wurden. Ein Raster von 1,06m war Basis des Moduls für seine Stahlskelettkonstruktion, bestehend aus z-förmige Stahlstützen. Die Dämmschicht bestand aus Expansitkorkplatten mit einer Dicke von 8 cm und einer Außenhaut aus Eternitplatten. Die gesamten Teile wurden vor Ort gebracht und dort lediglich zusammengefügt.<sup>57</sup> Eine fortführende Entwicklung von Stahlssystemen im Wohnbau wurde durch den 2. Weltkrieg und die Auswanderung der Architekten gestoppt und kam seit diesem Zeitpunkt in Deutschland zum Erliegen. Weiter verfolgt wurde die Entwicklung dennoch in Amerika.

<sup>57</sup> Vgl. Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 25.



Abb. 22 Case Study House Eames, Ansicht

In der Nachkriegszeit kam es auch in Amerika zu einer Wohnungsnot und veranlasste Architekten zum Planen von Entwürfen für kostengünstigen Wohnhäuser. Im sogenannten Case Study House-Programm aus dem Jahre 1945 wurde ebenfalls ein Meilenstein im Bereich von Bauen mit Stahlkonstruktionen dokumentiert. Das Case Study House Nr. 8 von Charles und Ray Eames war ein weiteres Beispiel für die Vorteile des vorgefertigten Bauens.

Die Stahlkonstruktion sollte die Offenheit der Räume darstellen und das gesamte Tragwerk leicht wirken lassen. Verstärkt wurde dies durch

seriell eingesetzte Glasscheiben und Paneele. Das Raster wurde mit einem Achsabstand von 2,35m mit Stützen geteilt und bewirkte so auch die Fassadengliederung außen und blieb innen sichtbar. Die Aussteifung erfolgte mit Windverbänden in den Wänden. Die Konstruktion wurde aus Fachwerkträgern entwickelt, welche eine Spannweite von 6,01 m hatten.<sup>58</sup>

Die Häuser wurden Teil der Internationalen Architekturszene und zeigten die Möglichkeiten des Bauens ohne tragende Wände. Die industriell vorgefertigten Elemente waren das wichtigste Zeichen einer neuen Form der Vorfertigung.<sup>59</sup>

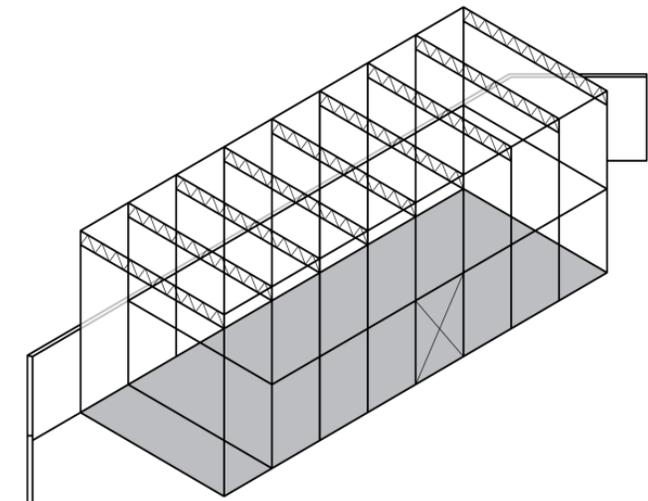


Abb. 23 Case Study House Eames, Konstruktion

58 Vgl. Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 29.

59 Vgl. Knaack/Chung-Klatte/Hasselbach 2012, 30.

### 3.2.2. Der Knoten als Ausgangspunkt

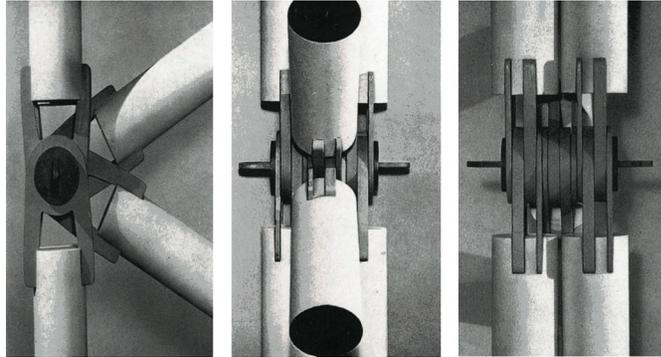


Abb. 24 Mobilar Stuktur, Modellknoten

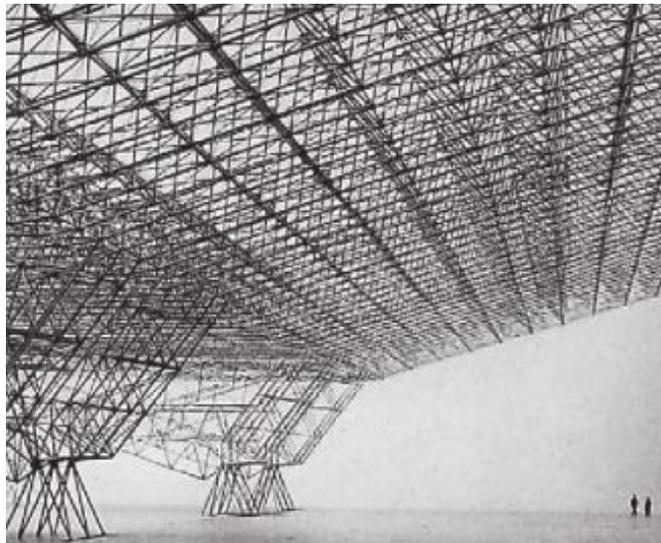


Abb. 25 United State Air Force Hangar

Im Laufe der Zeit kam es zu einer „Entmaterialisierung der traditionellen biege- und druckbeanspruchten Konstruktionen“<sup>60</sup> und die Zukunft der weitgespannten Raumtragwerke in Form von räumlichen Gitterkonstruktionen wurde angebrochen. Der hier jedes Bausystem anfänglich bestimmende Ausgangspunkt ist der Knoten und deren standardisierte Fügung.

Konrad Wachsmann beschäftigte sich bereits bei seinem Baukastenpaneelsystem mit dem Fügen von standardisierten Elementen und machte dies zu einem zentralen Thema in seiner Schaffenszeit. Er schuf verschiedene Konstruktionen, welche zu verbindenden Teilen ein gesamtes Bauwerk entstehen lassen sollen und auf Basis von Massenproduktion entwickelt sind.

Das im Jahre 1944 entwickelte Bausystem „Mobilar Structure“, schuf er für die Luftfahrtindustrie als Hallenbausystem. Es bestand aus einem zweidimensionalen Konstruktionssystem aus Rohren mit einem elementierten Knoten mit einer Hauptausrichtung.<sup>61</sup> Der Knoten, bestehend aus Augenplatten, wird als gelenkige Verbindung ausgearbeitet und bedingt durch die exzentrische Verbindung zum anderen Rohr ein

Ausgleichen der Kräfte ermöglicht. Des weiteren entwickelte er ein dreidimensionales Knotensystem mit elementierten Stäben. Der Knoten, bestehend aus einem Anschlussstück, einem Fixierteil und einem Verbindungsteil, hat durch seine Dreidimensionalität den Vorteil, dass Druck, Zug und Torsionskräfte übertragen werden können und wurde als Konstruktionsart für den Air Force Hangar verwendet.<sup>62</sup> Sein Ziel war es ein standardisiertes Bausystem zu entwickeln, welches „jede mögliche Kombination von Konstruktionen, geometrische Systeme, Gebäudearten und Spannweiten im Sinne einer anpassungsfähigen, anonymen Bauweise erlaubte“<sup>63</sup>

Auch Richard Buckminster Fuller, eine Pionier des 20. Jahrhunderts, verstand sich mit dem Umgang von Systemen und Verbindungen. Fuller sah die Zukunft der Moderne im Leichtbau und in der Dynamik, wobei er seine Inspiration für die seriellen Vorfertigung in dem Automobilbau fand. Der Unterschied lag aber darin, die Vorfertigung so flexibel zu entwickeln, dass durch immer verschiedene Kombinationen auch verschiedene Resultate entstehen sollen. Neben zahlreichen Projekten im Bereich der Serienproduktion, wie das 1928 präsentierte

60 Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 31.

61 Vgl. Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 31.

62 Vgl. Heukelbach 1998, 31-32.

63 Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 31.

Dynamixon House, war sein Meisterbeispiel die Entstehung der Geodätischen Kuppel, welche auf seinen Erfahrungen von Ebene und Kugel einhergeht.

Das Tragwerk bestand aus Stäben, welche miteinander verbunden ein Polyädersystem bildeten. Über Knotenverbindungen wurde diese gleich langen Stäbe miteinander verbunden, wobei der Knoten aus zwei Blechstücken mit eingeschweißten Steckhülsen bestand. Der Vorteil hier liegt in den immer gleichen Anordnung von Dreiecken und dadurch eine Steifigkeit entsteht und alle Stäbe auf Druck beansprucht.<sup>64</sup>

64 Vgl. Heukelbach 1998, 29.



### 3.2.3. Großstrukturen

Der Gedanke des Systembauens breitete sich aber ebenfalls auf den Bau von Geschosswohnbauten und Großstrukturen aus und lieferte einige eindrucksvolle Entwicklungen. Richard Dietrich begann mit Ende der 1960er Jahre mit dem Metastadt-Projekt. Es sollten neue städtebauliche Lösungen gefunden werden welche mit neuen technischen Konstruktionen Rücksicht auf die Themen Soziologie und Ökologie nehmen.

Entwicklung des Bausystems sollte als Alternative zur bestehenden Stadt und der damaligen Nutzungstrennung durch die Charta von Athen zeigen, wie durch prozesshafte Umwandlung eine

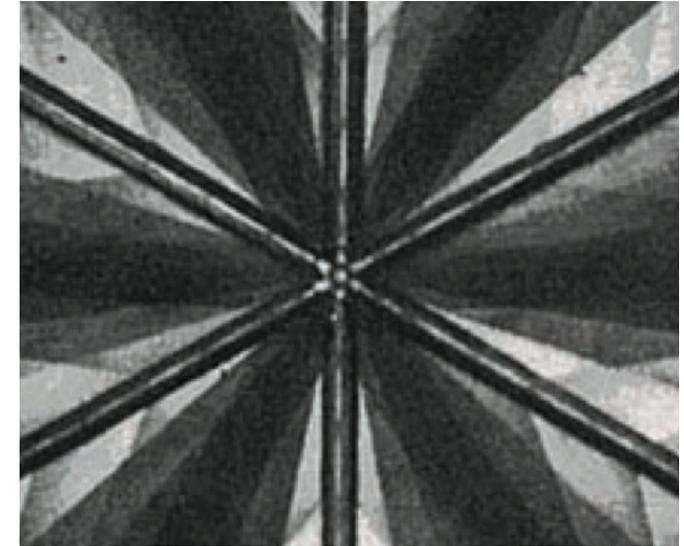


Abb. 26 Geodätische Kuppel 1954, Ansicht und Detail

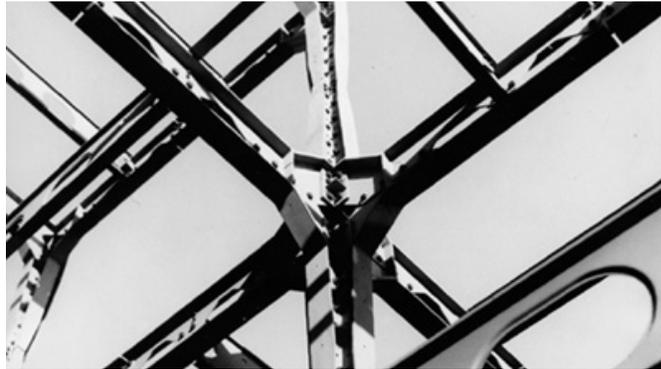


Abb. 27 Metastadt, Tragwerk 1969/70



Abb. 28 Metastadt, Konzeptmodell 1965

Stadt verändert werden und ein integrales System entstehen kann. Weiters sollte das System einer Zersiedelung, wie sie damals stattgefunden hat, entgegenwirken und in der Verdichtung die Landschaft in das urbane System mitintegrieren.

Das Verdichtungssystem basiert auf serieller Produktion um Stadtstrukturen wachsen zu lassen. Die Anforderung war durch Raumtragwerke in alle Richtungen anbauen zu können und durch industrielle Vorfertigung sämtliche Systeme von Decke bis Haustechnik die Möglichkeit zu einer leichteren Montage und Demontage helfen, um so der Veränderung und dem Wechsel im Leben angepasst reagieren zu können.<sup>65</sup>

Richard J. Dietrich entwickelte ein Tragwerksraster aus orthogonalen Raumtragwerken mit einer Abmessung von 420x 420 cm, welche aus biegesteifen Viertelrahmenelementen besteht und durch vorgespannte Schrauben miteinander zu einem steifen Gerüst verbunden werden. Der Vorteil von kostengünstigem seriellen Bauen konnte hier leider nicht gezeigt werden, da bei kleiner Stückzahl der Rationalisierungseffekt nicht zustande kam und ein großer Aufwand auf Baustellen gebraucht wurde.

65 Vgl. Dietrich u.a. 1989, 25 - 26.

Das realisierte Projekt in Wulfen wurde ebenfalls, nicht wie geplant für die Nachverdichtung in der Stadt gebaut, sondern auf einer grünen Wiese in Form von Trabantenstädten gebaut.<sup>66</sup>

Ein Weiteres, aus einem 1967 ausgeschriebenen Wettbewerb, hervorgehendes Bauwerk ist das 1977 gebaute Centre De Pomidou in Paris, welches von den Architekten Renzo Piano und Richard Rogers als eine Maschine als Baukasten geplant wurde. Die Nutzungsflexibilität, welche zuerst als bewegliche Decke geplant war, wurde letztendlich durch einen großen Raum entwickelt, welcher je nach Bedarf angepasst und verändert werden konnte.

Gleichförmige Rahmen bilden das Haupttragwerk und bestehen aus Stützen und Fachwerkträger, welche gelenkig miteinander verbunden sind. Das Nebentragwerk wird durch die Decke in Verbundkonstruktionsweise gebildet.

Das Bauwerk erinnert Werke von R. Buckminster Fuller und an das Bauen der Architektengruppe Archigramm, die den Schwerpunkt eines Gebäudes auf ihre Konstruktion verlagerten und diese auch herausstellen.<sup>67</sup>

66 Vgl. Dietrich u.a. 1989, 27 - 28

67 Vgl. Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008, 37.



Abb. 29 Centre Pompidou, Paris 1977

### 3.3. Gegenwart

Das serielle und systematische Bauen mit dem Werkstoff Stahl hat sich in den letzten Jahren verändert. Die Eigenschaften von Stahl als Bauwerkstoff haben durch neue Forschung und Entwicklung stark an Potenzial gewonnen. Besonders für den Wohn- und Bürobau gibt die neue Entwicklung keinen Anlass mehr die Vorurteile der vergangenen Jahre zu betrachten, da diese ihre Gültigkeit verloren haben.

Der heutige Stand im Wohnungsbau mit Stahl bietet grundlegend drei Varianten von Bausystemen an, wobei Stahl in unterschiedlicher Weise angewendet wird.

#### 3.3.1. Stahlverbundbau

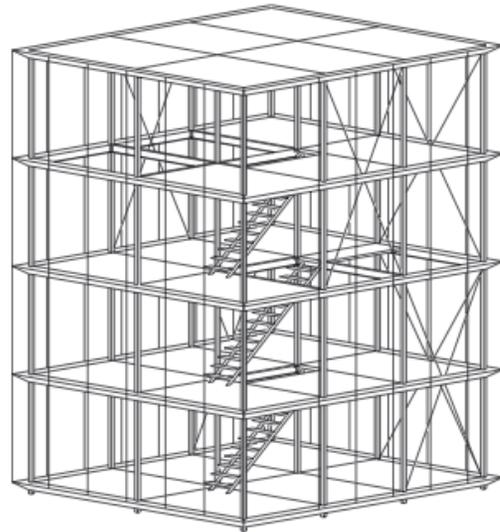
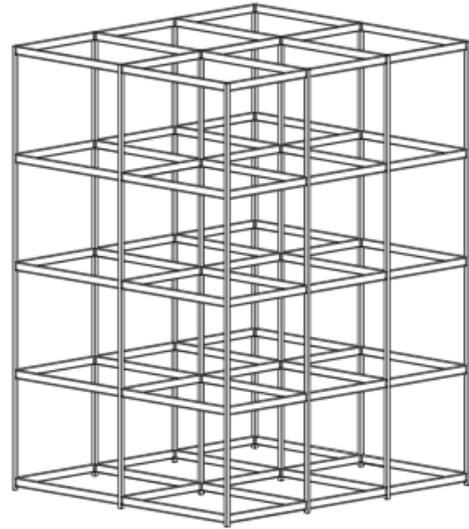
Unter Stahlverbundbau versteht man eine Kombination aus den Werkstoffen Stahl und Beton. Der Vorteil hier liegt darin, dass von beiden Werkstoffen die positiven Eigenschaften herangezogen werden und zusammen ergänzend ausgenutzt werden können. Die Struktur dieser Bauweise liegt dem Rahmenbau zugrunde, hat Diesem gegenüber aber den Nachteil, dass hier die Vorfertigung der einzelnen Teile relativ gering ausfällt.

Bei dieser Bauart liegt der Vorfertigungsgrad ziemlich niedrig und der Ausbau im Bereich der Baustelle zeigt viele Ansätze von konventioneller Bauweise an.<sup>68</sup>

68 Vgl. Öz/Widmaier (o.J.), 5.



Abb. 30 Centre Pompidou, Tragwerk



### 3.3.2. Stahlrahmenbau

Beim Stahlrahmen werden die Lasten durch weit voneinander stehende Stützen abgetragen und bestehen im Regelfall aus warmgewalzten oder auch kaltgewalzten Profilen. Durch den Rahmen werden keine Wände zur Versteifung benötigt und bieten flexible und offene Gestaltungsfreiheit. Das Raster bildet gleichzeitig den Grundriss und die äußere Gestaltung des Gebäudes. Die Variablen, welche in diesem Bausystem entstehen können, innen wie außen, werden in keiner anderen Bauweise vergleichbar wiedergegeben. Das einfache Anbauen von weiteren Rahmen und die erheblich kürzere Bauzeit sind als wirtschaftlicher Faktor günstig anzuerkennen.<sup>69</sup>

<sup>69</sup> Vgl. Lenze/Luig 2002, 15-21.

### 3.3.3. Modulbau

Die Modulbauweise oder auch Raumzellenbauweise wird durch einen tragenden Rahmen zu einer gesamten Raumzelle verbunden. Dieses Bausystem basiert auf der Technik von Transportbehältern. Auch hier gibt es Profile aus warm oder kaltgewalztem Verfahren. Wichtig bei diesem Bausystem ist die konstruktive Kopplung von einzelnen Raumzellen miteinander und die sich daraus ergebenden statischen Erfordernisse.<sup>70</sup>

Der Grad der Vorfertigung kann hier bei 90 % liegen. Hier liegt der Vorteil des Baustoffs Stahl in seiner Präzision für Serienanfertigung.

<sup>70</sup> Vgl. Lenze/Luig 2002, 22-26.

Abb. 31 Haus Sobek 2001, Trakwerk

### 3.4. Schlussfolgerung

Aus den oben analysierten Möglichkeiten, wie Stahl im Wohnungs- und Bürobau zum Einsatz kommen kann, zeigen die vorhandenen Voraussetzungen zu einem möglichen neuen Schritt in Richtung Zukunft. Die geschichtliche und heutige Sicht zeigt jedoch weitgehend nur Einzelanfertigungen, wobei der Vorteil der seriellen Produktionsfähigkeit bei Weitem nicht so weit ausgeschöpft ist wie bei anderen Bauweisen und darum noch keine alternative Marktposition hat. Doch zeigt dieser Ansatz, dass durch die Weiterentwicklung des Baustoffs die Richtung des elementierten, industrialisierten Bauens gegeben sind.

„Ein Systemkonzept für modularisiertes Bauen mit Stahl zu entwickeln, erfordert ein weitgehend standardisiertes, aber gleichzeitig hochflexibles „Baukastensystem“, das nicht nur bezogen auf die Neugestaltung eines Gebäudes, sondern auch für Umbau und Sanierung variabel einsetzbar ist.“<sup>71</sup>

Die Basis von einem modularen System basiert auf der Standardisierung von Teilen für die Tragwerkskonstruktion und weiters für alle weiteren Ausbauelemente. Den Ansatz hier bildet der Verbindungsknoten, als Ausgangspunkt eines jeden Bausystems, um die Grundbasis für ein modulares Bauen zu bekommen.

71 Öz/Widmaier (o.J.), 5.



## **4. Entwurf: Frame it**

<b>4.1. Städtebauliche Analyse</b>	52
4.1.1. Gebäudetypologie	53
4.1.2. Wettbewerbsgebiet	57
4.1.3. Infrastruktur	58
4.1.4. Bauplatz	62
4.1.5. Schlussfolgerung	63
<b>4.2. Nachverdichtungskonzept</b>	64
<b>4.3. Formfindung</b>	66
<b>4.4. Gebäudenutzung</b>	68
<b>4.5. Wohntypologie</b>	70
4.5.1. Raster / Modul	70
4.5.2. Zonierung	72
4.5.3. Flexibilität	72
<b>4.6. Entwurfsdarstellung</b>	76
4.6.1. Projektdaten	110
<b>4.7. Tragwerk</b>	113
4.7.2. Konzept Stahlmodul	114
4.7.2. Raster	116
4.7.3. Statisches System	117
4.7.4. Detail - Anschlüsse	118
4.7.5. Detail - Fassadenschnitt	120
4.7.6. Nachhaltiges Fassadenkonzept	121
4.7.7. Brandschutz	121



Abb. 32 Schaubild - Fassade





Abb. 33 Luftbild Graz

#### 4.1. Städtebauliche Analyse

Graz ist die Landeshauptstadt der Steiermark und die zweitgrößte Stadt der Republik Österreich. Die Fläche von Graz beträgt 127,56 km<sup>2</sup> und hat eine Einwohnerzahl von ca. 270.000 Einwohnern. Die Bevölkerungsdichte entspricht 2084 Einwohner pro km<sup>2</sup> und die Freiflächenzone der Stadt hat einen Anteil von 40%. Der positive Aspekt der Nachverdichtung kommt der Stadt zu Gute, da innerstädtisch weitergebaut werden kann, ohne die Stadt innerhalb ihrer Grenzen erweitern zu müssen.

Die Stadt Graz wird in 17. Bezirke unterteilt, wobei sich der Stadtteil Jakomini, auf dem das Wettbewerbsgrundstück liegt, im südlichen Teil der Altstadt befindet.

#### 4.1.1. Gebäudetypologie

Die Gebäudetypologie der Stadt Graz entspricht vorrangig der Bebauungsart aus der Zeit der Industrialisierung, ausgehend vom 18. Jahrhundert bis zum ersten Weltkrieg im 19. Jahrhundert, der sogenannten Gründerzeit und dessen Blockrandbebauung.

An die Altstadt angrenzende Bezirke, zu denen auch das Wettbewerbsgebiet zählt, sind größtenteils von dieser Bebauungsart geprägt und bestehen meistens aus mehrgeschossigen, geschlossenen Zinshäusern mit urbaner Außenfläche und ruhigem Innenhof, welche bis heute durch ihre Bebauungsart großen Anklang bei der Masse findet.



Abb. 34 Luftbild Blockrandbebauung Graz



Abb. 35 Gleichförmigkeit der Fassadenstruktur

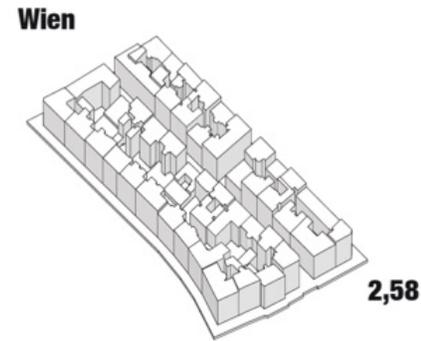
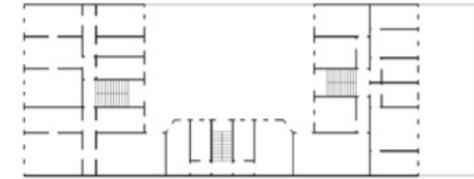
Die Gründerzeit und das daraus resultierende Zinshaus bestimmen die Struktur der Stadt und sind vom bürgerlichen Wohnen geprägt. Die Fassadengestaltung des städtebaulichen Bildes, bildet eine gemeinsame Formensprache. Die geradlinige Straßenführung wird durch mehrgeschossige Gebäude gesäumt, wobei sich diese durch gleichbleibende homogene Fassaden präsentieren. Zielsetzung dieser Form war es eine architektonische Zusammengehörigkeit der einzelnen Häuserblöcke zu erreichen. Der einheitliche Charakter konnte vorrausschauend geplant werden, da Graz die Entwicklung zu einer ausgeprägten Industriestadt nicht erfahren musste.<sup>72</sup>

72 Vgl. Pirstinger 2009, 6-7.

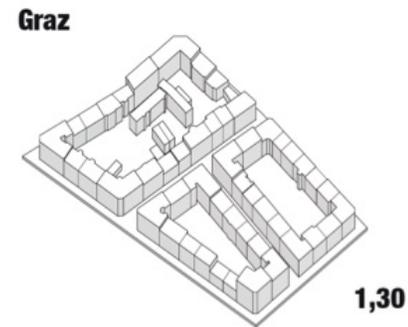
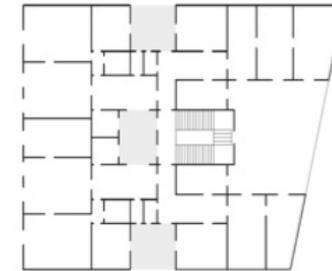
Im Vergleich zu gründerzeitlichen Blockrandbebauungen in anderen Städten, wurde in Graz kaum Hofbebauung durchgeführt. Im Jahre 1840 entstand die erste Bauordnung für das Land Steiermark unter der Leitung des damaligen Landesbaudirektors Martin Ritter von Kink, welcher auf gesunde Wohnqualität Wert legte und enge Bebauung verboten hatte. Entgegen der Politik der Gründerzeit, welche dichte Bebauung anstrebte, wurde in Graz mehr Wert auf Landschaft in der Stadt gelegt, welche durch Plätze und Vorgärten dargestellt wurde. Als die Einwohnerzahl in Zeiten der Industrialisierung anstieg, wurden die Blöcke nicht, wie üblich verdichtet, sondern durch größere Gebäude kompensiert.<sup>73</sup>



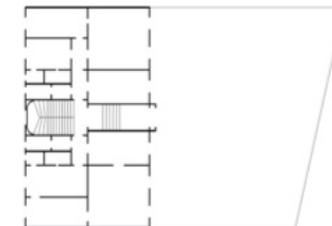
**Prenzlauer Berg**  
 Quartiersdichte: 2,46  
 Bebauungsgrad: 0,48  
 Geschossanzahl: 5-7  
 Traufhöhe: 22m



**Josefstadt**  
 Quartiersdichte: 2,58  
 Bebauungsgrad: 0,59  
 Geschossanzahl: 2-7  
 Traufhöhe: 6,5-23m



**Sankt Leonhard**  
 Quartiersdichte: 1,3  
 Bebauungsgrad: 0,41  
 Geschossanzahl: 1-5  
 Traufhöhe: 6-18,5m



73 Vgl. Pirstinger 2009, 7.

Abb. 36 Bebauungsdichte von Berlin, Wien und Graz



Abb. 37 Mietshaustypologie Graz

Die Beliebtheit dieser Bebauungstypologie ist bis heute erhalten geblieben, da sie infrastrukturelle Vorteile bezüglich der Urbanität bietet und offene Freiraumgestaltung durch ihre Nutzungsneutralität erlaubt.

Zusammenfassend lässt sich die Charakteristik der Grazer Bebauung wie folgt einteilen: Unbebaute Höfe, „die drei statischen Hauptachsen parallel zur Straße, die reine Ausrichtung nach der repräsentativen Straßenseite unabhängig von der Himmelsrichtung und die typischen Höhen von 3-4 Geschossen“<sup>74</sup>. Ebenfalls wurden Sanitärräume hofseitig, nahe der Stiegenhäuser und Wohnräume straßenseitig angeordnet.<sup>75</sup>

74 Pirstinger 2009, 8.

75 Vgl. Pirstinger 2009, 8.

#### 4.1.2. Wettbewerbsgebiet

Jakomini ist der 6. Grazer Stadtbezirk, liegt am linken Murofer und wurde als Wettbewerbsgebiet gewählt, da hier traditioneller Gründerzeitbau in homogener Stadtlandschaft auf modernen Großbau trifft. Begrenzt wird er westlich von der Mur und östlich von der Petersgasse. Die südliche Begrenzung erfolgt durch das Fußballstadion und die nördliche durch den Jakominiplatz.

Auf einer Fläche von 4,06 km<sup>2</sup> leben hier ca. 30.000 Menschen. Die vorhandene Typologie ist, wie bereits analysiert, eine Erweiterung der Altstadt in gründerzeitlicher Form. Die Achsen, bestehend aus Haupt- und Nebenachsen, sind in einem orthogonalen Raster gegliedert.

Nördlich besteht der Stadtteil aus Wohnbauten in geschlossener Blockrandbebauung und wird durch die Conrad von Hötzendorf Straße, welche als Hauptachse eine Prachtstraße darstellt, aufgelöst. Östlich der Conrad von Hötzendorf Straße kommt es dann zum Umbruch der typischen Typologie durch Großbauten. Bauten wie das Landesgericht samt Gefängnis, Finanzlandesdirektion, Ostbahnhof und das Messegelände mit der Stadthalle, prägen hier das Straßenbild.

Um weiters die sozialen und ökonomischen Anforderungen für das Quartier erfüllen und anpassen zu können, wird im nächsten Kapitel eine Bestandsaufnahme durchgeführt.



Abb. 38 Ausblick auf Bauplatz

#### **4.1.3. Infrastruktur**

Die Bestandsaufnahme des Gebietes, soll einen besseren Überblick über vorhandene und bestehende Einrichtungen geben, um die Wohnzufriedenheit dementsprechend verbessern zu können.

Wichtige Faktoren, wie öffentliche Verkehrsmittel, kommerzielle und soziale Einrichtungen und vorhandene Freiflächen, werden in den folgenden Abbildungen dargestellt und durch Ringe der entsprechenden Entfernung zugeordnet.

Ziel dieser Bestandsaufnahme ist es, soziale und ökonomische Anforderungen, falls nötig, zu kompensieren und im Entwurf wiederzugeben.

#### **Verkehr**

Das Wettbewerbsgrundstück liegt in einem begünstigten Gebiet in Hinsicht auf öffentliche Verkehrsmittel. Mehrere Haltestellen für Busse und Straßenbahnen befinden sich in unmittelbarer Umgebung, welche gut zu Fuß erreichbar sind. Weiters befindet sich der Ostbahnhof in der Nähe, welcher weitere regionale und überregionale Linien anbietet.

Der Kraftfahrzeugverkehr in dem Gebiet ist derzeit ruhig befahren auf den Hauptachsen. Durch die Verbindung des Jakominigürtels mit der Münzgrabenstraße jedoch, wird damit gerechnet, dass der Kraftverkehr zunehmen wird. Radwege und Fußwege sind in alle Richtung gegeben.



## INFRASTRUKTUR M 1:5000

Abb. 39

### Legende

- Baukörper
- Bauplatz
- Cafehaus  
Gasthaus  
Büro allgemein  
Arzt, Apotheke  
Kosmetik, Fusspflege  
Supermarkt, Greißler  
Hotel, Pension  
Bank, Bankomat  
Post, Briefkasten  
Bäcker, Frühstück  
Trafik, Tabak  
Gebäudereinigung  
Wäscherei  
Fahrschule  
Fitnessstudio  
Reisebüro  
Tankstelle
- HBLA - Modeschule  
Landesgericht Strafsachen  
Justizanstalt Graz  
Kindergarten  
Krabbelstube  
Studentenheim Hafnerriegel  
Münzgrabenkirche  
Dominikanerkloster
- Jahn - Turnplatz  
Park öffentlich  
Sportplatz
- Öffentl. Verkehr Busse  
Öffentl. Verkehr Straßenbahn  
Öffentl. Verkehr Bundesbahn

#### Kommerzielle und soziale Infrastruktur

Besorgungen des täglichen Bedarfs lassen sich durch die zentrale Lage des Bauplatzes ebenfalls leicht zu Fuß bewältigen. In der Abbildung 39 ist ersichtlich, dass entlang der Münzgrabenstraße sowie entlang der Conrad von Hötzenhof Straße konsumtechnisch eine Vielzahl an Einrichtungen vorhanden sind. Zu beachten ist dennoch das Gebiet des Messegeländes hinsichtlich der Versorgung, welche Nachbesserung benötigt.

Bürotechnische Einrichtungen befinden sich häufig in Richtung Altstadt. Landesgericht und Justizanstalt befinden sich zwischen der Conrad von Hötzenhof Straße und der Klosterwiesgasse und prägen das Bild des Bauplatzes.

#### Freifläche

Der größte Anteil an Freifläche befindet sich im östlichen Teil des Gebiets, nach der Münzgrabenstraße. Entlang dieser Straße, gemeinsam mit dem Münzgrabengürtel und dem Hafentempel verteilt sich die Grünfläche im großen Ausmaß als private und öffentliche Fläche.

Mit einem Anteil von 40% an Freifläche ist Graz gut ausgestattet. Das Wettbewerbsgrundstück als Fußballplatz mit anreihendem Tennisplatz wird in weiterer Folge bebaut und mit einer neuen urbanen Freifläche ausgestattet, welche sich dem Wohnbau und der Umgebung anpasst. Der Park östlich des Bauplatzes soll als Bestand bestehen bleiben.



## INFRASTRUKTUR M 1:5000

Abb. 39

### Legende

- Baukörper
- Bauplatz
- Cafehaus  
Gasthaus  
Büro allgemein  
Arzt, Apotheke  
Kosmetik, Fusspflege  
Supermarkt, Greißler  
Hotel, Pension  
Bank, Bankomat  
Post, Briefkasten  
Bäcker, Frühstück  
Trafik, Tabak  
Gebäudereinigung  
Wäscherei  
Fahrschule  
Fitnessstudio  
Reisebüro  
Tankstelle
- HBLA - Modeschule  
Landesgericht Strafsachen  
Justizanstalt Graz  
Kindergarten  
Krabbelstube  
Studentenheim Hafnerriegel  
Münzgrabenkirche  
Dominikanerkloster
- Jahn - Turnplatz  
Park öffentlich  
Sportplatz
- Öffentl. Verkehr Busse  
Öffentl. Verkehr Straßenbahn  
Öffentl. Verkehr Bundesbahn



Abb. 40 Bauplatz und seine Umgebung



Abb. 41 Ausblick auf Fußballplatz und Tennisplatz

#### 4.1.4. Bauplatz

Das Wettbewerbsgrundstück, die ehemalige Spiel- und Trainingsstätte als Areal, liegt am Rand der vormodernen Altstadt.

Der Jakominigürtel ist eine von Vorgärten geprägte Allee und soll auch in der Planung weitergeführt werden. Weiters soll auch der Gartenstadtcharakter entlang der Klosterwiesengasse und dessen angrenzende Blockrandbebauung erhalten bleiben und einen fließenden Übergang mit dem Entwurf erreichen.

Das heterogene Bild der Umgebung entsteht durch den Sprung von Traditionsbau zu Großbau und hat neben Wohnblöcken, das Justizgefängnis, die Messe und ein Studentenwohnhochhaus als bestimmende Elemente der Umgebung.

#### 4.1.5. Schlussfolgerung

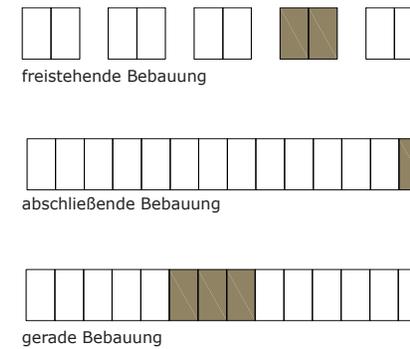
Die Städtebauliche Gebäudetypologie ist prägend für das Gesamtbild einer Stadt und sollte nicht aus dem Zusammenhang gerissen werden.

Die bis heute, mit großer Wohnzufriedenheit und Akzeptanz, bestehende und das Stadtbild definierende Blockrandbebauung zeigt in Ihrer Bauart und Anordnung große Vorteile auf und soll ebenfalls zur städtebaulichen Entscheidung des Entwurfs beitragen.

Die infrastrukturelle Analyse zeigt die Wichtigkeit der Erdgeschosszone und Freiraumgestaltung, welche für eine entsprechend urbane Umgebung verantwortlich ist und wird ebenfalls im Entwurf miteinbezogen.



Abb. 42 Bauplatz in Richtung Uhrturm



## 4.2. Nachverdichtungskonzept

Um auf das Problem der Zersiedelung eine angemessene Antwort zu finden, wurde, unter Berücksichtigung aller analysierten Faktoren, angefangen bei den Ansprüchen an den heutigen Wohnbau, über eine modulare Bauweise, bis hin zur bestehenden Gebäudetypologie, mein Nachverdichtungskonzept entwickelt.

Die Nachverdichtung basiert auf dem Konzept eines Regalmoduls, welches für bestehende Gebäude in Form eines Zubaus, für Baulücken, oder auch freistehend angewendet werden kann. Ein Regalmodul besteht, an die Gebäudetypologie angepasst, aus einer etwas erhöhten

Abb. 43 Konzept der Nachverdichtung Grundriss

Erdgeschosszone für eine gewerbliche Nutzung und weiteren Geschossen, welche in beliebiger Form verwendet werden können. Auch die Tiefe des Regalmoduls passt sich der bestehend Bebauung an und bewirkt somit eine einheitliche Formsprache.

Um die Vorteile des Regals mit den Vorteilen seiner Konstruktion aus Stahl auch gestalterisch hervorzuheben, wurde die Form der Konstruktion durch raumhohe Fenster verstärkt sichtbar gemacht. Somit spiegelt sich das Konzept der Nachverdichtung in Regalform auch in seiner Darstellung wieder und fügt sich zu einem harmonischen Gesamtbild.



Abb. 44 Konzept der Nachverdichtung Schaubild

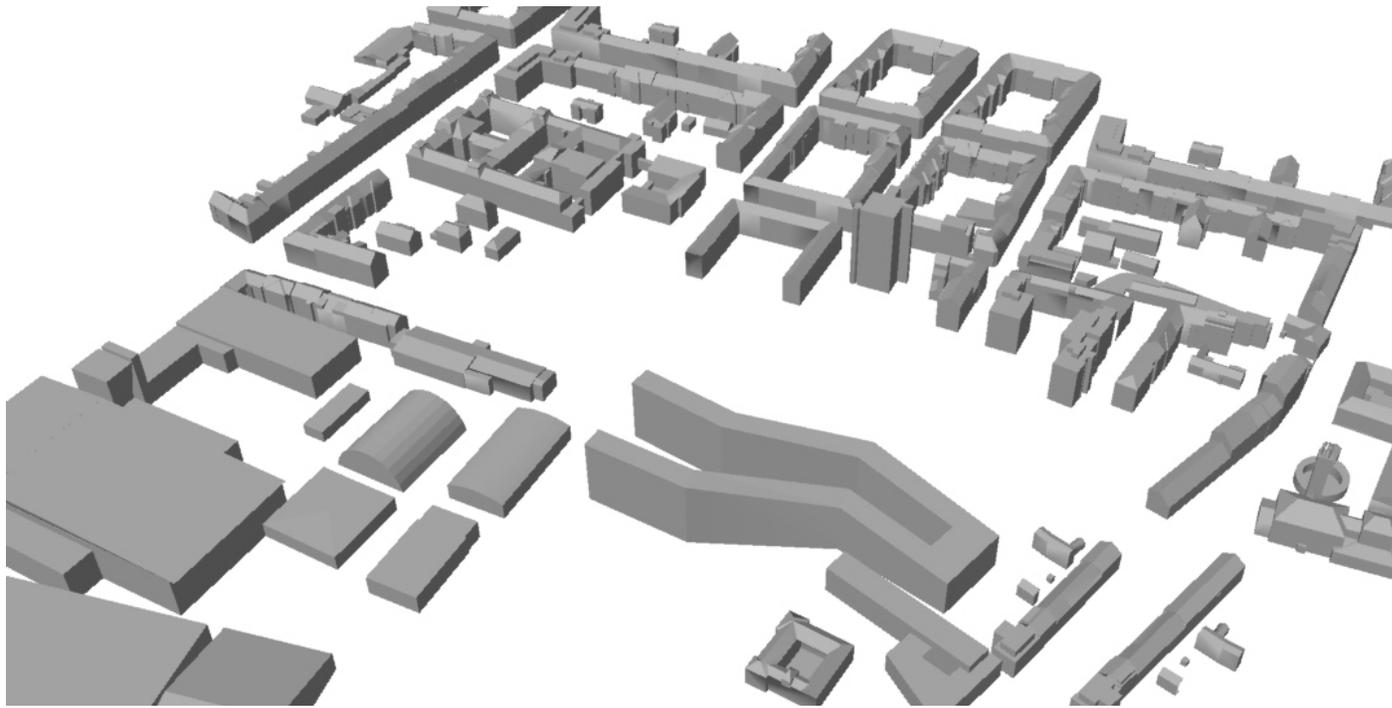


Abb. 45 Bauplatz

### 4.3. Formfindung

Graz in seinem Stadtbild, wird durch die Gründerzeit geprägt und besteht größtenteils aus homogener geschlossener Blockrandbebauung mit Innenhof. Die Typologie der Blockrandbebauung erweist sich bis heute als eine bedeutende städtebauliche Struktur mit Wohnzufriedenheit. Um das Stadtbild aufzugreifen und einen fließenden Übergang zu schaffen, wird an die angrenzende Blockrandbebauung angebaut und eine Neuinterpretation der Typologie geschaffen.

Durch die Angrenzung an den Bestand, die Richtlinien der Grazer Bauordnung und dem Wettbewerb wird die Gebäudehöhe der Umgebung und den bestehenden Wohnbauten angepasst.

Lechner

Die Fläche des Bauplatzes erlaubt durch seine Größe eine Aufteilung in getrennte Baufelder und erlaubt somit eine Gliederung von Hof und Gasse. Die Form der Gebäude bezieht sich einerseits auf den angrenzenden Bestand und andererseits auf den Verlauf der Straße, wobei ein fließender Übergang mit der Umgebung entsteht.

Die Trennung und gleichzeitige Überlagerung der Bauelemente gibt die Blockrandbebauung in seiner typischen Form wieder und lässt sie trotzdem zusammengehörig wirken. Die Bebauung ist nicht typisch geschlossen, sondern mit Durchbrüchen, im Bereich der Privatgärten, bis ins Erdgeschoss versehen, um eine aufgelockerte und

verbindende Struktur zueinander und zur Umgebung zu schaffen. Bereiche von öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereichen werden durch die Anordnung der Baukörper ebenfalls erreicht.

Leitgedanke des städtebaulichen Konzepts ist das urbane Leben und seine Vorzüge zu interpretieren und zur Geltung zu bringen. Darum sind die Worte extrovertiert und introvertiert wichtiger Bestandteil des Entwurfes. Es soll einerseits auf die Umgebung urban und extrovertiert eingegangen werden, andererseits sollen aber auch introvertierte und private Gegebenheiten geschaffen werden um einen Ausgleich zu bekommen.

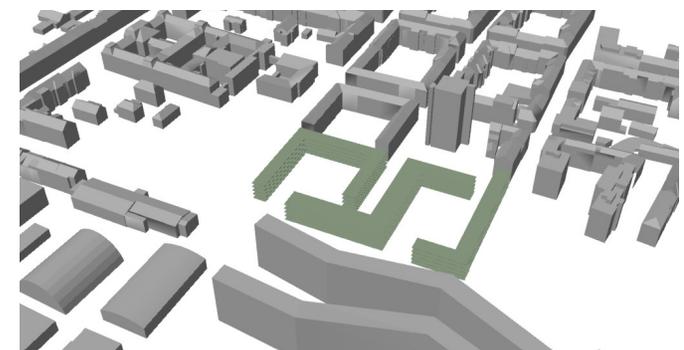
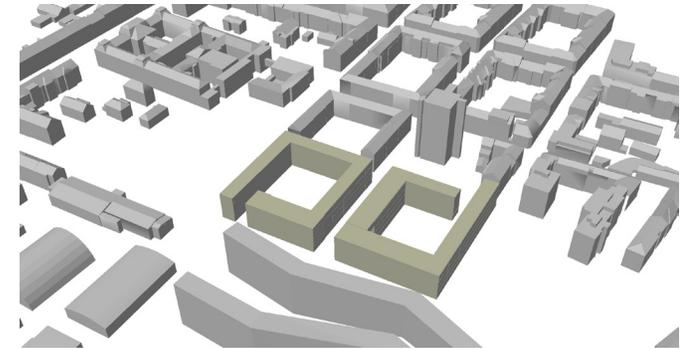


Abb. 46 Bebauungsstudie

#### **4.4. Gebäudenutzung**

Die Lage des Wettbewerbsgrundstückes bietet in diesem Umfeld ein hohes Potential an öffentlicher Nutzung im Bereich der Erdgeschosszone und passt sich so den städtischen Gegebenheiten an. Es wird, um den Straßenraum urbaner zu gestalten, zwischen den Gebäuden eine Einkaufsstraße errichtet, um neben Nahversorgung auch belebende Atmosphäre in der Umgebung zu schaffen.

Ein Supermarkt befindet sich auf der Seite zur Hauptachse und wird mit Gewerbeflächen zwischen den Gebäuden und in den Nebenstraßen aufgewertet. Zu den Gewerben werden auch ein Cafe und ein Restaurant eingeplant,

um außerhalb der Geschäftszeiten ebenfalls Urbanität zu schaffen. Die restlichen, nicht gewerbetauglichen Bereiche, werden für Nutzungszonen wie Müllentsorgung, Radstellplatz und Plätze für Kinderwagen gebraucht.

Aufgrund des Lärmpegels befinden sich im ersten Obergeschoss, entlang der Hauptfassade und der Einkaufsstraße, Büroeinheiten. Baukörperlich wird der Bereich zwischen den Wohneinheiten und Büroeinheiten getrennt, um eine klare Funktionsaufteilung zu erhalten. Die restlichen Geschosse beinhalten Wohneinheiten, welche ein- oder doppelgeschossig sind und flexibel angeordnet werden können.

Abb. 47 Schematische Funktionsaufteilung

- Erschließung
- Wohnen
- Büro
- Sonstiges
- Gewerbe

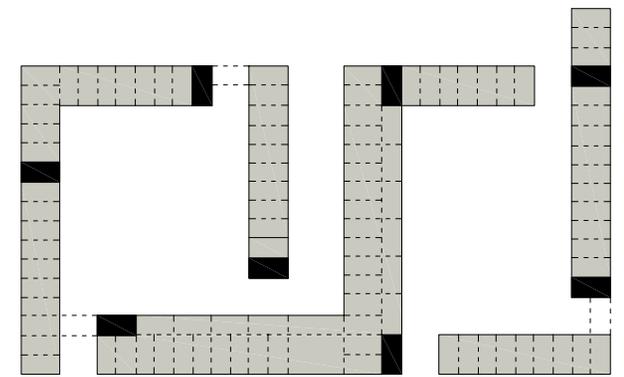
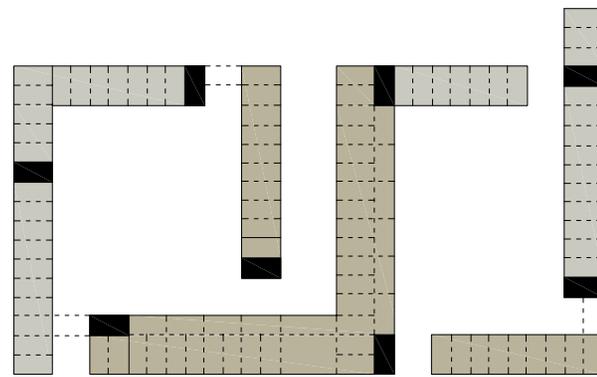
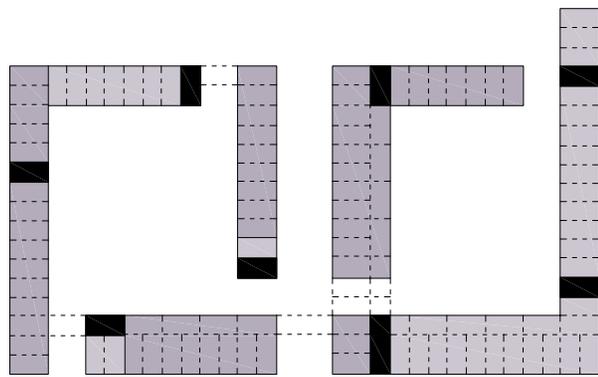
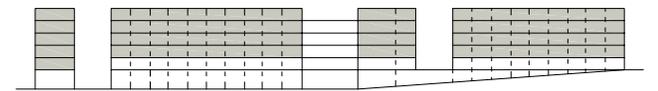
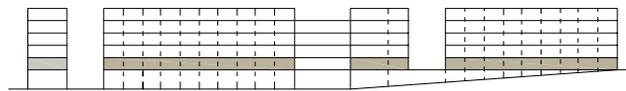
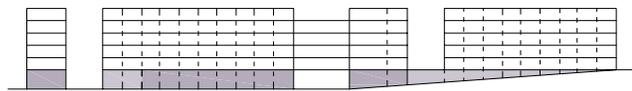
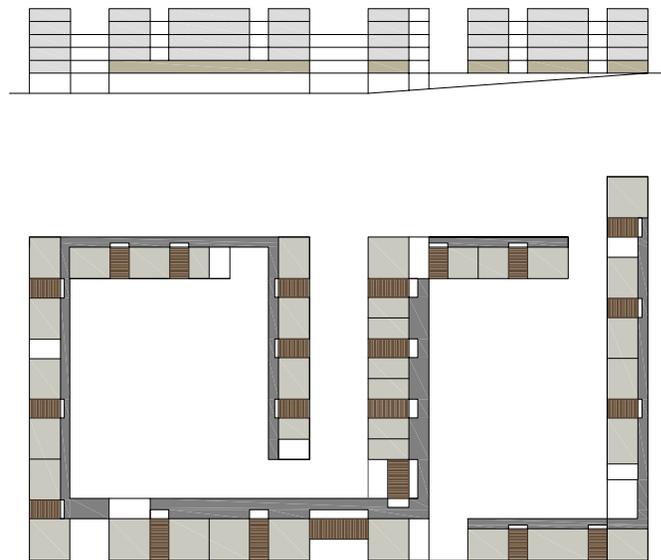


Abb. 48 Schematische Wohnaufteilung



## 4.5. Wohntypologie

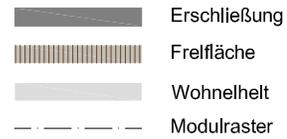
Der Mensch soll sich nicht an den Wohnraum anpassen, sondern dieser an den Menschen. Das Konzept des Wohnens soll durch die Reduzierung von ganzen Wohnungen auf Module Vorteile in Hinsicht auf den Lebenszyklus und ihren Wandel schaffen. Je nach Nutzung werden Module zusammengeführt, um die Raumgröße zu erreichen. Sobald eine Veränderung eintritt können einzelne Module wieder freigegeben werden, da jedes Modul einen eigenen Schacht und Eingang besitzt. Die Privaten Gärten sind ebenfalls als gesamte Module verfügbar und werden angrenzend benutzt. Der Vorteil der Gartenmodule ist, dass auch bei dem Wunsch nach Erweiterung Potential vorhanden ist.

### 4.5.1. Raster / Module

Die Maße der seriell vorgefertigten Module haben die Längen von 10 und 5 Meter. Das Raster meines Hauptmodules hat ein Maß von 10x5 Meter Achsabstand. Das zweite Modul mit 5x5 Meter dient als Zubau und verdeutlicht die flexible Adaption von verschiedenen Rasterlängen des Stahlbaukonzeptes.

Das Maß des Hauptmoduls bietet den Vorteil der Teilung der Module in zwei Teile, welche mit einer Breite von 2,50 Meter eine Zimmerbreite für eine individuelle Nutzung bieten. Als positiver Aspekt für die Vorfertigung in serieller Bauweise, wurden die Erschließungen und die privaten Gärten ebenfalls in die Modulmaße integriert.

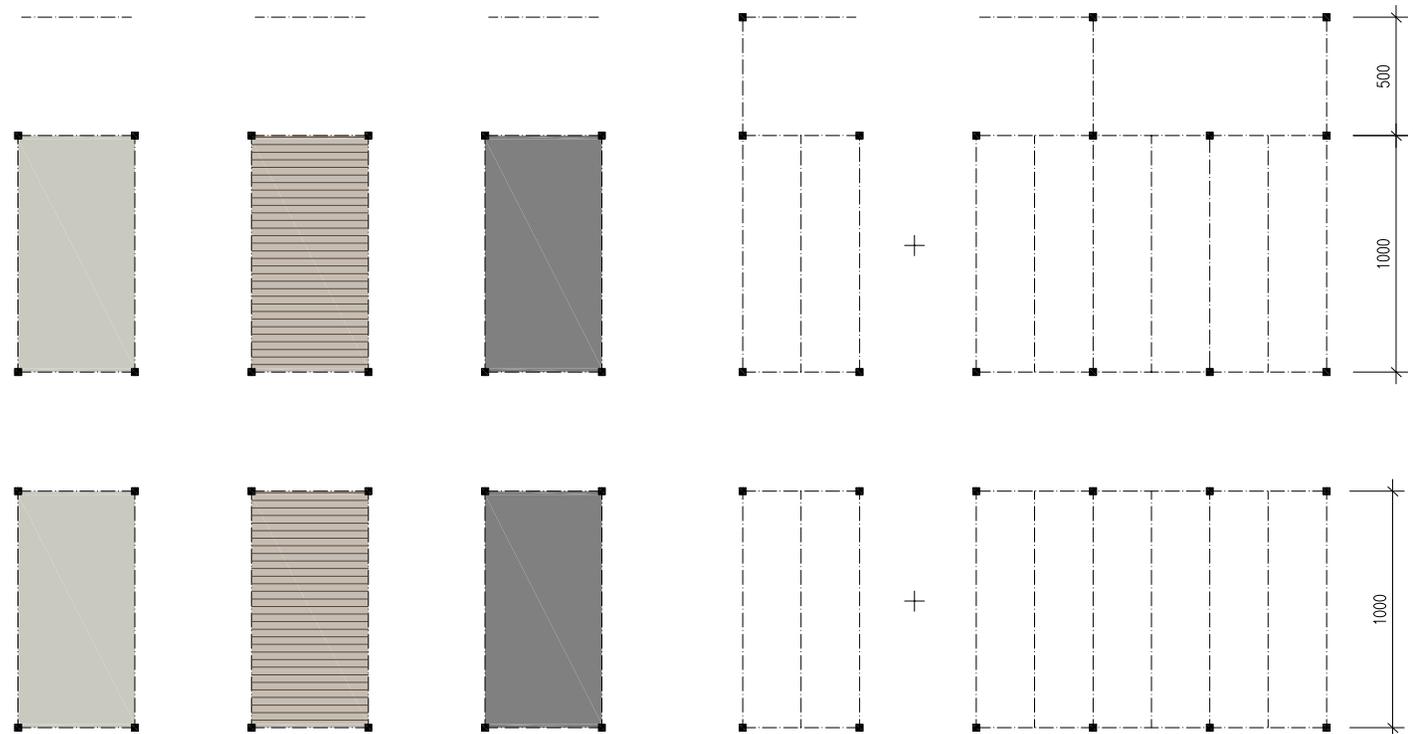
Abb. 49 Schematische Rasterteilung



Die Einteilung der Raummodule zu einer Wohneinheit ist sehr flexibel und hat nur die Richtlinie, nach jeder Anreihung von variablen Raummodulen zu einer Wohneinheit, ein Modul als privaten Garten mitzuintegrieren.

Ebenfalls ist das Modul in seiner Gesamtheit stützenfrei ausgelegt um offene Grundrissformen schaffen zu können und keine Einschränkungen mit sich zu bringen.

Die Erschließungszone, bestehend aus Treppe und Lift, ist bei dem Konzept in serieller Bauweise mit eingeschlossen und wird in den Gebäudetypus als eigenes Modul angefertigt.



#### **4.5.2. Zonierung**

Das Urbane Leben soll nicht nur auf den Straßen und im Erdgeschossbereich erlebbar sein, sondern sich durch das gesamte Gebäude ziehen und mit der Stadt und der Umgebung mitwirken.

Durch die Erschließung mit einem Laubengang soll dies bewirkt werden und für die Bewohner in der offenen Erschließungszone mit angrenzender halböffentlicher Kontaktzone eine urbane Qualität schaffen. Diese Zonen befinden sich einmal integriert in einem ganzen Modul, und einmal separat auf einem Zusatzmodul.

Die Unterteilung der Wohneinheiten in Zonen soll ebenfalls für eine bessere Wohnqualität sorgen

#### **4.5.3. Flexibilität**

und dem Bewohner trotzdem genug Spielraum für Identitätsfindung in Form von freien Grundrissen erlauben. Je nach Tiefe der Wohneinheit, wechseln die Zonen Bewegung und Versorgung ihre Plätze und schließen letztlich an die Wohnzone, im Bereich der Hauptachse an.

Durch die modulare Adaptierung der Stahlraster und die gleichen Maße für alle Module, erlaubt dieser Entwurf eine flexible Anordnung der einzelnen Einheiten. Wohneinheiten können zu mehreren Modulen zusammengeführt werden und haben keine Einschränkung. Zu beachten ist nur, dass jede Wohneinheit einen eigenen Freiraum benötigt.

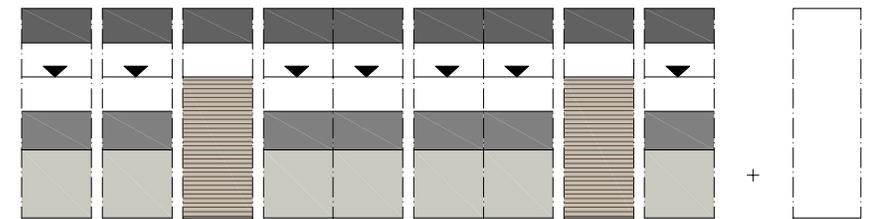
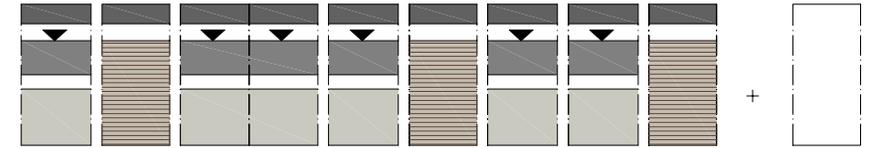
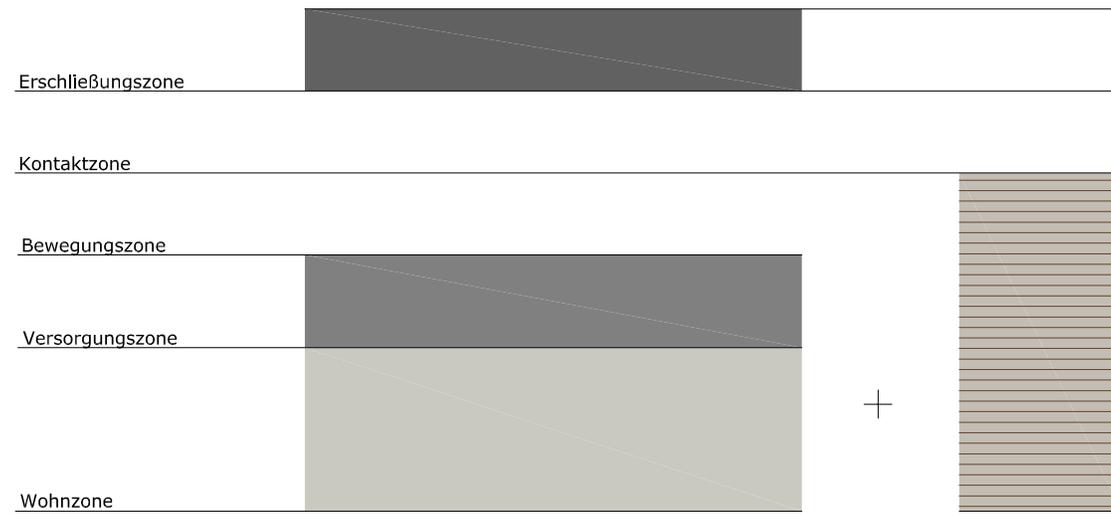


Abb. 50 Schematische Zonierung und Flexibilität der Wohneinheiten



Abb. 51 Schaubild - Innenansicht Hof



## 4.6. Entwurfsdarstellung

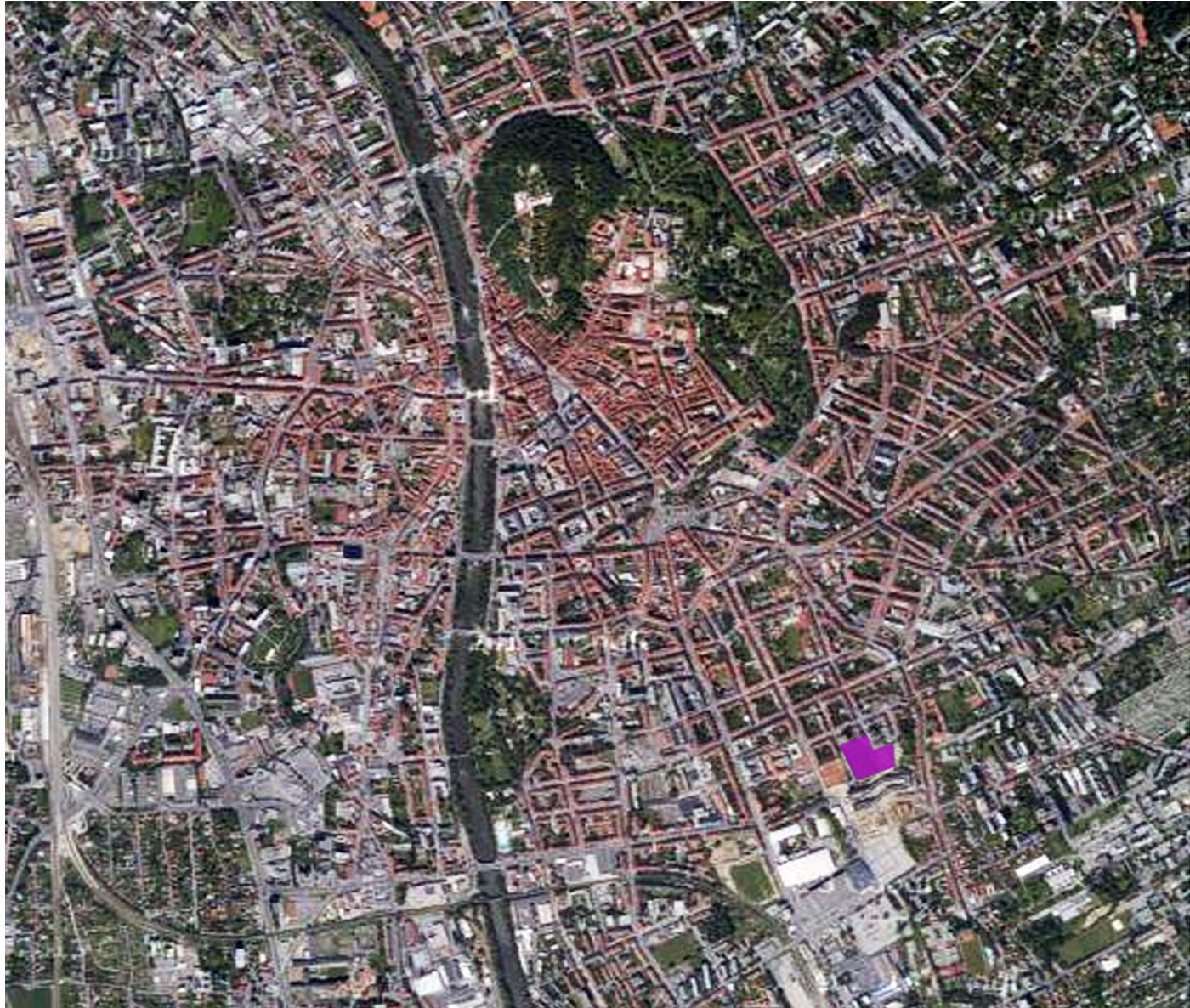
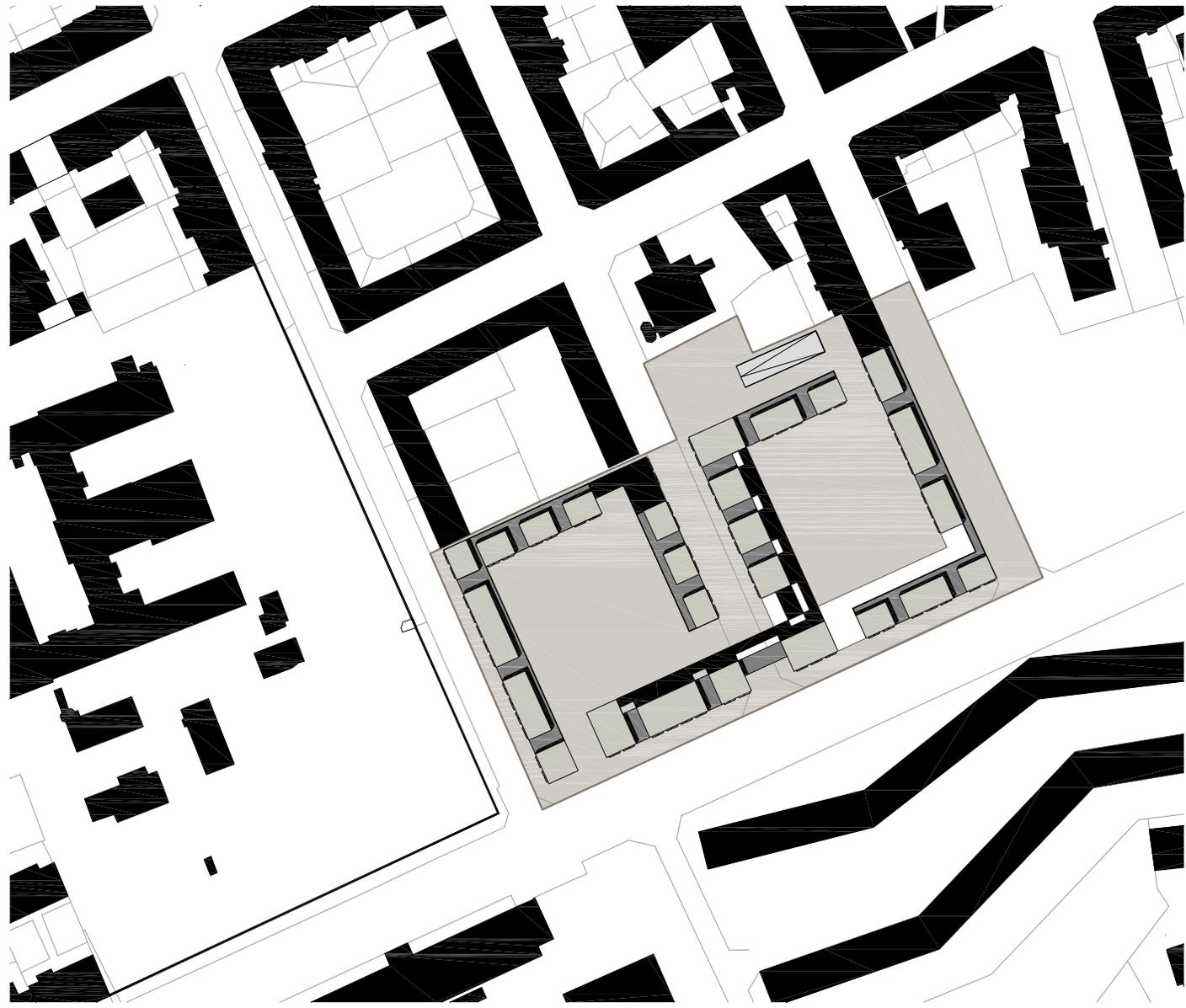


Abb. Entwurfsdarstellung 01  
Städtebauliche Ansicht



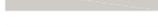
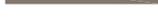
**SCHWARZPLAN M 1:5000**  
Abb. Entwurfsdarstellung 02





### LAGEPLAN M 1:2000

Abb. Entwurfsdarstellung 03

-  Baukörper Bestand
-  Einfahrt Tiefgarage
-  Wohneinheiten
-  Erschließungszone
-  Erschließungszone
-  Grundstückszone
-  Grundstücksgrenze



### **Freiraumgestaltung**

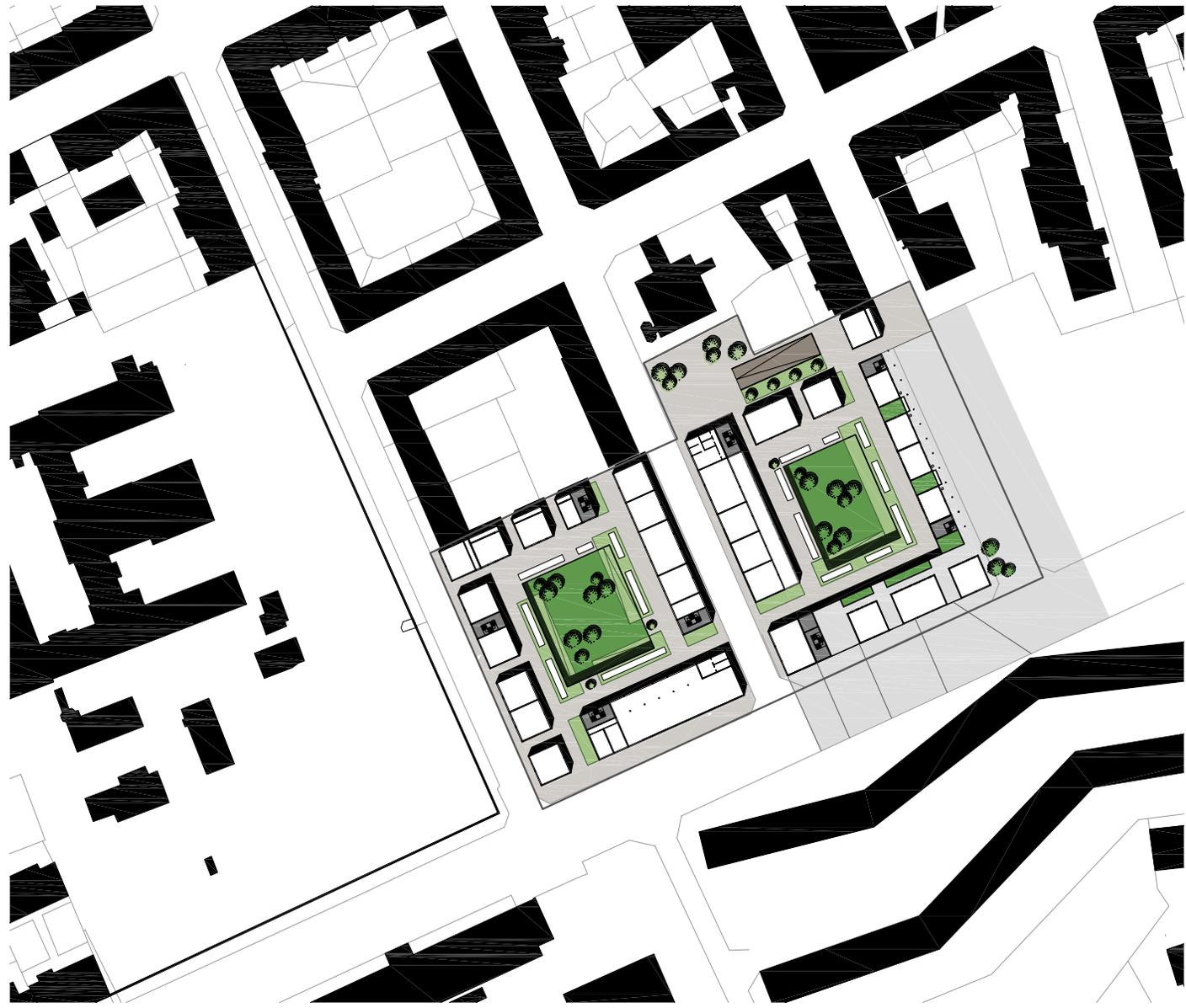
Wie bereits analysiert befindet sich im Umfeld des Bauplatzes viel private Freifläche in bestehenden Blockrandbebauungen, welche aber nicht zugänglich sind. Ein Park, angrenzend an den Bauplatz ist eine öffentliche Freifläche und trägt viel zum urbanen Wohlbefinden der Bewohner bei. Ziel meiner Freiraumgestaltung ist es diesen Park optisch in das Konzept einfließen zu lassen und mit meiner Freifläche zu vereinen.

Da der Park mit einem Ebenenunterschied von einem Geschoss an den Bauplatz angrenzt, wird er durch eine barrierefreie Wegeführung angeschlossen und fließt in den Innenhof hinein, wobei eine obere, zweite Freifläche entsteht.

Des Weiteren soll sich der urbane, offen gehaltene Innenhof ebenfalls der äußeren Umgebung optisch anpassen und einladend wirken.

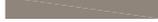
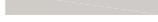
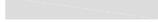
Die Nutzungsneutralität, welche für verschiedene Aktivitäten erhalten bleiben soll, wird durch Anpassung an die Gewerbezone erreicht und umschließt mittig den Ruhebereich des Freiraumes.

Dieser befindet sich eine Ebene von 2,50 Meter niedriger und schafft so die entsprechende ruhige Situation, wobei hier der Vorteil darin liegt, dass die darunter befindliche Parkgarage natürlich belüftet und belichtet werden kann.



# FREIRAUMGESTALTUNG M 1:2000

Abb. Entwurfsdarstellung 04

-  Baukörper Bestand
-  Erschließungszone
-  Einfahrt Tiefgarage
-  Bewegungszone Ebene 01
-  Bewegungszone Ebene 02
-  Grünfläche UG
-  Grünfläche EG



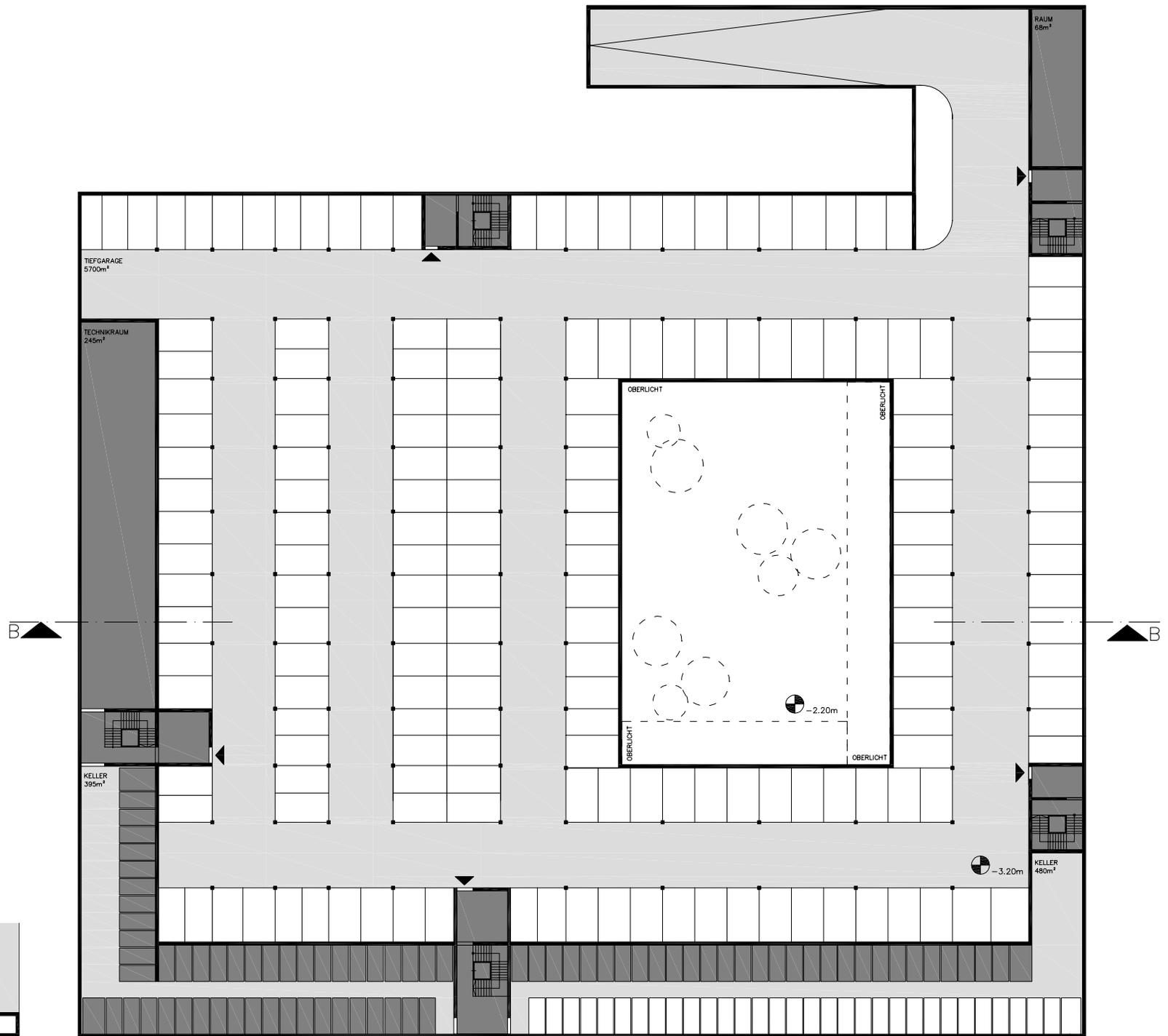
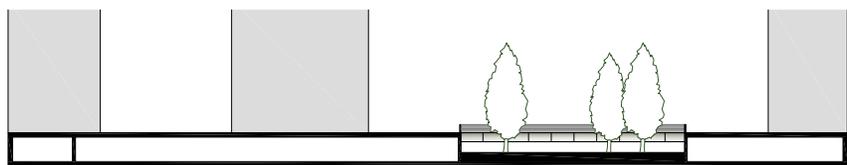
# GRUNDRISS TIEFGARAGE M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 05

Parkplatz  
Kellerabteil

-  Baukörper
-  Erschließung
-  Schleuse
-  Technikraum
-  Kellerabteil



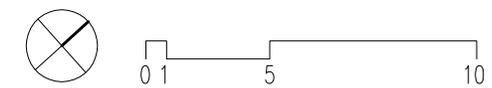


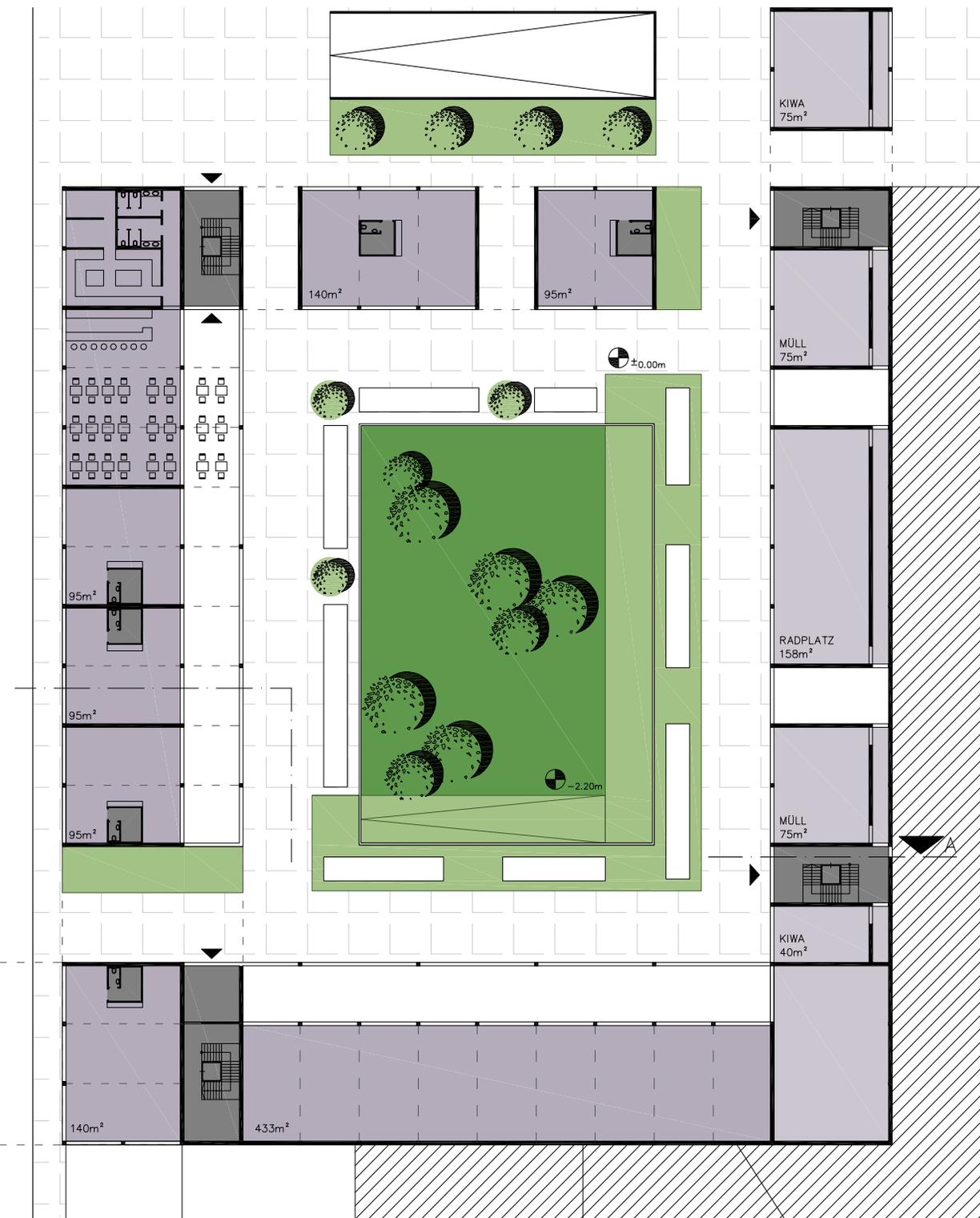
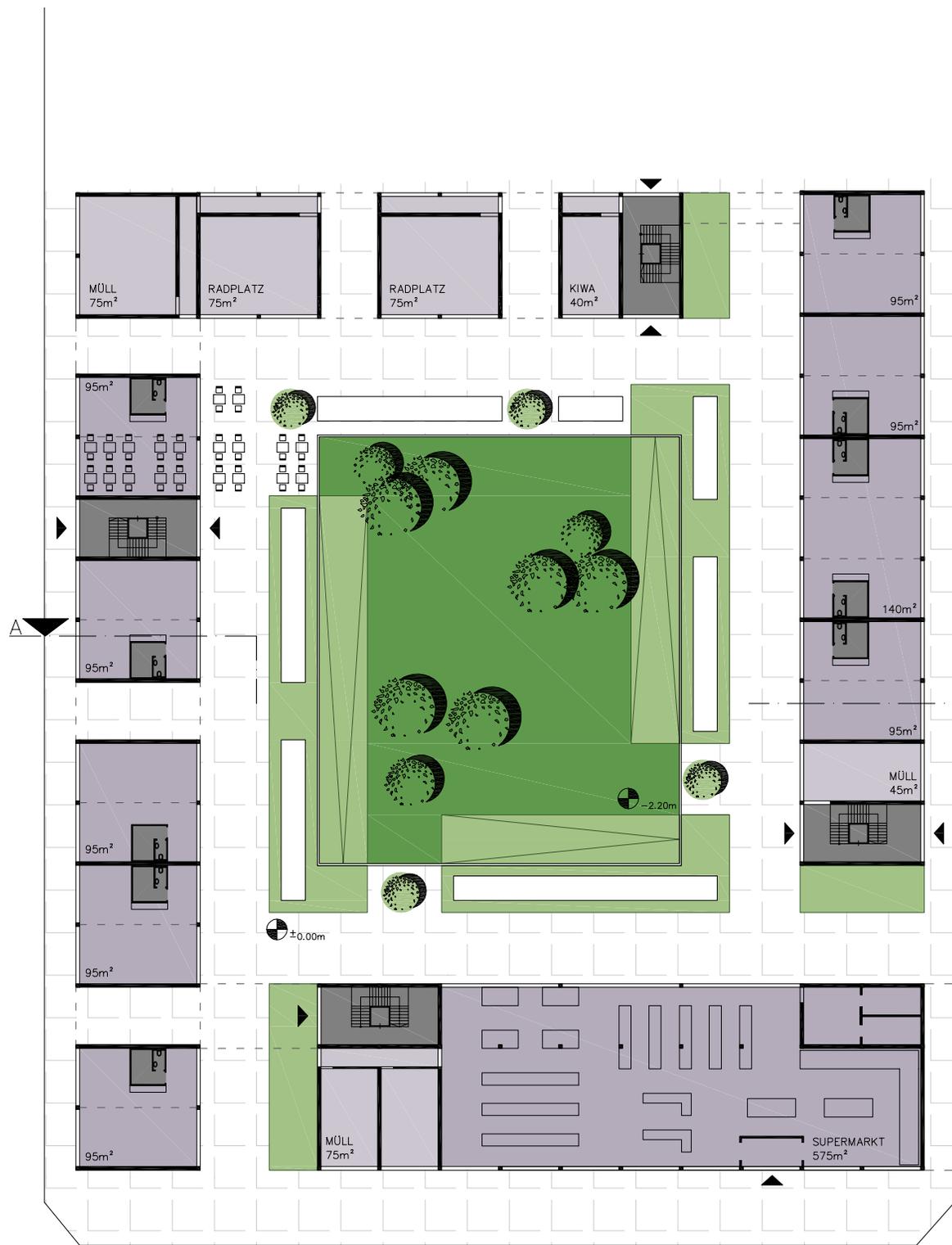
# GRUNDRISS ERDGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 06

Mietflächen  
Gewerbe

-  Baukörper
-  Erschließung
-  Sanitärzone
-  Mietfläche
-  Mietfläche Gewerbe
-  Raumteilung Variante

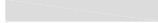
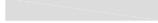




# GRUNDRISS 1. OBERGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 07

Wohneinheiten  
Büroeinheiten

-  Baukörper
-  Erschließung
-  Erschließungszone
-  Kontaktzone
-  Sanitärzone
-  Freiflächenzone
-  Schachtzone
-  Mietfläche Büro
-  Raumteilung Variante





## GRUNDRISS 2. OBERGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 08

Wohneinheiten

	Baukörper
	Erschließung
	Erschließungszone
	Kontaktzone
	Sanitärzone
	Freiflächenzone
	Schachtzone





# GRUNDRISS 3. OBERGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 09

Wohneinheiten

-  Baukörper
-  Erschließung
-  Erschließungszone
-  Kontaktzone
-  Sanitärzone
-  Freiflächenzone
-  Schachtzone





## GRUNDRISS 4. OBERGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 10

Wohneinheiten  
Doppellgeschoß

	Baukörper
	Erschließung
	Erschließungszone
	Kontaktzone
	Sanitärzone
	Freiflächenzone
	Schachtzone





## GRUNDRISS 5. OBERGESCHOSS M 1:500

Abb. Entwurfsdarstellung 11

Wohneinheiten  
Doppellgeschoß

	Baukörper
	Sanitärzone
	Erschließung
	Freiflächenzone
	Schachtzone



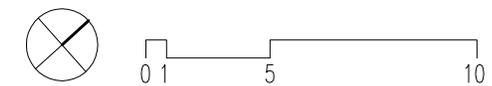


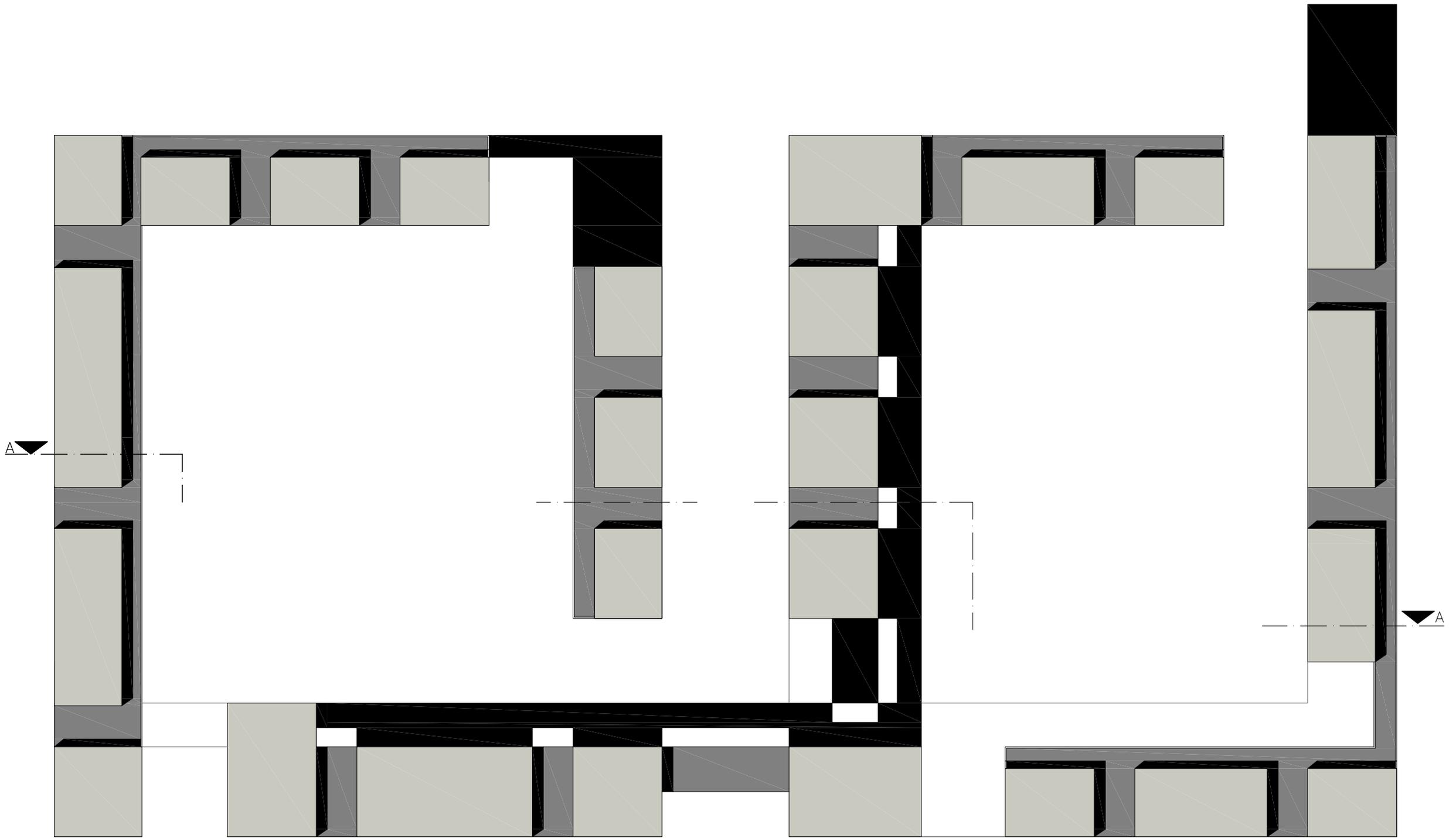
# GRUNDRISS DRAUFSICHT M 1:500

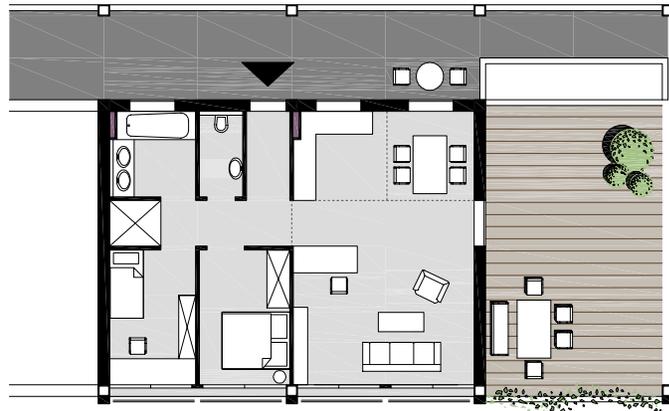
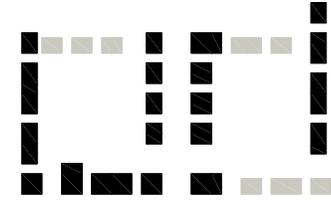
Abb. Entwurfsdarstellung 12

Wohneinheiten  
Büroeinheiten

-  Baukörper
-  Freiflächenzone  
6. Obergeschoß
-  Freiflächenzone  
5. Obergeschoß

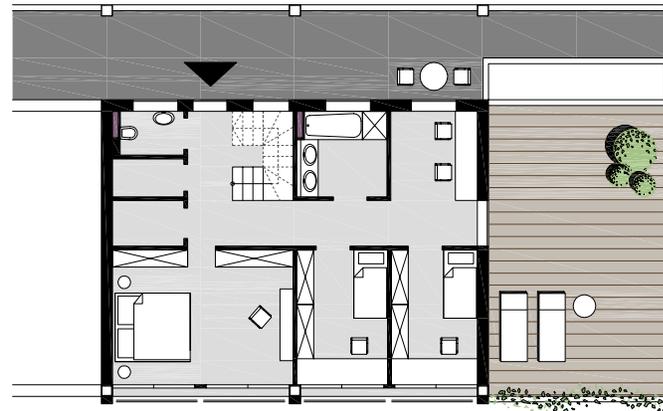






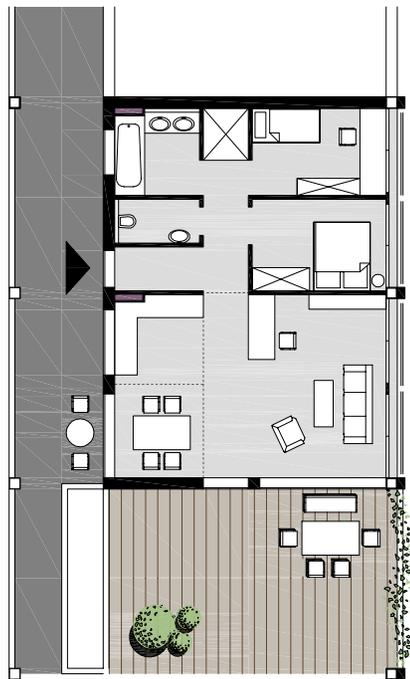
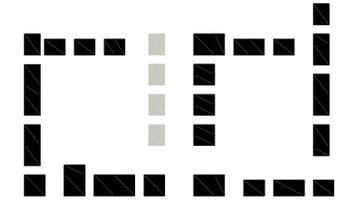
**VAR. 01 WOHN EINHEIT 65m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 13



**VAR. 01 WOHN EINHEIT DOPPELGESCHOSS 130m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 14



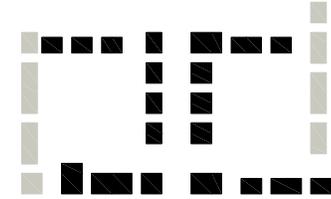
**VAR.02 WOHNEINHEIT 65m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 15



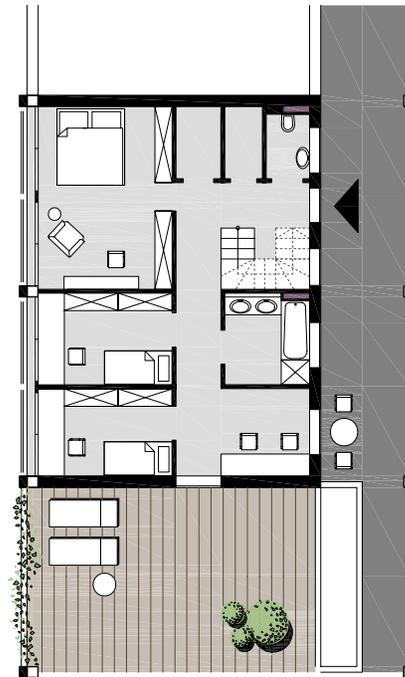
**VAR. 02 WOHNEINHEIT DOPPELGESCHOSS 130m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 16



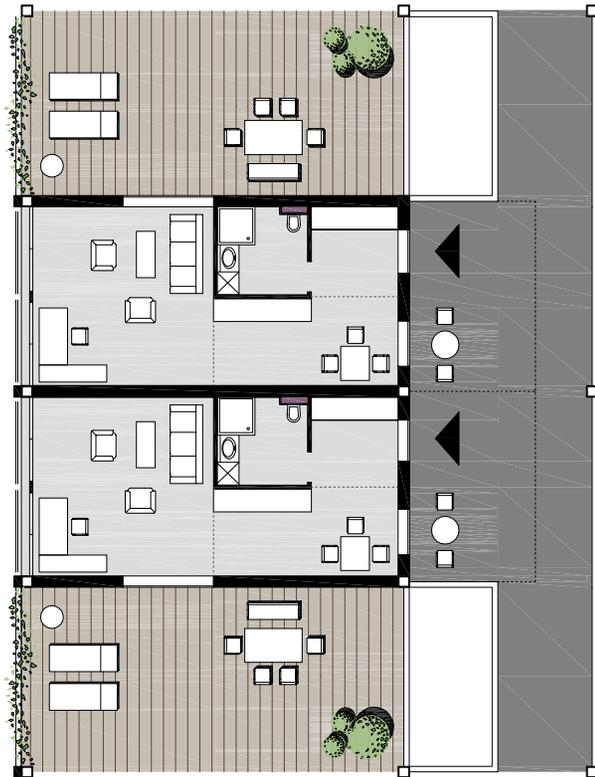
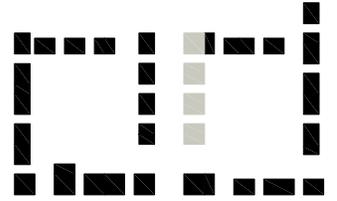
**VAR. 03 WOHN EINHEIT 65m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 17



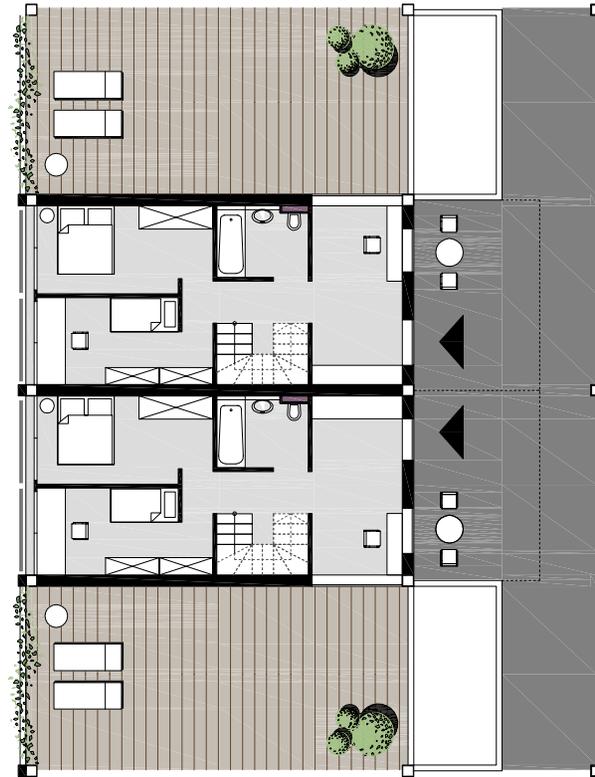
**VAR. 03 WOHN EINHEIT DOPPELGESCHOSS 130m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 18



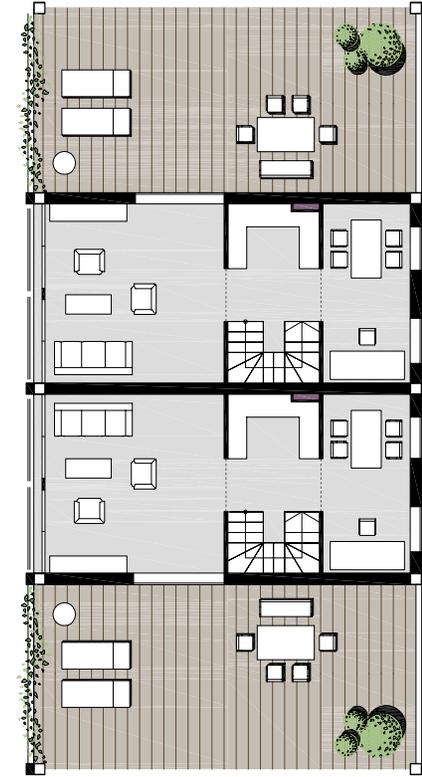
**VAR. 04 WOHNEINHEIT 45m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 19

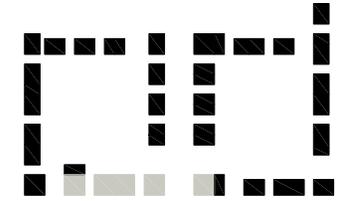


**VAR. 04 WOHNEINHEIT DOPPELGESCHOSS 90m<sup>2</sup> M 1:200**

Abb. Entwurfsdarstellung 20







**VAR. 05 WOHNHEINHEIT 95m<sup>2</sup> M 1:200**

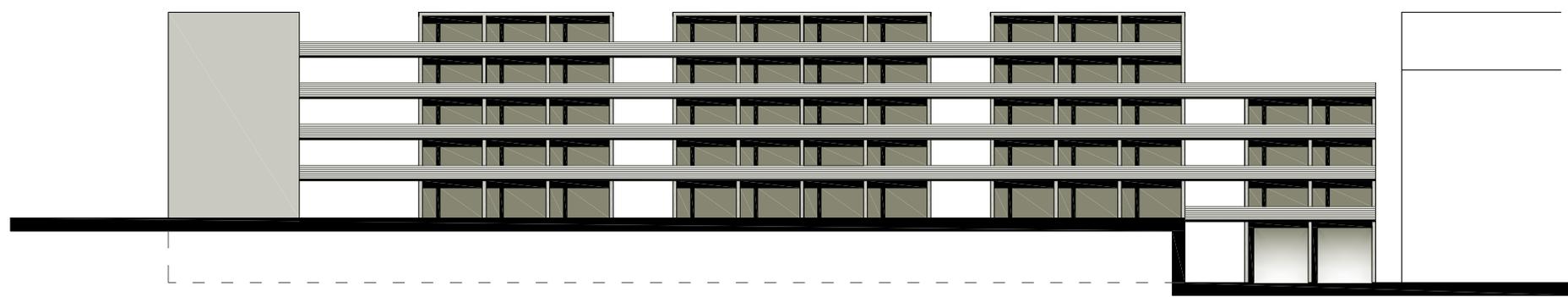
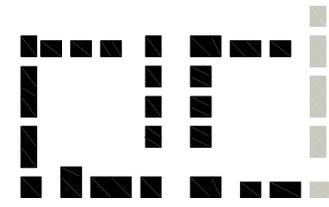
Abb. Entwurfsdarstellung 21



**VAR. 05 WOHNHEINHEIT DOPPELGESCHOSS 135m<sup>2</sup> M 1:200**

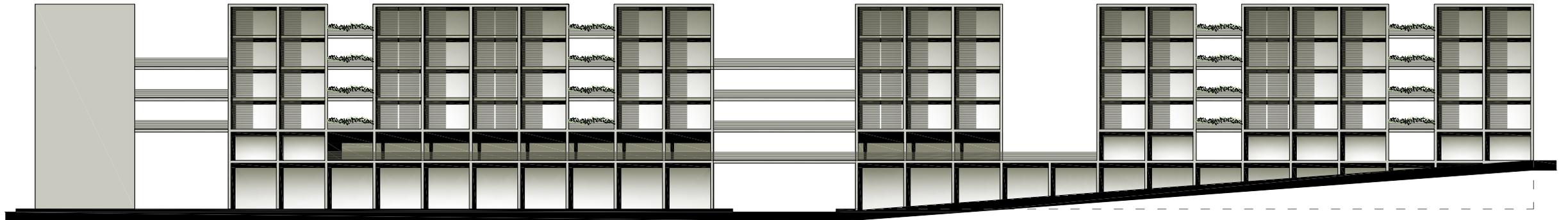
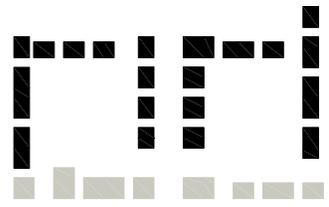
Abb. Entwurfsdarstellung 22





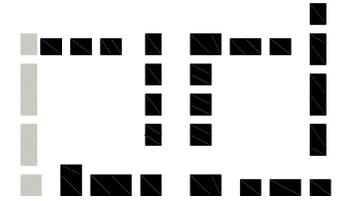
**AUSSENANSICHT LAUBENGANG M 1:500**

Abb. Entwurfsdarstellung 23



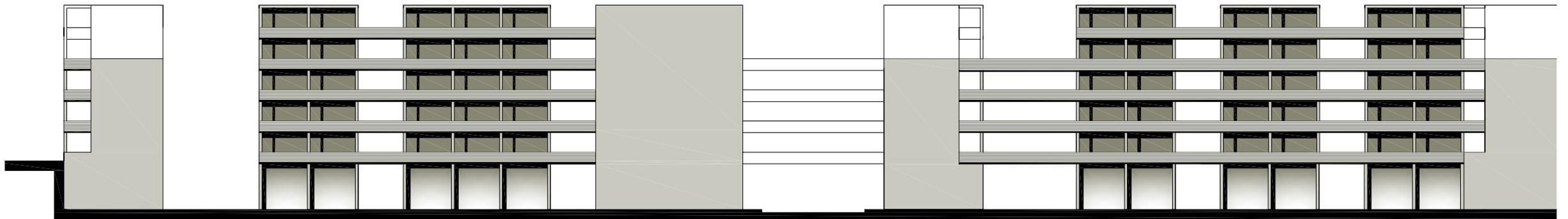
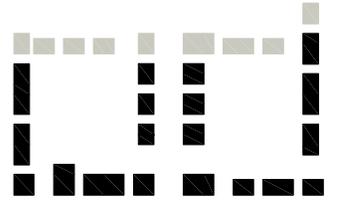
**AUSSENANSICHT FASSADE M 1:500**

Abb. Entwurfsdarstellung 24



**AUSSENANSICHT FASSADE M 1:500**

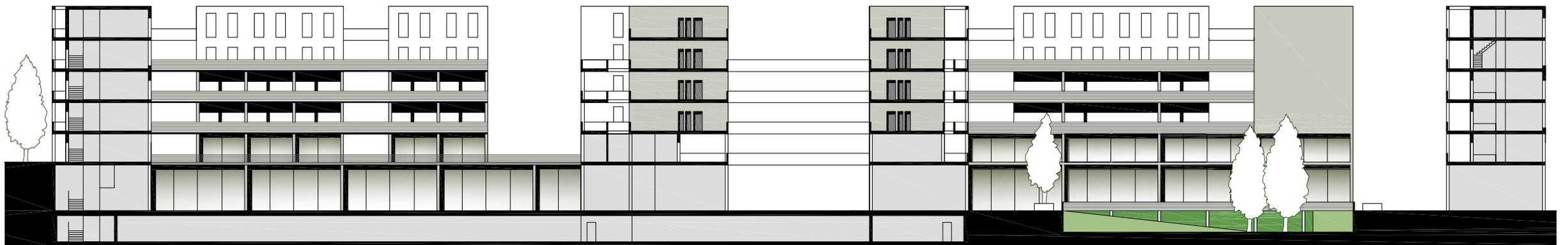
Abb. Entwurfsdarstellung 25



**AUSSENANSICHT LAUBENGANG M 1:500**

Abb. Entwurfsdarstellung 26





**FASSADENSCHNITT A - A M 1:500**

Abb. Entwurfsdarstellung 27

#### 4.5.1. Projektdaten

Abb. 52 Berechnungsblatt

### STEEL STUDENT TROPHY 2012/13

### STATISTISCHES BEIBLATT

Bitte die hellgrau hinterlegten Felder ausfüllen. Alle anderen errechnen sich automatisch.

Gesamtfläche Grundstück		m <sup>2</sup>	<b>16.740</b>
Bebaute Fläche (Fußabdruck)*		m <sup>2</sup>	4.500
Bebauungsgrad			0,268817204
Bruttogeschosßfläche**		m <sup>2</sup>	36163
Bebauungsdichte	2,0-2,5		<b>2,160274791</b>

#### Nettonutzflächen:

Wohnungstypen	Anzahl	Fläche einzeln m <sup>2</sup>	Gesamtfläche m <sup>2</sup>	%
<b>Variante 01: 40-50m<sup>2</sup></b>	<b>28</b>	<b>83</b>	<b>1183</b>	<b>21</b>
a Typ 01	11	38	418	
b Typ 02	17	45	765	
c			-	
<b>Variante 02: 60-70m<sup>2</sup></b>	<b>44</b>	<b>140</b>	<b>2900</b>	<b>33</b>
a Typ 01	40	65	2.600	
b Typ 02	4	75	300	
c			-	
<b>Variante 03: 85-100m<sup>2</sup></b>	<b>37</b>	<b>185</b>	<b>3405</b>	<b>28</b>
a Typ 01	22	90	1.980	
b Typ 02	15	95	1.425	
c			-	
<b>Variante 04: 120-150m<sup>2</sup></b>	<b>24</b>	<b>265</b>	<b>3150</b>	<b>18</b>
a Typ 01	18	130	2.340	
b Typ 02	6	135	810	
c			-	
<b>Summe Wohnen</b>	<b>133</b>		<b>10.638</b>	<b>100</b>

<b>Sondernutzungen***</b>	Anzahl	Fläche einzeln m <sup>2</sup>	Gesamtfläche m <sup>2</sup>	
a Büro 01	17	50	850	
b Büro 02	25	75	1.875	
c Gewerbe 01	29	50	1.450	
d Gewerbe 02	17	75	1.275	
e Abstellräume Aussen	21	50	1.050	
f Gemeinschaftsterrassen	2	150	300	
<b>Summe Sondernutzungen</b>			<b>6.800</b>	
<b>Nettonutzflächen gesamt</b>			<b>17.438</b>	

**\* Bebaute Fläche**

Als bebaute Fläche gilt die senkrechte Projektion des Gebäudes einschließlich aller raumbildenden oder raumergänzenden Vorbauten auf eine waagrechte Ebene. Als raumbildend oder raumergänzend sind jene Bauteile anzusehen, die allseits baulich umschlossen sind oder bei denen die bauliche Umschließung an nur einer Seite fehlt. Unterirdische Gebäude oder Gebäudeteile bleiben bei der Ermittlung der bebauten Fläche außer Betracht. Vor die Gebäudefront ragende untergeordnete Gebäudeteile wie Gesimse, Balkone, Erker und dergleichen bleiben bei der Ermittlung der bebauten Fläche unberücksichtigt. Erker, Balkone und Loggien die mehr als ein Drittel der entsprechenden Gebäudeflucht einnehmen und/oder unter denen nicht überall eine freie Durchgangshöhe von mindestens 2,10 m gewährleistet ist, sind der bebauten Fläche voll zuzurechnen.

**\*\* Bruttogeschosßfläche BGF**

Als Bruttogeschosßfläche (auch Bruttogrundrißfläche) gilt die Gesamtheit aller oberirdischen Geschosßflächen inklusive der Wand- und Stützenquerschnitte. Einzubeziehen sind alle mindestens fünfseitig umschlossenen Bauteile. Bei einfachen Bauwerken entspricht die Bruttogeschosßfläche dem Produkt aus bebauter Fläche und Geschosßanzahl.

**\*\*\* Sondernutzungen:**

Alle verwertbaren Nettonutzflächen ausgenommen Wohnen. Flächen der allgemeinen Erschließung oder allgemeinen Infrastruktur (Haustechnik, Parken, Abstellbereiche) brauchen nicht erfasst werden.



## **4.7. Tragwerk**

4.7.1. Konzept Stahlmodul	114
4.7.2. Raster	116
4.7.3. Statisches System	117
4.7.4. Detail - Anschlüsse	118
4.7.5. Detail - Fassadenschnitt	121

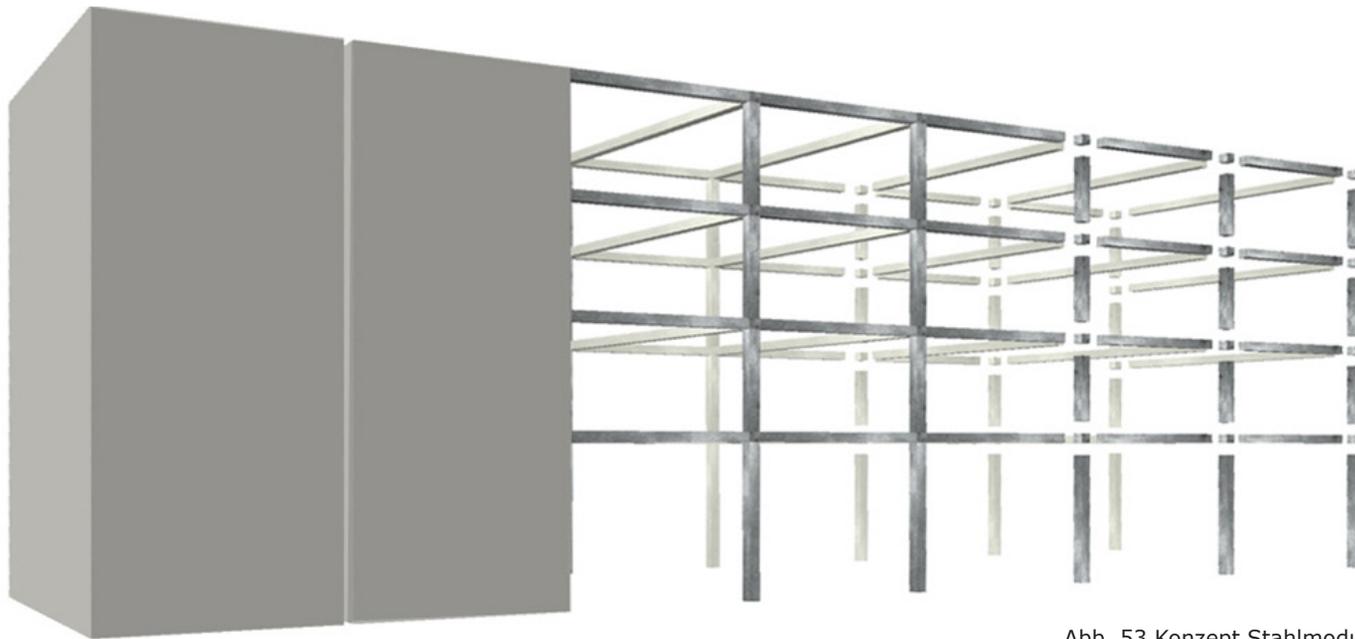


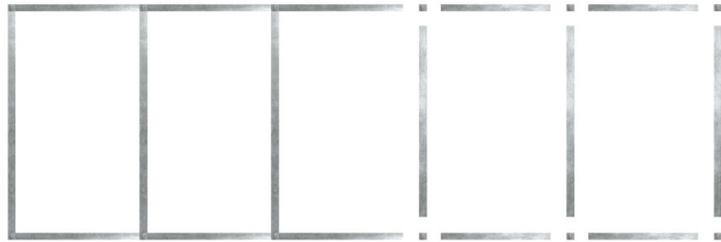
Abb. 53 Konzept Stahlmodul

#### 4.2. Konzept Stahlmodul

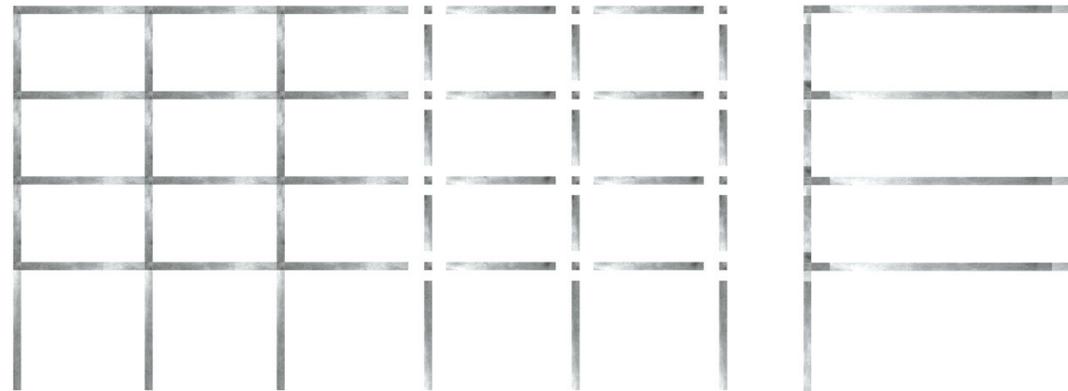
Das Nachverdichtungskonzept, basierend auf dem entwickelten Regalmodul, besteht in seinem Rohbau aus einer biegesteifen Stahlrahmenkonstruktion aus Rechteckhohlprofilen.

Beim Aufbau der einzelnen Stahlrahmen sorgt ein modularer Verbindungsknoten mit immer gleichen Verbindungspunkten für eine einfache und schnelle Montage vor Ort.

Um die positiven Eigenschaften des Baustoffes Stahl bei der Konstruktion zu nutzen, wurden die Maße der Profile so gewählt, dass eine Stützenfreiheit über eine Tiefe von 10 Metern entsteht, welche mit anderen Baustoffen nur sehr schwer zu bewältigen gewesen wäre.



Grundriss

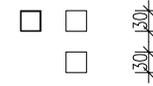


Querschnitt

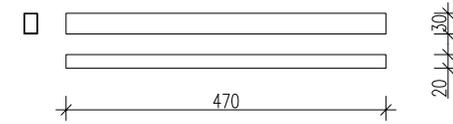
Längsschnitt

Die Stahlrahmenmodule bestehen aufgelöst aus Rechteckhohlprofilen und einem modularen Verbindungsknoten für biegesteife Anschlüsse. Die Rechteckhohlprofile haben in der Tiefe ein Maß von 10 Meter, in der Breite 5 Meter und variieren in den Gebäudehöhen zwischen 4,70 Meter im Erdgeschossbereich und 2,90 Meter in den oberen Geschosse.

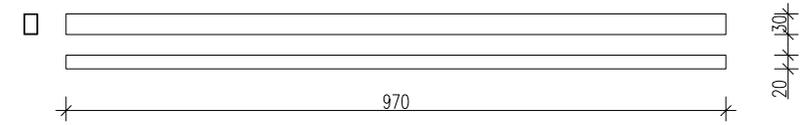
Verbindungsknoten



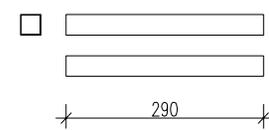
Rechteckige Hohlprofilriegel MSH (RRW) 300x200



Rechteckige Hohlprofilriegel MSH (RRW) 300x200



Quadratische Hohlprofilstiele MSH (RRW) 300



Quadratische Hohlprofilstiele MSH (RRW) 300

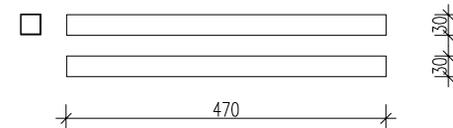
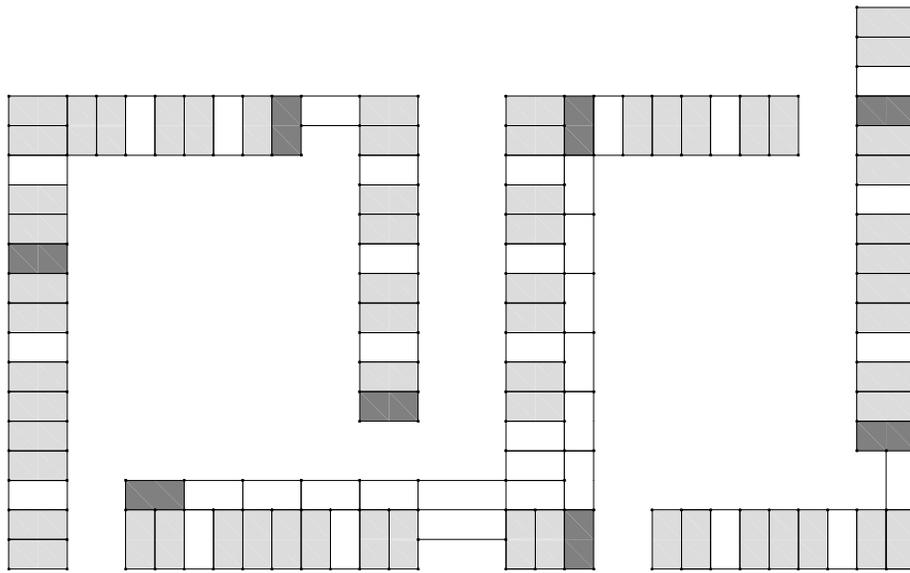


Abb. 54 Modulare Bauteile



#### 4.2. Raster

Das Stützenraster des Entwurfs besteht aus regelmäßigen Abständen von 5 Meter und einer Tiefe von 10 Meter, wobei diese in Teilbereichen durch einen Stützensubau in Querlage um 5 Meter tiefer sein kann. Der Rasterabstand von 5 m für die einzelnen Regalmodule wurde aufgrund des architektonischen Konzeptes für die dienenden Zonen gewählt .

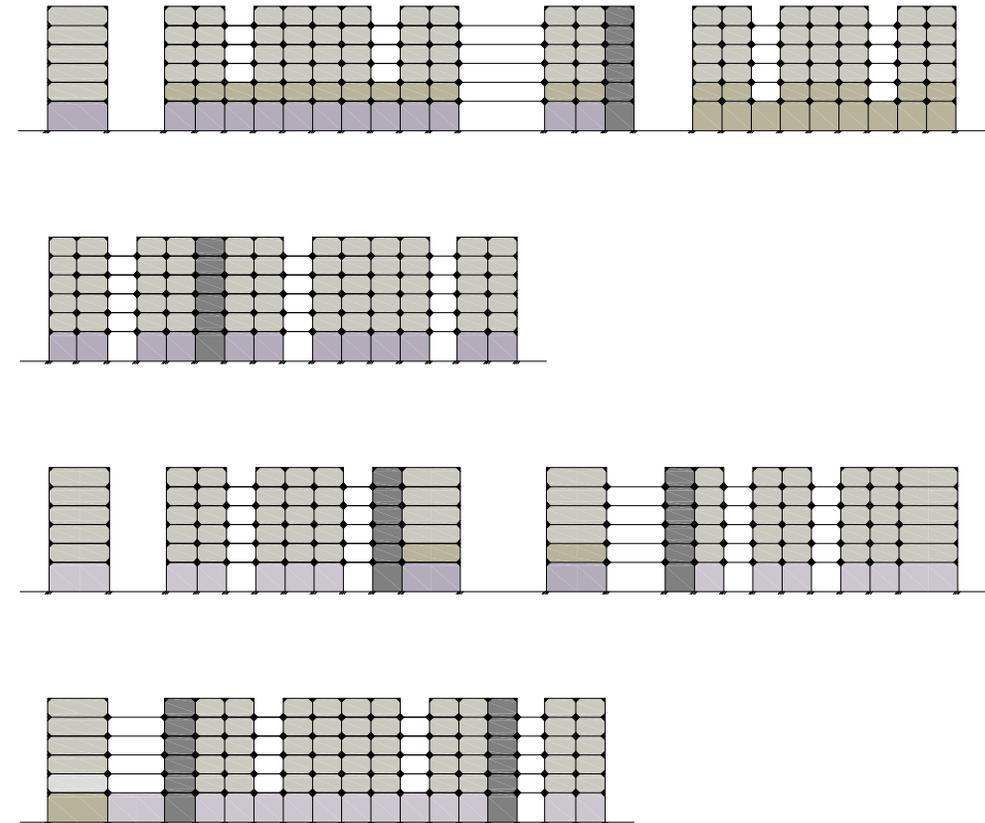


Abb. 55 Entwurfsraster



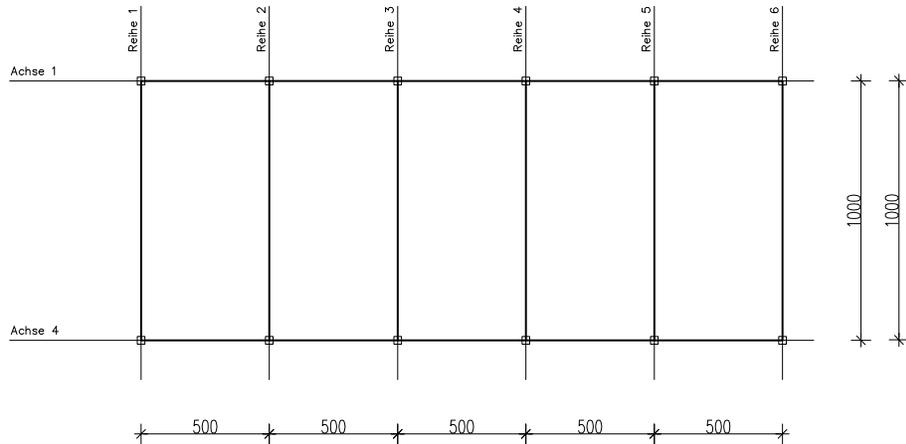
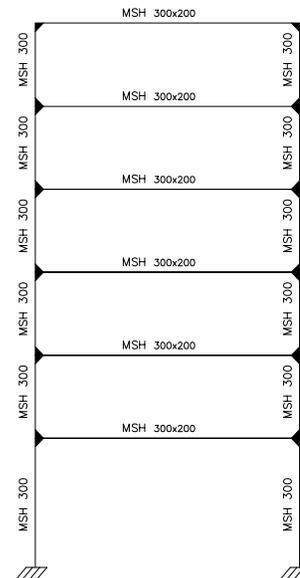
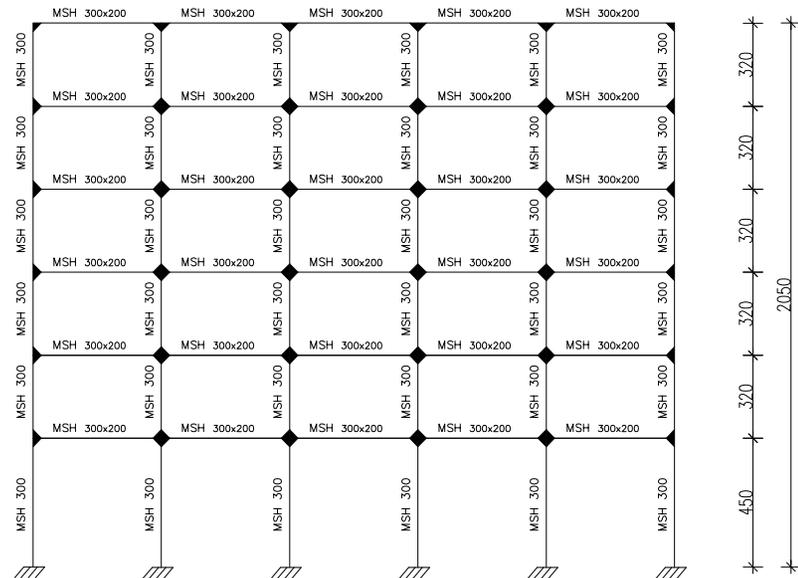
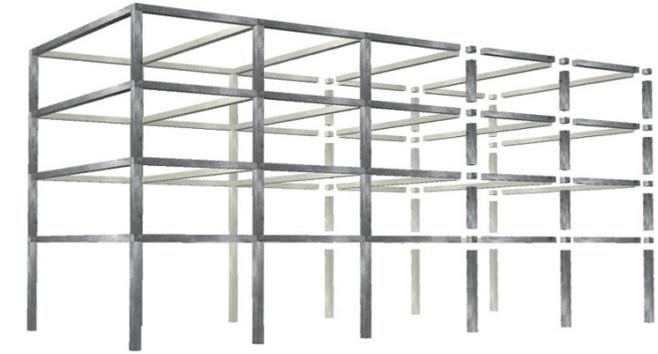
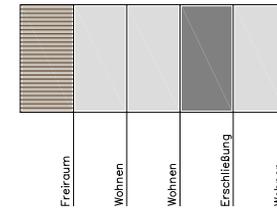


Abb. 56 Statisches Konzept



## 4.2. Statisches System / Rahmensystem

Die Aussteifung des gesamten Rahmensystems erfolgt mittels biegesteifen Anschlüssen die sowohl die vertikalen als auch die horizontalen Lasten aufnehmen. Durch die biegesteifen Anschlüsse benötigt das System keine weiteren Aussteifungen und hat dadurch gestalterisch keine Einschränkungen.

Der Regelquerschnitt der Rahmen bestehen aus MSH 300 Rahmenstiele und MSH 300x200 Riegeln. Weiters werden die Rahmen durch MSH 300x200 Träger verbunden. Als Auflager für die Stahlbetonverbunddecke werden IPE Profile verwendet.

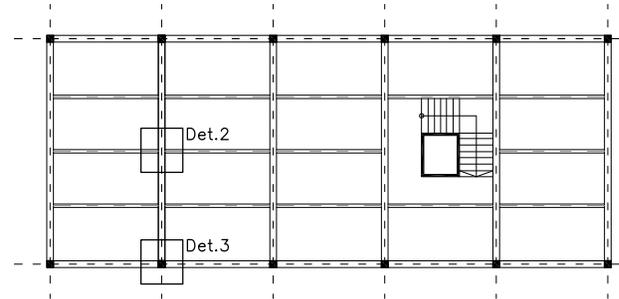
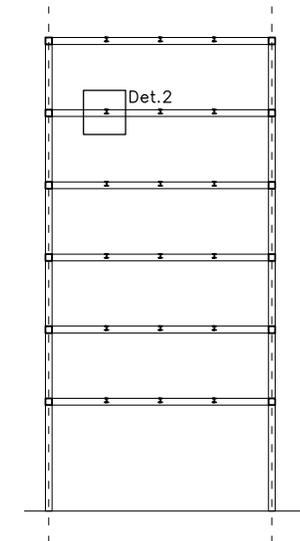
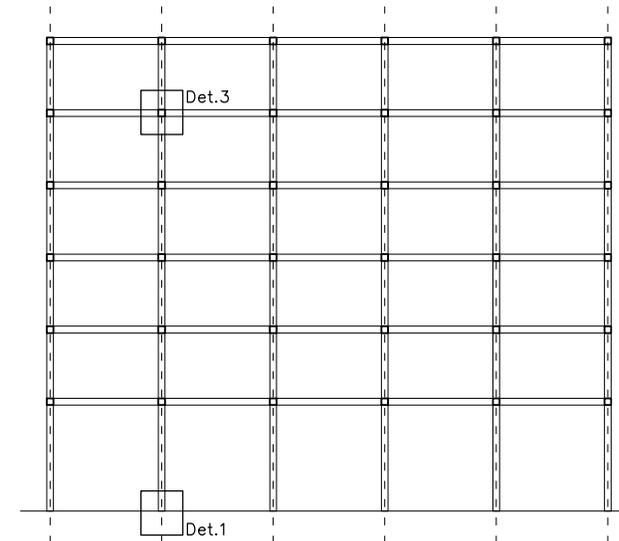


Abb. 57 Übersichtsplan



#### 4.2. Detail - Anschlüsse

Das gesamte Tragwerk besteht in seiner Konstruktion aus Schraubverbindungen. Die transportfähigen Einzelteile werden auf die Baustelle geführt und vor Ort, mittels Stirnplatten biegesteif zusammengeführt. Als Grundanschluss werden die Stützenfüße eingespannt ausgeführt.

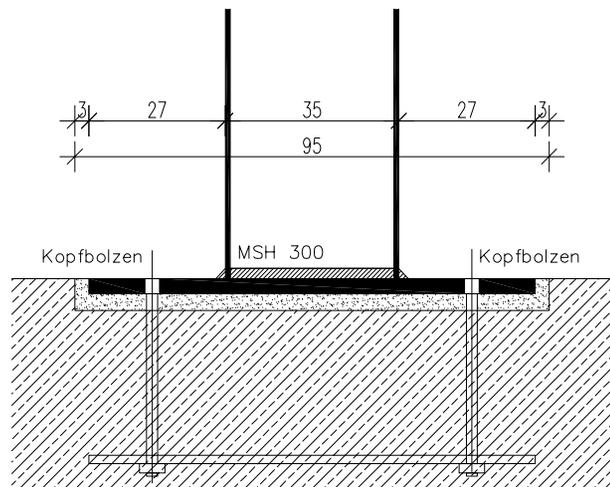
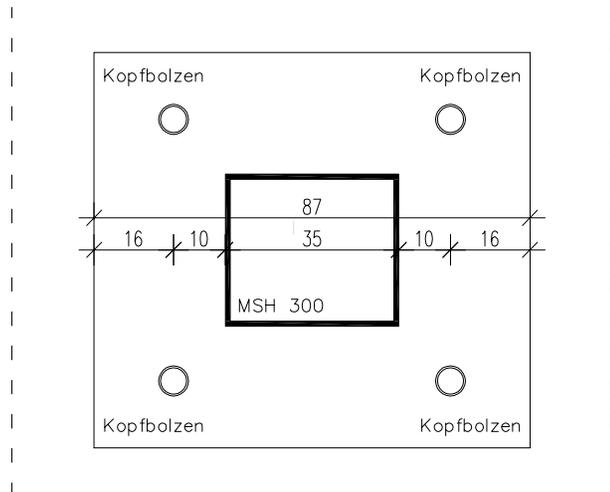
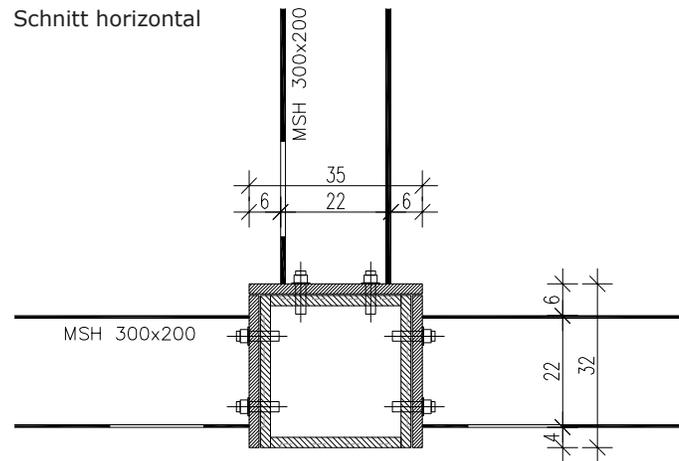


Abb. 58 Fußpunktausbildung  
Detailanschluss 1 M 1: 15

Schnitt horizontal



Schnitt vertikal

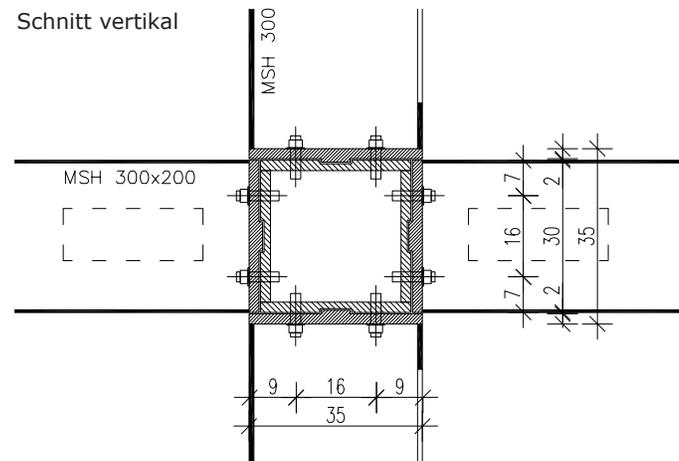
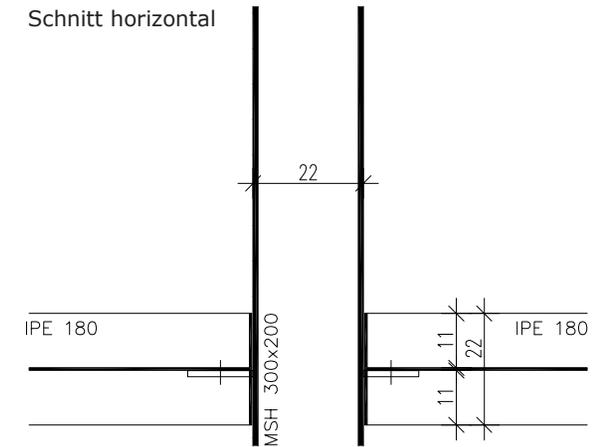


Abb. 59 Knotenverbindung  
Detailanschluss 3 M 1: 15

Schnitt horizontal



Schnitt vertikal

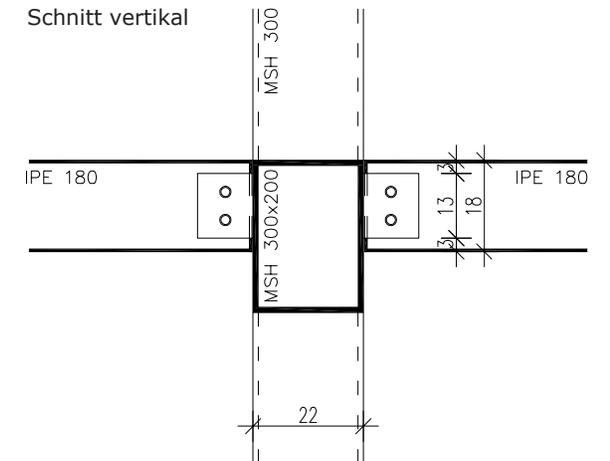
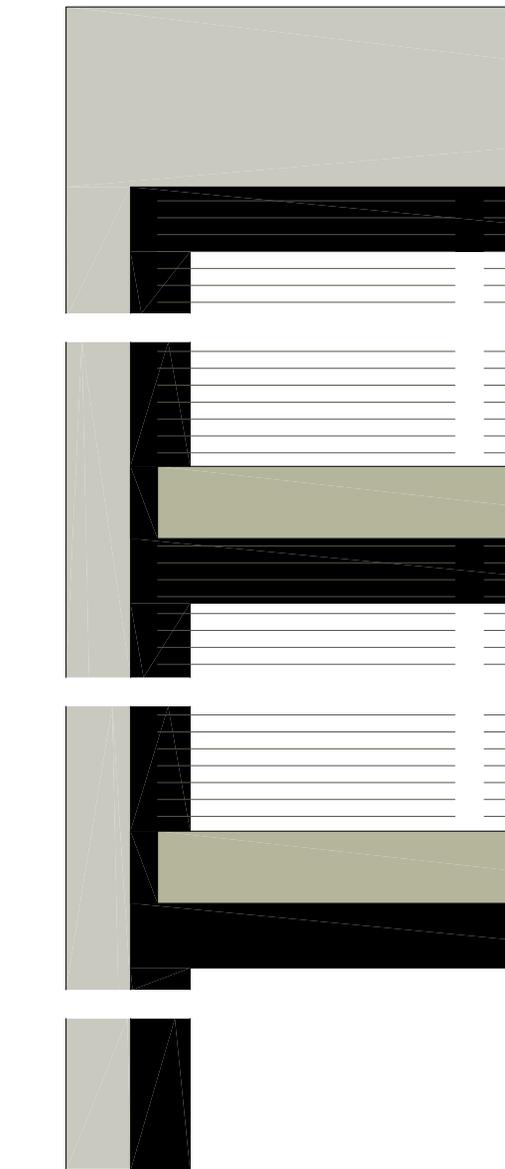
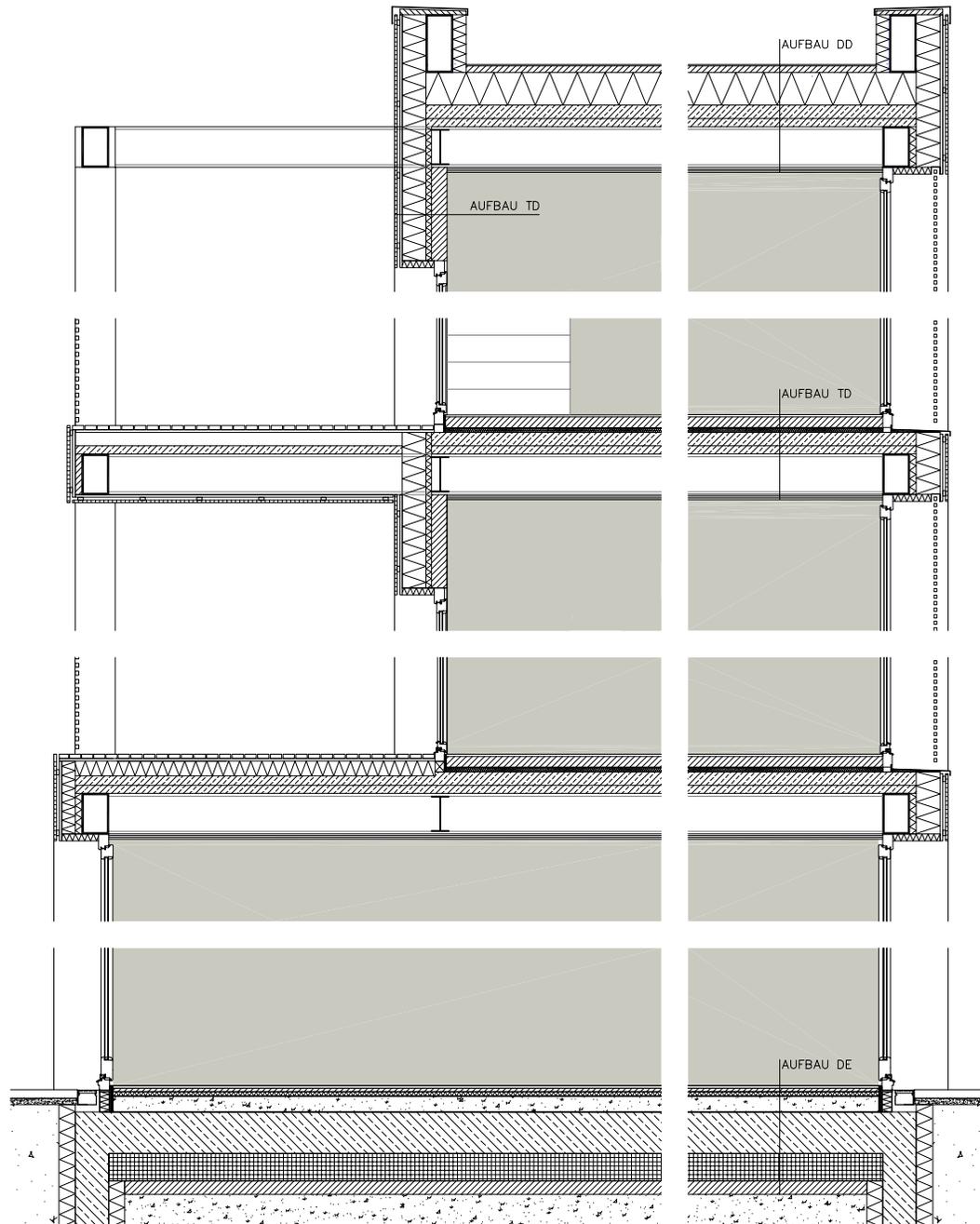


Abb. 60 Deckenträger  
Detailanschluss 2 M 1: 15





- AUFBAU\_DD
- 5,0 cm Kiesschüttung
  - Dachabdichtung
  - Dampfdruckausgleichsschicht
  - Gefälledämmung EPS
  - 24,0 cm Wärmedämmung
  - Dampfsperre
  - 16,0 cm Stahl-Trapez-Verbunddecke
  - 30,0 cm MSH 300x200
  - 2,0 cm 3x Gipskartonplatte
- AUFBAU\_AW
- 2,0 cm Aluminiumfassade
  - 4,0 cm Lattung/Konterlattung
  - Winddichtpapier
  - 20,0 cm Wärmedämmung
  - 4,0 cm Wärmedämmung
  - 12,0 cm KS-Planelemente
  - 2,0 cm 3x Gipskartonplatte
- AUFBAU\_TD
- 2,0 cm Parkett, 3-Schichten, Birke
  - 8,0 cm Heizestrich
  - Trennlage PE-Folie
  - 3,0 cm Trittschalldämmung
  - 16,0 cm Stahl-Trapez-Verbunddecke
  - 30,0 cm MSH 300x200
  - 2,0 cm 3x Gipskartonplatte
- AUFBAU\_DE
- 1,5 cm Parkett 3-Schichten, Birke
  - 8,0 cm Trockenestrich
  - 3,0 cm Trittschalldämmung
  - Trennlage PE-Folie
  - 10,0 cm Dämmschüttung gebunden
  - 0,60 cm Feuchtigkeitssperre
  - 30,0 cm Fundamentplatte
  - Trennlage PE-Folie
  - 20,0 cm Schaumglas
  - 8,0 cm Sauberkeitsschicht
  - Rollierung

Abb. 61 Detail Fassadenschnitt M 1:50

## 5. Literaturverzeichnis

- (o.V.) (2012): Steel Student Trophy 2012/13 Urbanes Wohnen in Stahl, Österreichischer Stahlbauverband, URL: <http://www.stahlbauverband.at/b1062>, in: <http://stahlbauverband.at> (Stand: 05.11.2013)
- (o.V.) (2013): The Vertical Village - Individual, Informal, Intense Taipei., in: Detail, URL: <http://www.detail.de/architektur/news/the-vertical-village-individual-informal-intense-tapei-201728.html> (Stand: 05.11.2013)
- Bayer, Gerhard u.a.: Bauen Wohnen Nachhaltigkeit, in: Sustainable Austria Nummer 55 - Juni 2011, URL: [http://www.oegut.at/downloads/pdf/bi\\_themenheft-bauen-wohnen-nachhaltigkeit.pdf](http://www.oegut.at/downloads/pdf/bi_themenheft-bauen-wohnen-nachhaltigkeit.pdf) (Stand: 01.03.2014)
- Diethelm, Alois: Wohnlicher Stahlbau - eine Spurensuche, in: Frisch, C. Evelyn/SZS, Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich (Hg.): Steeldoc 03/04. Bauen in Stahl, Wohnen im Stahlhaus (2004), URL: [http://www.szs.ch/user\\_content/editor/files/steeldoc%20archipool/steeldoc\\_03\\_04\\_d\\_x.pdf](http://www.szs.ch/user_content/editor/files/steeldoc%20archipool/steeldoc_03_04_d_x.pdf). (Stand: 29.11.2013)
- Dietrich, Richard J. u.a: Systeme als Proram, Köln 1989
- Freisitzer, Kurt/Glück, Harry: Sozialer Wohnbau. Entstehung · Zustand · Alternativen, Wien u.a. 1979
- Frisch, C. Evelyn/SZS, Stahlbau ZentrumSchweiz, Zürich (Hg.): Stelldoc 01/06.Bauen in Stahl, Technische Dokumentation des Stahlbau (2006), URL: [http://www.szs.ch/user\\_content/editor/files/steeldoc/steeldoc\\_1\\_06\\_d\\_internet-pdf](http://www.szs.ch/user_content/editor/files/steeldoc/steeldoc_1_06_d_internet-pdf) (Stand: 06.11.2013)
- Fürst, Franz/Himmelbach, Ursus/Potz, Petra(1999): Leitbilder der räumlichen Stadentwicklung im 20. Jahrhundert - Wege zur Nachhaltigkeit?, Institut für Raumplanung, Universität Dortmund, URL: <http://www.raumplanung.tu-dortmund.de/irpud/pro/struktur/ber.41.pdf> (Stand: 05.11.2013)
- Giedion, Sigfried: Raum, Zeit, Architektur. Die Entstehung einer neuen Tradition, Basel-Boston-Berlin 62000
- Grabner, Martin (2011): It´s the Intensity,Stupid!, URL: <http://www.gat.st/en/news/its-insity-stupid>, in: <http://www.gat.st> (Stand: 05.11.2013)
- Heukelbach, Bernd (1998): Steckverbindungen: Konstruieren und bauen mit Steckanschlüssen aus Metall, Diss., Url: <http://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/2863/1/heukelbach-unt.pdf> (Stand: 29.11.2013)
- Knaack, Ulrich/Chung-Klatte, Sharon/Hasselbach, Reinhard: Systembau: Prinzipien und Konstruktionen, Basel 2012

Lenze, Veronika/Luig, Klaus Th.: Stahl im Wohnungsbau - Innovativ und wirtschaftlich, in: Stahl Informations-Zentrum (Hg.): Dokumentation 573 (2002), URL: [http://www.stahl-info.de/schriftverzeichnis/pdfs/D573\\_Stahl\\_im\\_Wohnungsbau\\_innovativ\\_wirtsch.pdf](http://www.stahl-info.de/schriftverzeichnis/pdfs/D573_Stahl_im_Wohnungsbau_innovativ_wirtsch.pdf) (Stand: 29.11.2013)

Merbecks, Stefanie u.a.: Nachhaltig Bauen, in: Baunetz Wissen: URL: <http://www.baunetzwissen.de> (Stand: 01.03.2014)

Omahna, Manfred (2013): Wohnkultur und die Ordnung des Eigenen, URL: <http://www.gat.st/news/wohnkultur-und-die-ordnung-des-eigenen>, in: <http://www.gat.st> (Stand: 05.11.2013)

Öz, Fikret/Widmaier, Brigitta: (1999): Bauen mit Stahl: Plädoyer für ein Innovationssystem, URL: [http://www.econbiz.de/archiv1/2008/46334\\_stahl\\_plaedoyer\\_innovationssystem.pdf](http://www.econbiz.de/archiv1/2008/46334_stahl_plaedoyer_innovationssystem.pdf) (Stand: 29.11.2013)

Pirstinger, Ida: Die Aufstockung des Grazer Gründerzeitblocks - Eine Chance zur inneren Stadterweiterung in: Hahne, Ulf (Hg.): Dokonara 2009 - Beiträge zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung (2009), URL: [https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2010012631770/1/asl\\_online\\_F1\\_2009.pdf](https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2010012631770/1/asl_online_F1_2009.pdf)

Schittich, Christian (Hg.): Im Detail: Verdichtetes Wohnen. Konzepte, Planung, Konstruktion, Basel 2004

Schittich, Christian: Vorfertigung - Hightech und Handarbeit, in: Detail, Zeitschriften für Architekten 52. Serie 2012, 6 Vorfertigung, 588-594

Spitthöver, Maria (Hg.) (2002): Universität Gesamthochschule Kassel: Freiraumqualität statt Abstandsgrün, Bd.1, URL: <http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2009022526443/1/FreiraumqualitaetBand1.pdf> (Stand: 05.11.2013)

Staib, Gerald/Dörrhöfer, Andreas/Rosenthal, Markus: Elemente und Systeme: Modulares Bauen - Entwurf, Konstruktion, neue Technologien, Institut für Internationale Architektur Dokumentation GmbH & Co, KG (Hg.), München 2008

Tschom, Hansjörg: Skriptum für Wohnbau. UProf. Architekt DI Dr. Hj. Tschom, Institut für Wohnbau, TU Graz (o.J.)

Weresch, Katharina: Wohnungsbau im Wandel der Wohnzivilisierung und Genderverhältnisse, München 2005

## 6. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entwicklung von Blockrandbebbaung zu Mietskaserne; Spitthöfer/Homann 2002: 10

Abb. 2: Meyer´s Hof, 1875, Grundriss und Schnitt; (o.V) 2009

Abb. 3: Meyer´s Hof, Luftbild; 1875, (o.V.) 2009

Abb. 4: Hobrechtplan von 1862; Fürst, Himmelbach, Potz 1999, S. 13

Abb. 5: Schema des Systems der Gartenstadt; Fürst, Himmelbach, Potz 1999, S. 20

Abb. 6: Schematische Darstellung vom Block zur Zeile; Spitthöfer/Homann 2002, S. 32

Abb. 7: Siedlung Praunheim von Ernst May 1927; Weresch 2005, S. 106

Abb. 8: Haus Mies Van der Rohe am Weißenhof; Joedicke 1989, S. 56

Abb. 9: Haus Mies Van der Rohe, Grundriss EG-DG; Joedicke 1989, S. 57

Abb. 10: Plan Voisin von Le Corbusier 1922-1925; URL:<http://lunettesrouges.blog.lemode.fr/files/2012/12/plan-voisin-corbusier-2.jpg> (Stand: 05.11.2013)

Abb. 11: Die vertikale Stadt von Le Corbusier; Spitthöfer/Homann 2002, S. 76

Abb. 12: Unite d´Habitation; URL: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/af/Corbusierhaus\\_Berlin\\_B.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/af/Corbusierhaus_Berlin_B.jpg) (Stand von 05.11.2013)

Abb. 13: Unite d´Habitation Grundriss; Nograsedk 2011

Abb. 14: Teilschnitt durch den Wohnpark „Alt-Erlaa“; Freisitzer/Glück 1979, S. 92

Abb. 15: Wohnpark „Alt-Erlaa“; URL: [http://www.thecoolist.com/wp-content/uploads/2009/11/Wohnpark-Alt\\_Erlaa-vienna\\_1.jpg](http://www.thecoolist.com/wp-content/uploads/2009/11/Wohnpark-Alt_Erlaa-vienna_1.jpg) (Stand:05.11.2013)

Abb. 16: ZhongShan Vertikal Village; URL: [http://www.detail.de/typo3temp/pics/Mvrdvertical\\_ZhongShan\\_Vertical\\_Village\\_ccc7b52c84.jpg](http://www.detail.de/typo3temp/pics/Mvrdvertical_ZhongShan_Vertical_Village_ccc7b52c84.jpg) (Stand 05.11.2013)

Abb. 17: Vorgefertigte Haus von Parco Homes; Knaack/Chung-Klatte/Hasselbach 2012: 9

Abb. 18: Kristallpalast London 1851, Konstruktion; Schiemann (o.J.): 01\_26

Abb. 19: Kristallpalast London 1851, Innenansicht; Schiemann (o.J.): 01\_25

Abb. 20: Walter Gropius Haus Nr. 17, Grundrisse; Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008: 25

Abb. 21: Walter Gropius Haus Nr. 17, Konstruktion; Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008: 25

Abb. 22: Case Study House Eames, Ansicht; Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008: 28

Abb. 23: Case Study House Eames, Konstruktion; Knaack/Chung-Klatte/Hasselbach 2012: 29

Abb. 24: Mobilar Stuktur, Modellknoten; Heukelbach 1998: 31

Abb. 25: United State Air Force Hangar; Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008: 31

Abb. 26: Geodätische Kuppel 1954, Ansicht und Detail; Heukelbach 1998: 29

Abb. 27: Metastadt, Tragwerk 1969/70; URL: <http://www.dietrich-ingenieur-architektur.de/MEPH1-2.jpg> (Stand: 30.11.2013)

Abb. 28: Metastadt, Konzeptmodell 1965; URL: <http://www.dietrich-ingenieur-architektur.de/MEUR-4.jpg> (Stand: 30.11.2013)

Abb. 29: Centre Pompidou, Paris 1977; Staib/Dörrhöfer/Rosenthal 2008: 37

Abb. 30: Centre Pompidou, Tragwerk; URL: <http://meditation.centrepompadiou.fr/ressources/ENS-architecture-Centre-Pompidou/img.jpg>

Abb. 31: Haus Sobek 2001, Tragwerk; Diethelm 2004: 11

Abb. 32: Schaubild - Fassade; Ribic

Abb. 33: Luftbild Graz; URL: <http://maps.google.de/maps?hl=de&tab=ll> (Stand: 27.02.2014)

Abb. 34: Luftbild Blockrandbebauung Graz; Pirstinger 2012: 75

Abb. 35: Gleichförmigkeit der Fassadenstruktur; Pirstinger 2012: 77

Abb. 36: Bebauungsdichte von Berlin, Wien und Graz; Pirstinger 2012: 78

Abb. 37: Miethaustypologie Graz; Pirstinger 2012: 76

Abb. 38: Ausblick auf Bauplatz; Steel Student Trophy 2012: Fotodokumentation

Abb. 39: Infrastruktur M 1:5000; Ribic

Abb. 40 - 42: Bauplatz; Steel Student Trophy 2012: Fotodokumentation

Abb. 43 - 51: Ribic

Abb. Entwurfsdarstellung 01: Städtebauliche Ansicht; URL: <http://maps.google.de/maps?hl=de&tab=ll> (Stand: 27.02.2014)

Abb. Entwurfsdarstellung 02 - 27: Ribic

Abb. 52: Berechnungsblatt: Steel Student Trophy 2012: Projektdaten

Abb. 53 - 61: Ribic