

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

Allein - aber nicht einsam

Entwicklung eines Wohnkonzeptes für Alleinwohnende mit einem vorgefertigten modularen Bausystem aus Holz am Beispiel Wien



Diplomarbeit

Allein – aber nicht einsam

Entwicklung eines Wohnkonzeptes für Alleinwohnende mit einem
vorgefertigten modularen Bausystem aus Holz am Beispiel Wien

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer

Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Sigrid Hauser

E253

Institut für Architektur und Entwerfen

Abteilung für Hochbau und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Evi Schwarzmann, B.A. Ing.

Matr. Nr. 1127914

Barthelmeßstr. 4

D-91056 Erlangen

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

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, genannt habe. Weiters erkläre ich, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch Ausland (einer Beurteilerin/ einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Wien, im April 2017

Evi Schwarzmann

Kurzfassung

Ein neuer Wohnraumbedarf ergibt sich durch den demografischen Wandel, die Landflucht und die veränderte Lebenssituation der jüngeren Generation – daraus resultieren neue Herausforderungen an den Wohnraum. Der Anstieg von Einpersonenhaushalten und die stetigen soziodemografischen Veränderungen in der Gesellschaft führen zu Ansprüchen, denen die Architektur gerecht werden muss. Wohnen darf kein Luxusgut sein.

Mit Blick auf diese Ausgangssituation soll anhand eines modularen Konzeptes ein vorgefertigter Wohnbau für Alleinwohnende entstehen. Die Anforderungen an das Modul basieren auf der Vorfertigung und dem Gebrauch des natürlichen und nachwachsenden Rohstoffes Holz. Dabei wird das Ziel verfolgt, einen adäquaten und flexiblen Wohnraum konzeptuell umzusetzen sowie eine größtmögliche Prämanufaktur zu gewährleisten. Das Konzept sieht vor, dass die Module vertikal sowie horizontal erweiterbar sind und sich ohne Sonderstellung in jeglichen urbanen Kontext einfügen können.

Als Nutzer dieses Wohnkonzeptes können sich Menschen jeglichen Alters, Geschlechts und jeglicher Herkunft angesprochen fühlen, die alleine wohnen wollen, dennoch aber nicht auf Zentrumsnähe aufgrund erhöhter Mietpreise und trotz des alleine Wohnens nicht auf eine soziale Vernetzung verzichten wollen. Neben den privaten Räumen gibt es verschiedene Begegnungszonen und Freiflächen, die ein Miteinander der Bewohner fördern.

Abstract

A new housing demand has emerged by demographic change, the land run-off and the changing life situation of the younger generation - resulting in new challenges for the living space. The rise in single-person households and the constant sociodemographic change in society were defining new standards that architecture has to meet. But, living must not become luxury.

Based on this initial situation, a modular concept is to be used to create a prefabricated residential building for those living alone. Two main requirements can be defined for the module: the prefabrication and the use of the natural and renewable raw material wood. The aim is to implement an adequate and flexible living space conceptually as well as to ensure the most feasible premanufacturing. The concept provides not only a vertically as well as horizontally expansion of the modules but demands also a fit into any urban context without a special position.

It addresses to people of all ages, gender and origin with the common desire to live alone yet without giving up either housing close the center due to increased rents nor being part of a social network. In addition to the private rooms, there are different meeting areas and open spaces which support and ensure the social character.

Inhaltsverzeichnis

S. 9	1.0 Vorwort
S. 15	2.0 Definition „Alleinwohnende(r)“
S. 19	3.0 Glossar
S. 27	4.0 Geschichte der Vorfertigung <ul style="list-style-type: none">4.1 Ansätze zur Vorfertigung vor der Industriellen Revolution4.2 Neue Materialien und Bauweisen durch die industrielle Fertigung4.3 Standardisierung und Massenwohnungsbau zwischen den Weltkriegen
S. 53	5.0 Entwicklungsströme des seriellen und modularen Wohnungsbaus im 20. Jahrhundert <ul style="list-style-type: none">5.1 Das vorgefertigte Haus5.2 Der Plattenbau in der DDR5.3 Visionen und Utopien des modularen, vorgefertigten Bauens5.4 Notbauten durch Hilfe der Vorfertigung und Flüchtlingsunterkünfte
S. 83	6.0 Modulares Bauen in der Gegenwart <ul style="list-style-type: none">6.1 Modulare Architektur6.2 Modulares Wohnen innerhalb der Architektur6.3 Containerarchitektur6.4 Urbanes Bauen mit Holz
S. 115	7.0 Neue Wohnkonzepte <ul style="list-style-type: none">7.1 Neue Gesellschaftsstrukturen7.2 Wohnen: Alleinwohnend nicht gleich Alleinstehend7.3 Kleinwohnungen7.4 Wohnkonzepte7.5 Der Laubengang7.6 Fazit
S. 135	8.0 Konzept eines Wohnmoduls für Alleinwohnende <ul style="list-style-type: none">8.1 Konzeptidee8.2 Bewohnerprofil8.3 Bauliches Konzept8.4 Modulsystem im urbanen Kontext
S. 159	9.0 Entwurfsbeispiel für das Wohnkonzept <ul style="list-style-type: none">9.1 Standortanalyse9.2 Projektentwurf
S. 193	10.0 Anhang

1.0 Vorwort

Die folgende Arbeit beschäftigt sich mit der immer aktueller werdenden Problematik der Schnelllebigkeit der Gesellschaft und den daraus resultierenden Anforderungen an die Wohnraumsituation. Im Jahr 2015 belief sich die Zahl der Alleinwohnenden auf 1,4 Millionen, was rund einem Sechstel der Bevölkerung entspricht. Signifikant ist jedoch der Vergleich mit vorausgegangenen Erhebungen. So betrug der Anteil Alleinlebender im Jahr 1985 lediglich 786.000 oder ca. 10% der Bevölkerung. Davon lebten allein über 400.000 im Bundesland Wien, prozentual mehr Frauen als Männer. Vergleicht man die Anzahl der Einpersonenhaushalte in den jeweiligen Altersgruppen, so lassen sich keine extremen Gewichtungen erkennen.¹ Daten für das Jahr 2016 liegen zum Zeitpunkt der Fertigstellung vorliegender Arbeit noch nicht vor. Doch bereits anhand der vorliegenden Werte wird die wachsende Nachfrage nach neuen Wohnkonzepten, die den Bedürfnissen und Ansprüchen Alleinwohnender gerecht werden, deutlich.

Diese Entwicklung geht einher mit steigenden Mietpreisen und wachsenden Lebensunterhaltskosten. Nicht selten ist eine Wohnung nicht bezahlbar oder liegt über den eigenen Verhältnissen. All diese Faktoren haben zu meinem Entschluss geführt, ein Konzept für Alleinwohnende zu erarbeiten. Dieses soll sich möglichst an jeden Platz im urbanen Raum anpassen und aufgrund der Vorteile eines vorgefertigten Bauens, kostengünstiger zu erstellen sein. Dabei richtet sich das Konzept an Alleinwohnende jeglicher Herkunft und Alter. Diese wohnen zwar allein und haben einen privaten Raum – sind aber durch eine soziale Vernetzung und gemeinsame Räume nicht einsam. Dieser Anspruch bildet den Grundstein des Konzepts: Allein – aber nicht einsam.

Als die Idee für dieses Konzept entstand und sich zum Thema dieser Diplomarbeit formte, wurden das Bauen mit Holz und der Modulbau zwar langsam in den Vordergrund gerückt, jedoch nahm beides vorerst keinen enormen Stellenwert ein. Während meiner Recherchen zu

den Themen Vorfertigung, serieller Wohnungsbau, Modulbau, Kleinstwohnungen und Holzbau standen durch die aktuelle politische Situation und das Weltgeschehen genau diese Themen im Focus der Medien und der architektonischen Welt. Durch die zunehmenden Flüchtlingsströme steigt der Bedarf an schnellen, aber gleichzeitig nachhaltigen Wohnräumen. Während der letzten Jahre gab es zahlreiche Ideen und Entwürfe um dieser Situation Herr zu werden und um einem tristen Barackenbau entgegen zu wirken. An Stellen, wo sich hier inhaltliche und thematische Überschneidungen mit meinem Konzept ergaben, habe ich diese anhand von Beispielen in meine Arbeit eingebunden.

Die Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil. Ersterer umfasst Kapitel eins bis sieben, letzterer ist in Kapitel acht und neun zu finden. Vorneweg beschäftige ich mich mit dem Glossar, welches mit der Vorfertigung einhergeht. Man erhält am Anfang eine Übersicht über die verschiedenen Begriffe und wird tiefergehend mit diesen vertraut gemacht, sodass ein Gefühl für das Thema entsteht. Die Geschichte der Vorfertigung bis zum Zweiten Weltkrieg wird im nächsten Kapitel erläutert. Dabei wird vor allem auf Beispiele aus dem deutschsprachigen Raum eingegangen, aber auch auf essentielle Strömungen von außerhalb finden ihre entsprechende Beachtung. Die industrielle Vorfertigung aufgrund der neuen Materialien Stahl und Beton erhält einen besonderen Aufschwung. Mit der Zeit zwischen den Weltkriegen kam auch die Wohnungsnot, gegen die die damaligen Architekten und Planer mit neuen Ideen entgegen traten und den Massenwohnungsbau anfasten.

Ebenso wird auf die verschiedenen Entwicklungen des seriellen und modularen Wohnungsbau eingegangen. Mehrere namhafte Architekten beschäftigten sich mit dem Thema des vorgefertigten Hauses. Eine spezielle Strömung der Vorfertigung ist der Plattenbau in der ehemaligen DDR, der durch das Wohnbauprogramm und der sozialen Frage entstand. Das modulare Bauen erhielt im Laufe der Zeit Zuspruch

1) Statistik Austria Volkszählungen: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html

unter Architekten. Immer neuere Ideen entstanden, die von einem kleinen Modul bis zu einer großen Wohnanlage führten. Doch oft ist das modulare nicht äußerlich erkennbar, sondern nur im Innenraum sichtbar und erlebbar. Ebenfalls rückten seit den 1990er Jahren Containerbauten immer mehr in das Bewusstsein der architektonischen Köpfe. Ein weiteres Thema, welches immer mehr in den Vordergrund rückte, ist das Bauen mit Holz im urbanen Bereich. Durch neue Technologien ist das Bauen mit Holz in der Stadt nun möglich und der Entwurfsgeist wurde geweckt.

Das siebte Kapitel beschäftigt sich mit neuen Wohnkonzepten. Behandelt werden dabei die sich wandelnden Gesellschaftsstrukturen und der Anstieg der Einpersonenhaushalte. Geklärt wird dabei auch, dass Alleinwohnend nicht gleich Alleinstehend bedeutet und es für diese Personengruppe schon seit knapp einem Jahrhundert immer wieder Entwurfsideen gab, die teilweise auch umgesetzt wurden und werden. Dass das Konzept sich nicht nur innerhalb der Wohnung und der eigenen vier Wände abspielt, wird anhand von Beispielen für Laubengangbebauungen genauer betrachtet.

Durch die Beispiele und Erkenntnisse aus den vorangegangenen Kapiteln wird in Kapitel acht das Konzept eines Wohnmoduls für Alleinwohnende entwickelt. Dabei wird die Idee des Konzeptes hergeleitet und das Bewohnerprofil erstellt. Um das Konzept mit Hilfe der Vorfertigung zu entwickeln, wird ein bauliches Konzept für einen Prototypen entworfen und anhand mehrerer Faktoren erstellt. Im Vordergrund stehen hier die Vorfertigung, die soziale Vernetzung, die Kleinstwohnung und ein flexibles Konzept. Das Ergebnis wird im urbanen Kontext geprüft. Durch die modulare Bauweise soll eine problemlose Erweiterung gegeben werden. Durch die Entwicklung eines Standard Moduls wird es ermöglicht, kurzfristig Wohnraum mit einem hohem Qualitätsanspruch entstehen zu lassen, welches sich dennoch individuell an die verschiedensten Lebenssituationen anpassen lässt. Trotz einer kompakten modularen Einheit besitzt das Modul im Inneren die größtmögliche Wandelbarkeit und kann sich flexibel an die Bedürfnisse des Bewohners anpassen. Anhand eines

konkreten Standortbeispiels wird im letzten Kapitel dieser Prototyp in den urbanen Raum integriert und dargestellt. Hier wird vor allem belegt, dass sich diese an verschiedene urbane Situationen anpassen kann. Das System wird auf einem Grundstück in Wien beispielhaft angewandt und durchgespielt. Dabei wird das zuvor erstellte Regelwerk eingesetzt. Anhand dieses Beispiels wird gezeigt, dass sich dieser Prototyp an die bestehenden baulichen Strukturen orientieren und integrieren lässt.

2.0 Definition „Alleinwohnende(r)“

Ein Alleinwohnender ist eine Person, die einen Einpersonenhaushalt führt. Dabei spielen weder die Wohnungsgröße, der Beziehungsstatus der Person oder die soziale Herkunft eine Rolle.

Al~lein~woh~nen~de, der: *Genus ist maskulin oder feminin (die Alleinwohnende); Definition: Ein Alleinwohnender ist eine Person, die einen Einpersonenhaushalt führt. Dabei spielen weder die Wohnungsgröße, der Beziehungsstatus der Person oder die soziale Herkunft eine Rolle.*

2.0 Definition „Alleinwohnende(r)“

Wenn jemand alleine wohnt wird diese Person schnell als „Single“ betitelt. Das Wort „Single“, welches aus dem Englischen kommt, ist nach Nadja Hassani undefinierbar, aber eher als *„jemanden, der - im Unterschied zum Alleinstehenden – bewusst u. willentlich allein, ohne feste äußere Bindung an einen Partner lebt[...]“*.² Genau das muss aber nicht immer der Fall sein. In den Statistiken wird diese Gruppe oft als Einpersonenhaushalt geführt, hierbei sind weder soziale Bindungen noch der Beziehungsstatus dieser Personen ausschlaggebend. Im Gegensatz zu einem „Singlehaushalt“, bei dem eindeutig festgelegt ist, dass die Person ohne festen Partner lebt.

Doch nicht jeder der alleine wohnt, macht dies unbewusst. Und nicht für jeden bedeutet allein sein auch einsam zu sein. Laut Duden gibt es für das Alleinsein zwei unterschiedliche Bedeutungen: Einmal das *„Fürsichsein“* oder auch das *„Beisammensein ohne (störende) Dritte“*. Auf der anderen Seite stehen die Begriffe *„Verlassenheit“*, *„Isoliertheit“* oder gar *„Einsamkeit“*.³ Oft entscheiden sich Menschen bewusst dazu, einen Einpersonenhaushalt zu führen, obwohl diese eine Bindung zu einem Partner haben. Sei es der räumlichen Distanz geschuldet oder es ist eine bewusste Entscheidung.

Das Wohnkonzept soll für Personen gelten, die alleine wohnen und einen Einpersonenhaushalt führen. Das können sowohl Singles, Alleinstehende, Ledige, Junggesellen, Witwer, Verheiratete oder Unverheiratete, mit oder ohne festen Partner und Alleinlebende sein. Schlichtweg alle, die sich bewusst oder unbewusst dazu entschließen alleine zu wohnen.

Definiert werden soll also eine Person, die einen Einpersonenhaushalt führt. Dabei sollen weder die Wohnungsgröße noch der Beziehungsstatus dieser Person eine Rolle spielen. Gesucht wird ein Wort, das all diese Eigenschaften inne hat: jemand, der alleine wohnt. Nicht im Deutschen Duden zu finden, aber bestens dazu geeignet diese Personengruppe zu definieren ist das Wort der *>Alleinwohnende<*.

2) Limbach, Prof. Dr. Jutta 2008, S.43

3) Alleinsein: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Alleinsein>

3.0 Glossar

„Vorfertigung heißt, dass Arbeiten nicht auf der Baustelle, sondern in der Werkstatt stattfinden, wo diese witterungsunabhängig und unter gleichbleibenden Bedingungen effizient ausgeführt werden können.“

Arne Isopp: Editorial in: Zuschnitt50, proHolz Austria, 2013, S.3

3.0 GLOSSAR

Im nachfolgenden soll auf die verschiedenen Begriffe zum Thema Vorfertigung, Holzbau und Wohnkonzepte eingegangen werden. Diese werden in dieser Arbeit häufig erwähnt und werden deshalb im Vorfeld genauer erläutert und definiert.

Als **Bauweisen** können massive und stabförmige Konstruktionen unterschieden werden. Zu den massiven Konstruktionen zählen der Mauerwerks- und der Betonbau. Stahlskelett- und der Holzfachwerkbau wiederum gehören zu den stabförmigen Konstruktionen. Bauwerke können zusammengesetzt werden aus linearen, flächigen oder räumlichen Elementen. Für den Systembau ergeben sich daraus drei Konstruktionsprinzipien: Skelett-, Paneel- und Raumzellenbau. In der Praxis jedoch werden diese häufig kombiniert und kommen nur selten in reiner Form vor, so werden z.B. Skelettkonstruktionen häufig mit Paneelen oder Raumzellen in einem System verwendet.⁴

Nach dem Duden ist die Bedeutung eines **Einpersonenhaushaltes**, ein „aus nur einer Person bestehender Haushalt.“ Dabei sind weder die Wohnungsgröße und damit die Anzahl der Räume, das Alter oder der Beziehungsstatus dieser Person definiert.⁵

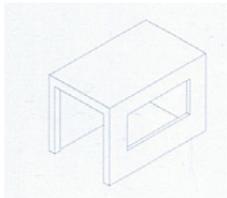
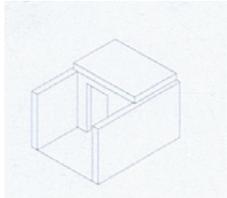
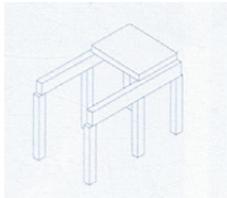
Die Definition eines **Fertighauses** wird in der ÖNORM B 2310 definiert, die auf der Internetseite des österreichischen Fertighausverbandes erwähnt wird: „auf vorbereitetem Unterbau errichtetes Bauwerk aus vorgefertigten, geschoßhohen Wandelementen, Raumzellen sowie aus vorgefertigten Decken- und Dachelementen, die in Produktionsstätten witterungsunabhängig hergestellt, auf die Baustelle transportiert und dort zusammengebaut werden. Abweichend davon können Dachkonstruktionen einschließlich ihrer Deckenkonstruktionen aufgrund besonderer Bauwerksgestaltung ohne Vorfertigung sein.“⁶ Ebenso wird geregelt, welche Häuser sich Fertighäuser nennen dürfen, was einmalig in ganz Europa ist. Diese Norm gilt unabhängig von den verwendeten Bausoffen für die verschiedenen Wohngebäude (Ein- und Zweifamilienhäuser, Reihenhäuser, mehrgeschossige Wohnbauten). Zuerst werden die einzelnen Bauelemente in der Werkshalle produziert und anschließend auf der Baustelle montiert.⁷

4) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.41f.

5) Einpersonenhaushalt: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Einpersonenhaushalt>

6) Fertighausverband: <http://www.fertighausverband.at/fertighaus/>

7) ebenda



3.01 Prinzip der Elementierung:
Skelettbauweise
Paneelbauweise
Raumzellenbauweise

Laut Andermann gibt es zwei Entwicklungsstränge beim **industriellen Bauen**. Einerseits die Zusammensetzung und die Verbindung von Raumzellen in der Fabrik und nicht auf der Baustelle, andererseits die Zusammensetzung von in einer Fabrik vorgefertigten Teilen. Um wirtschaftlichen Gewinn zu machen, muss eine hohe Stückzahl erzielt werden um die Entwicklungs- und Investitionskosten zu amortisieren. Entscheidend für das industrielle Bauen sind demnach Typenbildungen und Serienfertigung.⁸

Industrielle Vorfertigung im Bauwesen bedeutet, dass Bauprodukte mit Hilfe „industrieller Arbeitsmethoden“ hergestellt wird. Die Baustellenproduktion wird in ein witterungsunabhängiges Werk verlegt, womit eine konstante Qualität bei der Produktion gewährleistet werden kann. Bei höherem Vorfertigungsgrad ist der Montageaufwand geringer. Dadurch verkürzt sich auch die Bauzeit auf der Baustelle und somit können Kosten eingespart werden.

Tafelbauweisen 60% Vorfertigungsgrad

Raumzellenbauweise 85%

Vollständig ausgebaute Raumzellen bis zu 95%

Wenn ein Gebäude aus vorgefertigten Elementen besteht, müssen auf der Baustelle nur noch, neben eventuellen Fundamenten, Montagearbeiten ausgeführt werden. Entscheidend hierbei ist die Entwicklung einer Verbindungstechnik, die auf der Baustelle schnell und problemlos angewendet werden kann.⁹

Mehrgenerationenhäuser beschreiben „[...] *Begegnungsorte, an denen das Miteinander der Generationen aktiv gelebt wird. Sie bieten Raum für gemeinsame Aktivitäten und schaffen ein neues nachbarschaftliches Miteinander in der Kommune.*“¹⁰ Solche Ansätze eines Themenwohnens finden sich heutzutage immer häufiger im geförderten Wohnbau, ebenso bei Genossenschaftswohnungen. Die Durchmischung der verschiedenen Generationen, jung und alt, findet sich in vielen realisierten Bauten im deutschsprachigen Raum wieder.

„Als Modul bezeichnet man zum einen das Grundmaß für ein geometrisches Ordnungssystem und zum anderen ein Element, das auf Grundlage eines Ordnungsprinzips in einem System positioniert wird, z.B. Stützen, Wandtafeln, Raumzellen.“¹¹ Als **Modulbau** kann man demnach also auch ein Gebäude bezeichnen, das mit Raumzellen errichtet wird und in einem Raster das „Lage und Maße eines modularen Bauteils bestimmt“¹² einfügen.

Flächige Wand- und Deckenelemente bilden bei der **Paneelbauweise** das Tragwerk und dienen gleichzeitig als Raumabschluss. Unterschieden werden kann hier zwischen Kleintafeln, Großtafeln und dem Schottenbau, welche alle selbsttragende Elemente sind. Ausgeführt werden können Paneele aus Holzwerkstoffen, Beton, Stahl oder Mauerwerk.¹³ In der Kleintafelbauweise bestehen die Wände aus geschosshohen Platten, dazwischen werden Deckenelemente gespannt. Mit einer geringen Breite von 60 bis 120cm erlauben die Tafeln zwar eine individuellere Gestaltung, allerdings erhöht sich der Fugenanteil massiv in der Fassade. Zudem erhöht sich zusätzlich auch die Montagezeit. Aus Längs- und Querwänden besteht die Großtafelbauweise, auf diesen werden die Deckenplatten vierseitig aufgelagert. Wenn nur in Querrichtung aufgelagert wird, tragen dabei die Längswände, die damit nichttragenden Querwände dienen nur noch der Raumtrennung und der Aussteifung. Bei der Schottenbauweise dienen als Auflager für die Deckenelemente Querwände (Schotten), die parallel angeordnet sind. Die Aussteifung erfolgt hierbei über Längswände, oder Wände in Treppenhäusern. Die Fassaden an den Längsseiten übernehmen hierbei keine tragende Funktionen, können also dementsprechend leicht sein. Der Baustoff, die Transportbedingungen sowie das Entwurfsraster sind ausschlaggebend für die Größe der Tafeln: Die Tafelhöhe ist dabei aber immer der Geschosshöhe gleichzusetzen. Auflagerkonsolen sind hierbei die kraftübertragenden konstruktiven Elemente, diese Verbindungen müssen Druck- und Zugkräfte bei tragenden Elementen übertragen.¹⁴

8) Hannemann, Christine 2005, S.26f.

9) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.40f.

10) Mehrgenerationenhaus: <http://www.mehrgenerationenhaeuser.de/mehrgenerationenhaeuser/was-ist-ein-mehrgenerationenhaus/>

11) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.44

12) ebenda S.44

13) ebenda S.110

14) ebenda S.110

Der Begriff **Partizipiertes Wohnen** umschreibt die Mitbestimmung der zukünftigen Mieter und Bewohner am Bauvorhaben. Laut Duden erklärt partizipieren „von etwas, was ein anderer hat, etwas abbekommen; teilhaben.“¹⁵ Die zukünftigen Bewohner bestimmen von Anfang an das Projekt mit und bringen sich aktiv in die Gestaltung des Bauvorhabens ein. Demnach gibt es eine Auseinandersetzung mit den eigenen Bedürfnissen, Wünschen und aber auch Ängsten.

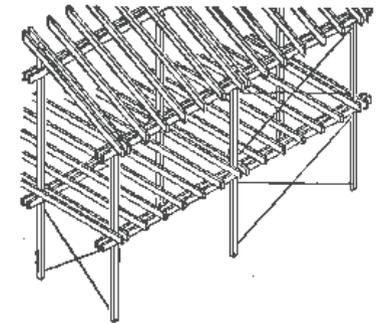
Der Rationalismus (Razionalismo) ist eine architektonische Stilbewegung aus Italien zwischen 1920 und 1940, die sich durch eine Rationalisierung im Sinne einer Abstraktion durch Reduktion von architektonischen Grundelementen auszeichnete.¹⁶

Bei **Raumzellensystemen** werden die raumbildenden Module auf der Baustelle zusammengefügt, diese können tragend und nichttragend ausgebildet sein. Die Tragstruktur wird dabei im Werk vorgefertigt und mit Teilen des Ausbaus versehen. Dabei ergibt sich ein hoher Vorfertigungsgrad, wenn die Installationen für die Haustechnik und den Innenausbau enthalten sind, was auch zu einer schnellen Montage vor Ort führt. Wenn eine freie Grundrissgestaltung gewünscht ist, kann die Raumzelle auch nur auf zwei Seiten geschlossen sein: somit werden die Außenwände tragend ausgebildet. Raumzellen können aus Holz, Stahl oder Beton ausgeführt sein, wobei sich die Abmessungen immer nach den Transportmöglichkeiten richten. Raumzellen sind v.a. bei regelmäßigen Grundrissstrukturen geeignet, wenn einheitliche Raummodule vorhanden bzw. geplant sind. Die Addition auf der Baustelle kann hier sowohl horizontal als auch vertikal erfolgen.¹⁷

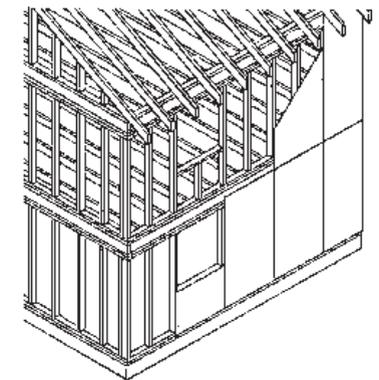
Geht man auf die Internetpräsenz der **Smart Cities** Initiative findet man Projekte und Programmstrategien. Doch nirgends steht eine genaue Definition was „Smart oder Smart City“ genau bedeutet. Eine Smart City ist eine Smart Urban Region, in der die Lebensqualität zukünftiger Generationen erhalten bzw. optimiert werden soll, durch

den intelligenten Einsatz und Kombination von sowohl technischer, als auch sozialer Innovationen. Schlagwörter sind hierbei „Grün, Steigerung der Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Reduktion der Treibhausgasemissionen, Innovation und Nachhaltigkeit.“ Dabei wird Wert gelegt auf eine Vernetzung der Infrastrukturebenen und die Interaktion und Vernetzung von einzelnen technischen Systemen. Von starker Bedeutung sind hierbei urbane Mobilität und die seit den letzten Jahren aufgekommene Informations- und Kommunikationstechnologie. Smartes Wohnen bezeichnet demnach eine Anpassung des Lebens- und Wohnraumes, der innovativ und nachhaltig geprägt ist, eine Reduktion der Wohnfläche mit sich bringt und nachhaltig gestaltet wurde.¹⁸

Die Zusammenhänge einzelner Elemente in einem Ordnungsprinzip werden als **System** definiert. In einem Bausystem werden die Schnittstellen aller Elemente, sowie deren Kombinationen festgelegt. Dabei ist es wichtig, schon im Entwurfsprozess diese „systematisch aufeinander abzustimmen. Dazu wird vorab eine Typisierung und Maßkoordination durchgeführt.“¹⁹ Schon bei der Planung und im Werk wird deren Verwendungszweck festgelegt. Dabei kann unterschieden werden zwischen einem Geschlossenem und Offenem Systemen, sowie dem Baukastensystem. „Für ein geschlossenes System werden alle Elemente von einem Hersteller gefertigt.“ Dabei kann das für Teilsysteme gelten, zum Beispiel nur für das Tragwerk oder die Fassade oder für das ganze Gebäude. In diesem System können die Elemente aber weder beliebig ersetzt noch ergänzt werden und sind nur innerhalb eines dessen anwendbar. Bei einem offenen System sind die Elemente austauschbar und können bei beliebigen Zweckbestimmungen eingesetzt werden. Hier werden verschiedene vorgefertigte Elemente zusammengefügt und können auch beliebig kombiniert werden. Das Baukastensystem gehört zu den geschlossenen Systemen. Vom Gebäude unabhängig werden die Elemente vorgefertigt. Die Anzahl der Baukastenelemente wird während der Planung festgesetzt und können auf unterschiedliche Arten miteinander kombiniert werden.²⁰



3.02 Schema: Skelettbau



3.03 Schema: Rahmenbau

15) Partizipieren: <http://www.duden.de/recht-schreibung/partizipieren>

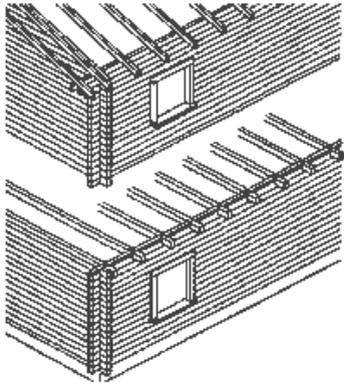
16) Prina und Demartini 2006, S.332

17) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.160f.

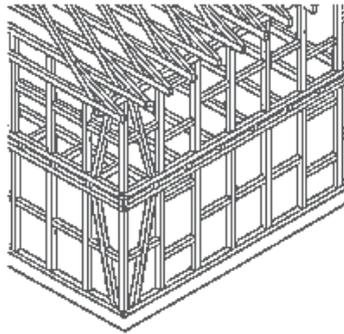
18) Smart City: www.smartcities.at

19) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.42

20) ebenda S.42f.



3.04 Schema: Blockbau



3.05 Schema: Fachwerkbau

21) *Taylorismus: Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Taylorismus, auf: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55478/taylorismus-v11.html>*

22) *Junghanns, Kurt 1994, S.10*

23) *Arne Isopp: Editorial in: Zuschnitt50, proHolz Austria, 2013, S.3*

24) *Kolb, Josef 2008, S.55*

25) *ebenda S.61*

26) *ebenda S.64*

27) *ebenda S.64*

28) *ebenda S.53*

29) *ebenda S.88*

Beim **Taylorismus** soll die Produktivität menschlicher Arbeit gesteigert werden. „Dies geschieht durch die Teilung der Arbeit in kleinste Einheiten, zu deren Bewältigung keine oder nur geringe Denkvorgänge zu leisten und die aufgrund des geringen Umfangs bzw. Arbeitsinhalts schnell und repetitiv zu wiederholen sind.“²¹

Nach Kurt Junghanns liegt eine **Vorfertigung** vor, wenn eine leichte Zerlegbarkeit und Transportfähigkeit gefragt sind.²² Vorfertigung kann man in diesem Zug auch mit der industriellen Vorfertigung gleichsetzen. (siehe Industrielle Vorfertigung)

„Vorfertigung heißt, dass Arbeiten nicht auf der Baustelle, sondern in der Werkstatt stattfinden, wo diese witterungsunabhängig und unter gleichbleibenden Bedingungen effizient ausgeführt werden können.“²³

Im nachfolgenden sollen die verschiedenen Bausysteme und Konstruktionsarten im **Holzbau** näher erläutert werden, da in den darauffolgenden Kapiteln näher darauf eingegangen wird. Hier soll ein Überblick über die einzelnen Konstruktionsarten und deren Eignung zur Vorfertigung im Vorfeld gegeben werden.

Die heutzutage vorwiegend verwendeten Bausysteme sind der Rahmenbau, der Skelettbau und der Massivholzbau. Je nach Region werden die Bausysteme unterschiedlich benannt, hinsichtlich Konstruktion und Erscheinungsbild unterscheiden sich die verschiedenen Systeme erheblich.

Merkmale des Fachwerkbaus:²⁴

Das Traggerippe ist von außen sichtbar

Stockwerkweiser Aufbau

Vornehmlich reine Holzverbindungen mit Zapfen, Versatzungen und Überblattungen

Traghölzer weisen große, quadratische Querschnitte auf

Einfache Aufrichtearbeit

Merkmale des Ständerbaus:²⁵

Geringe Fertigungstiefe, großer Arbeitsaufwand auf der Baustelle

Schlanke, hohe Querschnitte

Enger Stützenabstand

Konstruktion beidseitig beplankt

Merkmale des Holzrahmenbaus:²⁶

Gestaltungsfreiheit

Einfache Bauweise

Sich wiederholende Details

Traggerippe besteht aus schlanken, standardisierten Querschnitten

Geschossweiser Aufbau

Konstruktion beidseitig beplankt

Kurze Bauzeit, unterschiedliche Fertigungstiefe ist möglich

Merkmale des mehrgeschossigen Bauens:²⁷

Setzungsunempfindliches System wählen

Detailausbildung bzgl. Setzungsverhalten optimieren

Mischbauweise wenn möglich vermeiden

Genauigkeit der Herstellung und Montage hat höchste Priorität

Merkmale des Blockbaus:²⁸

Hohes handwerkliches Können

Besondere Holz Auswahl

Kunstvolle Eckverbände

Starre Grundrissanordnung

Großer Holzverbrauch

Merkmale des Skelettbaus:²⁹

Große Gestaltungsfreiheit

Grundrissgestaltung variabel

Tragskelett und raumabschliessende Wände bleiben voneinander unabhängig

Maßeinteilung erfolgt nach Raster und Modul

Skelett kann innen und außen ablesbar sein

Verbindungen meist mit Stahlteilen

Hohe Vorfertigungstiefe bei Wand-, Decken- und Dachelementen

Merkmale des Massivholzbaus:³⁰

Tragwerksschicht aus einer massiven, flächig wirkenden Platte
Massivanteil von mind. 50% in der sich geschlossenen Tragwerksschicht
Meistens stockweisser Aufbau, aber auch mit durchlaufenden Wänden und eingehängten Decken möglich
Hohe und effiziente Lastabtragung
Gebäudeaussteifung erfolgt durch das Flächentragwerk
Reduzierte Bauteilschichten durch massive Tragwerkselemente
Massivholzbauteile nehmen Feuchte aus der Raumluft aus, speichern diese und geben sie in trockenen Perioden wieder ab

Mehrgeschossiges Bauen mit Massivholzbau:³¹

Gut geeignet
Setzungsunempfindliches statisches System wählen
Gebäudeentwurf und Konstruktionssystem sind frühzeitig aufeinander abzustimmen

Fertigungsstufen der Bauteile

Die unterschiedlichen Fertigungsstufen werden definiert durch die Vorfertigung im Werk und der Ankunft der Bauteile auf der Baustelle. Insgesamt kann man in fünf Fertigungsstufen unterteilen:

1. Fertigungsstufe:

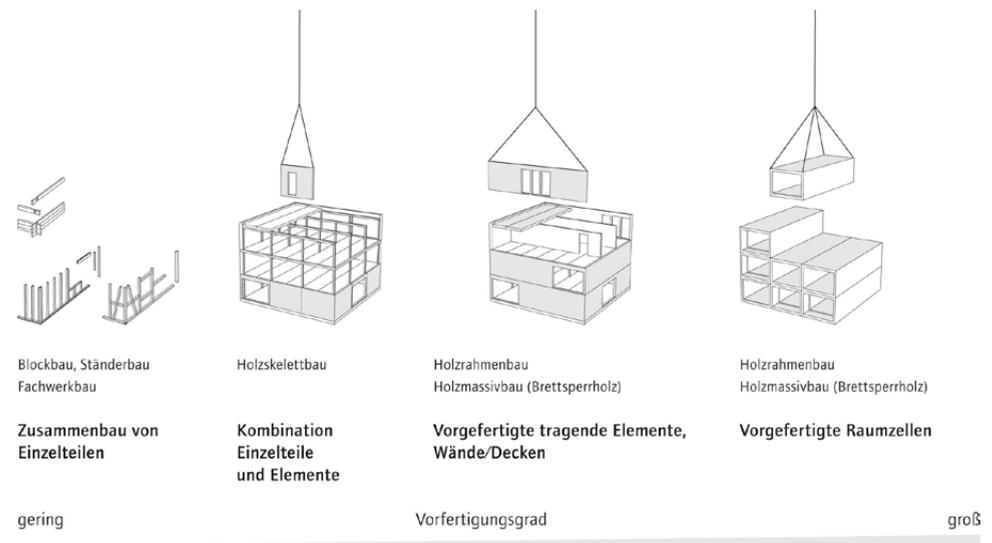
Montage von losen, einzelnen und stabförmigen Teilen.

2. Fertigungsstufe:

Flächige Elemente: Mindestens eine flächige Schicht wird zu einem flächigen Bauteil vormontiert und beinhaltet Teile des Tragwerks. Öffnungen von Fenster und Türen sind passgenau vorbereitet, das Bauteil ist in Höhe und Breite formatiert.

3. Fertigungsstufe:

Flächiges Element, von zwei Seiten beplankt und das Bauteil ist gedämmt. Eventuell sind hier schon Leerrohre für die Haustechnik eingelegt.



3.06 Logik der Vorfertigung

4. Fertigungsstufe:

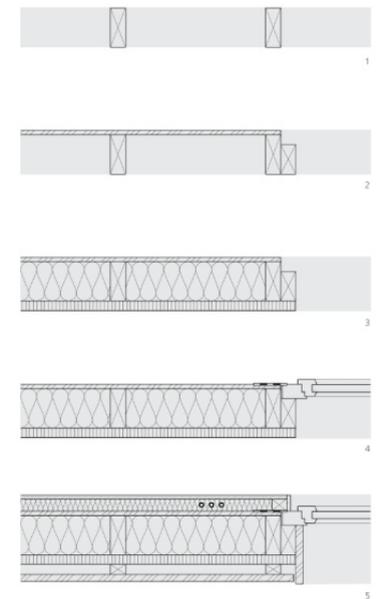
Hier werden Öffnungen wie Fenster, Verglasungen und Türen in die Bauelemente eingebaut

5. Fertigungsstufe:

Höchste Vorfertigungsstufe, Bauelemente beinhalten nicht nur eingebaute Öffnungen, sondern auch der Fassadenaufbau und die Fassadenbekleidung. Die innere Wandverkleidung ist ebenfalls vormontiert, teilweise je nach Hersteller auch die Oberflächenbehandlung.

Die Oberflächenbehandlung in Fertigungsstufe 5 ist nur dann möglich, wenn ein einwandfreier Schutz der Bauteile bei Transport und Montage gewährleistet werden kann. Auch muss bedacht werden, dass Rohbauelemente weniger empfindlich gegen Feuchte, Regen und UV-Strahlung sind als fertige Ausbau-Oberflächen.³²

Der **Grad der Vorfertigung** hängt vom jeweiligen Bausystem ab. Beim Holzrahmenbau mit einer vorgefertigten Raumzelle liegt der höchste Vorfertigungsgrad vor, beim Block- und Ständerbau ist dieser eher gering. Je nach Anforderung des Gebäudes, und sich wiederholenden Mustern und Modulen hängt der Vorfertigungsgrad ab.³³



3.07 Fertigungsstufen

30) Kolb, Josef 2008, S.113

31) ebenda S.113

32) ebenda S.46

33) Zuschnitt50, proHolz Austria, 2013, S.12

4.0 Geschichte der Vorfertigung

„Auch in Deutschland erhielt die Vorfertigung gesellschaftliche Bedeutung erst in Verbindung mit der Wohnungsfrage.“

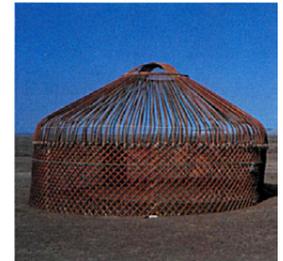
Junghanns 1994, S.68

4.0 Geschichte der Vorfertigung

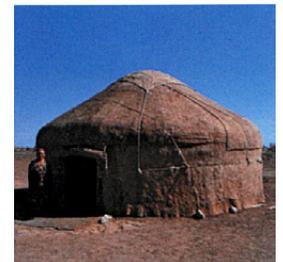
4.1 Ansätze zur Vorfertigung vor der Industriellen Revolution

Will man einen genauen Zeitpunkt angeben, wann die Vorfertigung Einzug gehalten und begonnen hat, so fällt es schwer, diesen zu finden. Das kann an einer ungenauen Dokumentation liegen, ebenso wie an der Definition des Begriffes Vorfertigung. Bezieht man sich auf eine serielle Vorfertigung, findet man andere Daten und Entwicklungsströme als bei der Produktion von einzelnen Bauteilen. Als einen Urtyp von vorgefertigtem und elementiertem Bauen kann eine Entwicklung angesehen werden, die etwa 400.000 v. Chr. ihren Anfang nahm. Nomadenvölker benötigten auf ihrer Wandschaft Schutzdächer oder Hütten, die ihre Mobilität gewährleisteten und temporär benutzbar waren, wie z.B. die **Jurte in Zentralasien**.

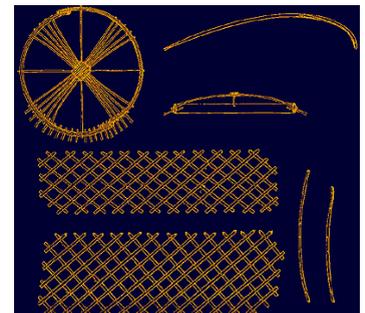
Vorgefertigte Bauteile sollten möglichst leicht und einfach zu handhaben sein und nicht aus zu vielen Einzelteilen bestehen.³⁴ Charakteristisch für diese als Skelettbau ausgeführte Bauform ist hierbei die Vorfertigung verschiedener Konstruktionsteile, die aus leichten Materialien bestehen. Daraus ergibt sich eine leichte Transportfähigkeit, ebenso eine leichte Montage und Demontage. Das Wandskelett besteht aus einer Gitterkonstruktion aus Ästen, die durch die Ausbildung von beweglichen Gelenken eine hohe Elastizität für die kreisförmige Bauform aufweisen und als Aussteifung dienen. Noch dazu können diese einfach zusammengeklappt werden. Die Anzahl der Gitterelemente beläuft sich hierbei auf vier bis sechs Elemente. Die Dachkonstruktion besteht aus durch Hitzeeinwirkung gebogenen Ästen, die am Dachaufsatz, bestehend aus einem Ring, eingehängt oder befestigt werden können. Diese sind ebenfalls aus größeren zusammenhängenden Teilen ausgebildet und vorgefertigt. Die Bauform dieser Jurten ist über lange Zeit durch ihre optimale Anpassung an regionale Bedingungen unverändert.³⁵



4.01 Jurte: Traggerüst



4.02 Jurte: Mit Textilien bespannt



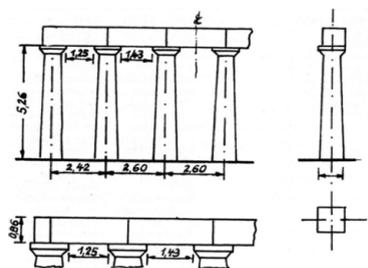
4.03 Jurte: Vorgefertigte Teile, Nordafghanistan

³⁴) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.14

³⁵) Lehner, Erich 2003, S.16ff.



4.04 Zikkurat von Ur, nach Rekonstruktion



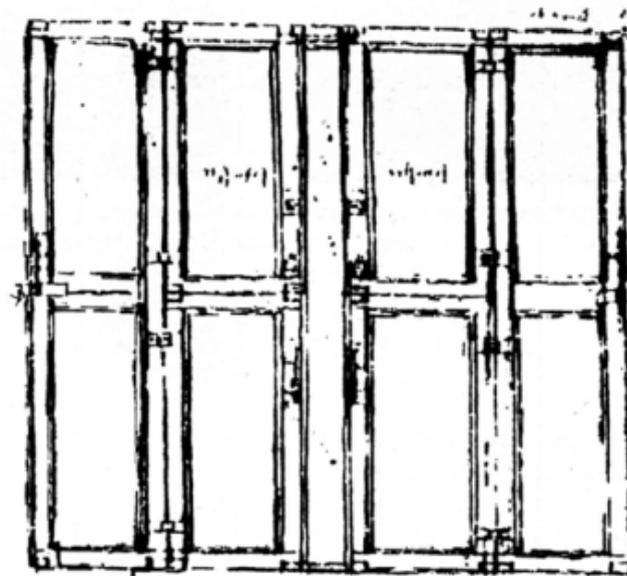
4.05 Modulares Ordnungssystem des antiken griechischen Tempelbaus

Mit der Sesshaftigkeit entwickelten sich im Laufe der letzten Jahrhunderte Techniken von Ziegel-, Naturstein- und Holzkonstruktionen bis zum Bauen mit Beton. Der Ziegelstein wird gar mit als erstes kleinteiliges und vielfältig kombinierbares Bauelement angesehen, dies nicht zuletzt durch seine Formstabilität, die durch das Brennen gewonnen wird. Überall dort, wo Lehm verfügbar war, wurden die Ziegel mithilfe von quaderförmigen Holzformen geformt und an der Luft getrocknet. Tempelbauten wurden ausschliesslich mit Ziegelsteinen errichtet, wie z.B. **Tempelbauten der Sumerer**, ca. 3500 v.Chr.³⁶

Ein Brief von Plinius zeugt von der Bedeutung, die die Vorfertigung bereits zu der Zeit der alten Römer gehabt hat. In einem Brief an einen Mustius bittet dieser um die Übersendung eines **Ceres-Tempels** mit vier Säulen, ebenso die Lieferung des Tempelbodens und die Statue der Göttin. Ebenso fand man ein Schiffswrack aus Römerzeiten mit Bauelementen aus Marmor für einen Tempel mit Säulen und plastischem Schmuck. Durch den Fund des Briefes geht man von einer Vorfertigung aus.³⁷

In den Büchern des **Vitruv**, die „**Zehn Bücher über Architektur**“, aus dem ersten Jahrhundert vor Christus, findet man Hinweise auf einen Tempelbau aus einem Baukastensystem mit steinernen Elementen. Ebendieses sollte verschifft werden und somit in entfernte Kolonien gelangen. Das zeugt von einem Bauen mit vorgefertigten elementierten Elementen.³⁸

Wenn man von der Definition ausgeht, dass Vorfertigung einsetzt, wenn eine leichte Zerlegbarkeit und Transportfähigkeit gefragt sind, kann man das **Ho-Djo-Ki Haus** in Japan aus dem 12. Jahrhundert dazu zählen. Dieses ist ein transportierbare Holzhütte von 3,00m x 3,00m, die zerlegt werden konnte und mit zwei Handkarren transportiert wurde. Die Wandplatten wurden mit Haken und Ösen verriegelt.³⁹



4.06 Casa Mutabile: Leonardo Da Vinci

Das vorgefertigte und elementierte Bauen mit **Naturstein** erreichte seinen Höhepunkt mit der gotischen Kathedralen des Mittelalters. Steinbaumeister fertigten Steine nach Maß und präzise geometrisch an.⁴⁰

Auch erwähnt werden muss in diesem Zusammenhang der Entwurf eines zerlegbaren Gartenpavillons „**casa mutabile**“ in Tafelbauweise von **Leonardo Da Vinci**. Diesen Pavillon hat er für die Herzogin Isabella Sforza entworfen. Anfang des 17. Jahrhunderts gab es in **Moskau** bereits eine Serie von vorgefertigten Holzwohnhäusern in Blockbauweise, die in verschiedenen Preislagen hergestellt wurden. Es gab eine Musterausstellung, bei der die Häuser von Kunden besichtigt werden konnten. Wenn sie gefielen, wurden sie abgebaut und auf den Grundstücken der Interessenten wieder erbaut.⁴¹

Das **traditionelle japanische Haus**, das ein Beispiel für eine modulare Grundordnung darstellt, nimmt eine besondere Stellung innerhalb der verschiedenen Arten von Holzkonstruktionen ein. Das Wohnhaus besteht aus einem aufgeständerten eingeschossigen Holzskelettbau, dass

36) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.14

37) Junghanns, Kurt 1994, S.10

38) Henry Petroski: „Gefälliger Anblick des Äusseren“: www.spektrum.de/pdf/epo-11-2-s058-pdf/1060610?file

39) Junghanns, Kurt 1994, S.10

40) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.15

41) Junghanns, Kurt 1994, S.10

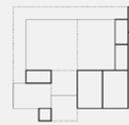


4.07 Grundrissbeispiel eines kleinen Gästewohnhauses am Shorizan-Tempel

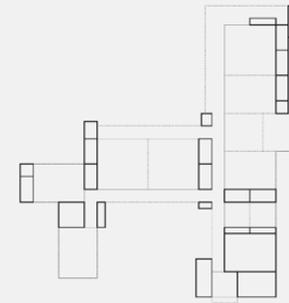
eine maßliche Grundordnung besitzt. Konstruktion, Bauteile, Anordnung, Form und Größe der Räume sind genau festgelegt und genormt, was zur damaligen Zeit durchaus nicht üblich war. Es besteht aus einem maßlichen Regelwerk, alle Elemente fügen sich diesem und schaffen auch Verbindlichkeiten für die Struktur des Tragwerks, der Raumgrößen und der Beziehungen der Räume untereinander. Durch Schiebetüren und Wandelemente können die Zwischenräume je nach Belieben des Bewohners geschlossen werden. Als besondere Eigenschaft kann man dem hölzernen Tragwerk wohl die Gelenkigkeit anrechnen, so dass Erdbeben keine erheblichen Schäden anrichten können.⁴²

Das traditionelle Japanische Wohnhaus besteht aus einem Grundmodul, der Tatamimatte. Diese misst etwa 90cm x 180cm und mehrere bilden damit den Wohn- und Schlafbereich als Zentrum des Hauses. An die Matten gliedern sich definierte Bereiche an, wie etwa Wandschränke, Sanitärräume, Eingänge etc. Die Anordnung folgt hierbei jedoch keiner Binnenlogik des Raumes und hat keine eindeutige äußere Geometrie. Durch Addition dieser Grundmodule entstehen größere Gebäudeeinheiten.⁴³ Statisch betrachtet, stellt das Wohnhaus eine Skelettkonstruktion dar. Zuerst werden die Außenwände und das Dach errichtet, dann die Innenwände. Den Räumen wird meist keine genau definierte

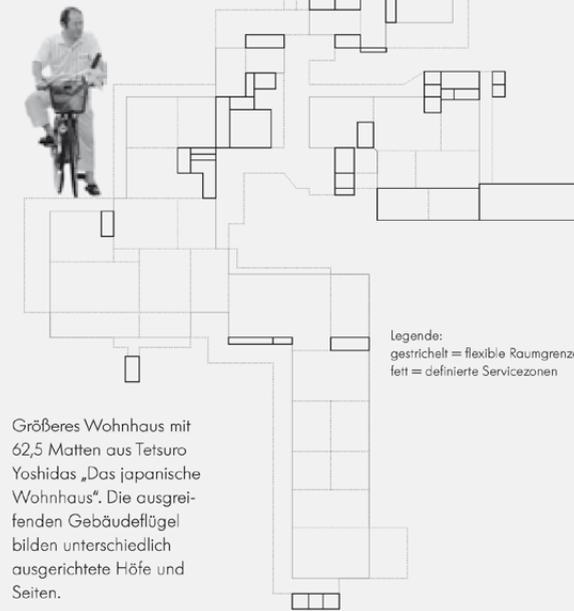
Durch Addition der Grundmodule entstehen größere Gebäudeeinheiten. Die größeren Komplexe folgen einer freien Geometrie. Es entsteht eine Ordnung ohne übergeordnete Symmetrien.



Kleines Wohnhaus mit 19 Matten, aus Tetsuro Yoshidas „Das japanische Wohnhaus“ (dt. Erstausgabe Berlin 1935).



Kaiserliche Katsura-Villa bei Kyoto, 1589–1643. Durch die versetzte Anordnung und Orientierung nach verschiedenen Seiten entsteht ein komplexes Raumgefüge aus 253 Matten. Die Flexibilität der Räume wird ermöglicht durch ein System von dienenden und bedienten Bereichen.



Legende:
gestrichelt = flexible Raumgrenzen
fett = definierte Servicezonen

Größeres Wohnhaus mit 62,5 Matten aus Tetsuro Yoshidas „Das japanische Wohnhaus“. Die ausgreifenden Gebäudeflügel bilden unterschiedlich ausgerichtete Höfe und Seiten.

4.08 Grundrisse des Japanischen Hauses

Funktion zugeschrieben. Der Besitz der Bewohner wird vorwiegend in Wandschränken oder Fußbodeneinlassungen untergebracht. Die Größe der Räume richtet sich nach der Anzahl der Tatamimatten, die auf die durchschnittliche Körpergröße eines Menschen abgestimmt sind und als Modul für die Größe eines Raumes fungieren. Die japanische Wand wird zudem nur als Raumteiler oder Sichtschutz benutzt. Diese Ästhetik der Schlichtheit entwickelte sich in Japan seit Jahrhunderten, in Europa hat diese erst mit der Moderne Einzug gehalten.⁴⁴

Mehrere namenhafte Architekten beschäftigten sich mit der japanischen Bauweise, unter anderem Bruno Taut. Dieser setzte sich intensiv mit dem japanischen Wohnhaus und dem Leben in diesem auseinander. 1937 verfasste er sein Werk „Das japanische Wohnhaus und sein Leben“, erst durch dieses Werk hielt die japanische Bauweise Einzug in den architektonischen Diskurs der „westlichen Welt“.⁴⁵

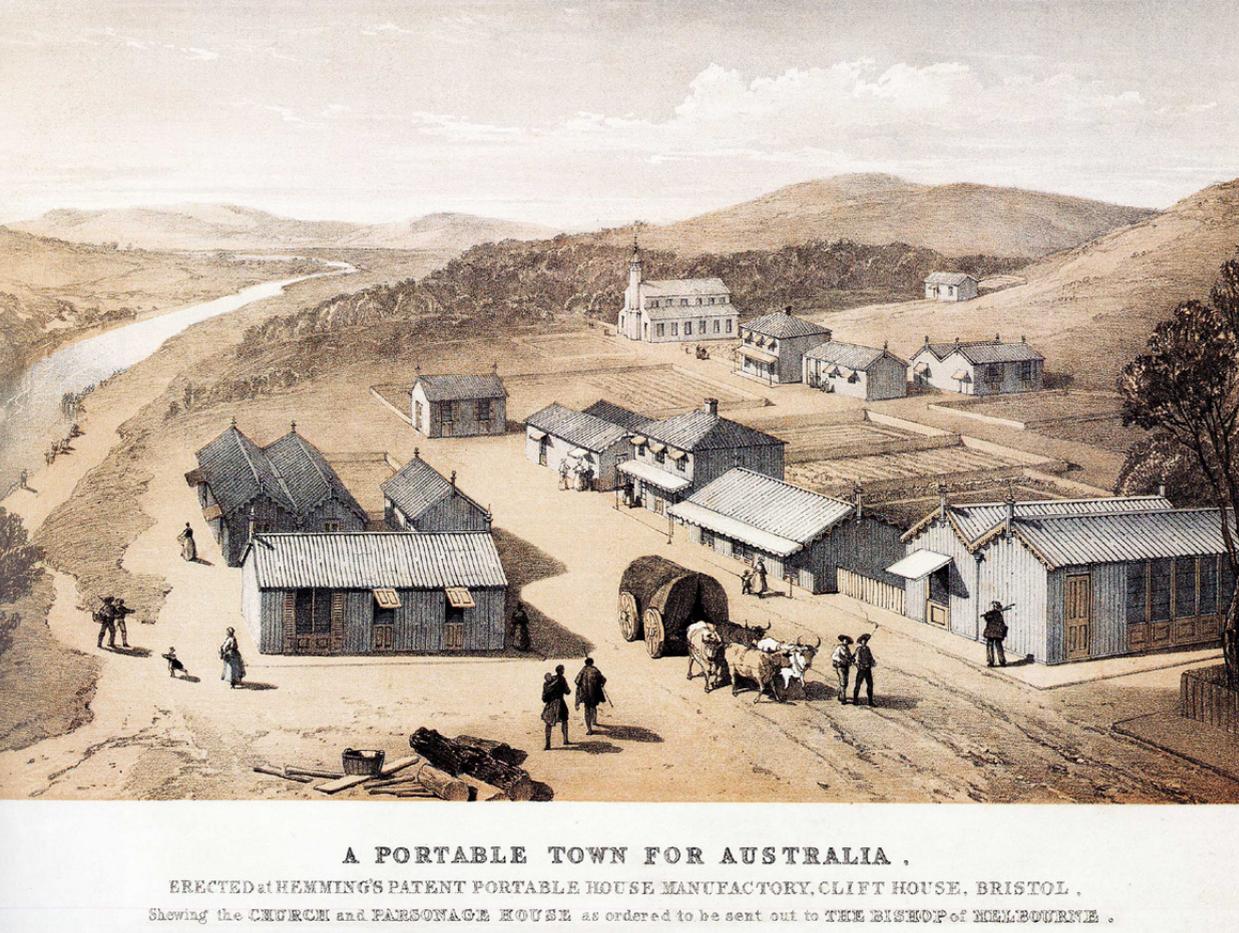


4.09 Kaiserliche Katsura-Villa bei Kyoto

42) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.17
43) Editorial, „Die Stadt bewohnen“, ARCH+, 08/2012, S.22

44) Das japanische Wohnhaus: <http://aoarchitektur.de/japan/japan1.htm>

45) Bruno Taut – Das japanische Haus und sein Leben, 1937: <http://www.unprivatehousing.com/topic/research/Taut.htm>



4.10 Eine transportable Stadt für Australien: Hemming`s Patent Portable House um 1853, Bristol

Die Entwicklung der Holzkonstruktionen außerhalb Japans begann mit einfachen Systemen. Eines dieser Systeme bestand darin, Hölzer schräg gegeneinander zu stellen, zusammenzubinden und mit Stroh abzudecken. Ein anderes Methode stellt der **Pfostenbau** dar, der als Urstufe des Skelettbbaus angesehen wird. Bei diesem System wurden Pfosten in die Erde eingegraben und die Zwischenräume mit Flechtwerk, welches mit Lehm bestrichen ist, gefüllt. Darauf wurde eine einfache Dachkonstruktion gesetzt. Die einzelnen Elemente waren entsprechend ihrer Lage geformt und dimensioniert. Der **Ständerbau**, bei dem man die Pfosten auf Steine oder Schwellen stellte, bedeutete eine Weiterentwicklung. Das System bestand aus Schwelle, Pfosten, Rahm und dem Gefache. Letzteres bildete die konstruktive Einheit. Ausgefüllt wurde das Gefache mit liegenden, seltener stehenden Bohlen. Eine weitere Entwicklung war

46) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.15

47) ebenda S.17

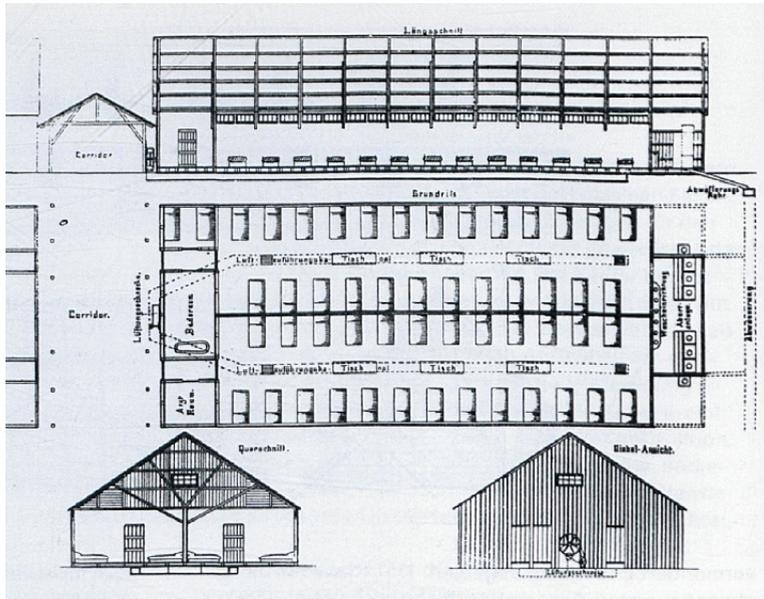
48) ebenda S.17f.

das **Fachwerk**, bei dem die Pfosten enger zueinander gestellt wurden und die Last zusätzlich durch diagonale Streben abgetragen wurde. Mit Flechtwerk, Lehm oder Ziegelsteinen wurden die Zwischenräume gefüllt.⁴⁶

Militär & Kolonialisierung

Autoren wie Staib, Dörrhöfer und Rosenthal oder Kurt Junghans beschreiben das Militärwesen und die für dieses typische Baracke als einen Meilenstein in der Vorfertigung, da diese das Zelt ablöste. Das Zelt als ein leichtes, transportables und schnell zu errichtendes Bauwerk hatte sich bis in das 18. Jahrhundert bewährt. Doch mit Verbesserung der Wegesysteme verbesserten sich auch die Transportmöglichkeiten. Dadurch war es möglich, z.B. Militärunterkünfte auf weite Strecken zu transportieren und vorzufertigen.⁴⁷

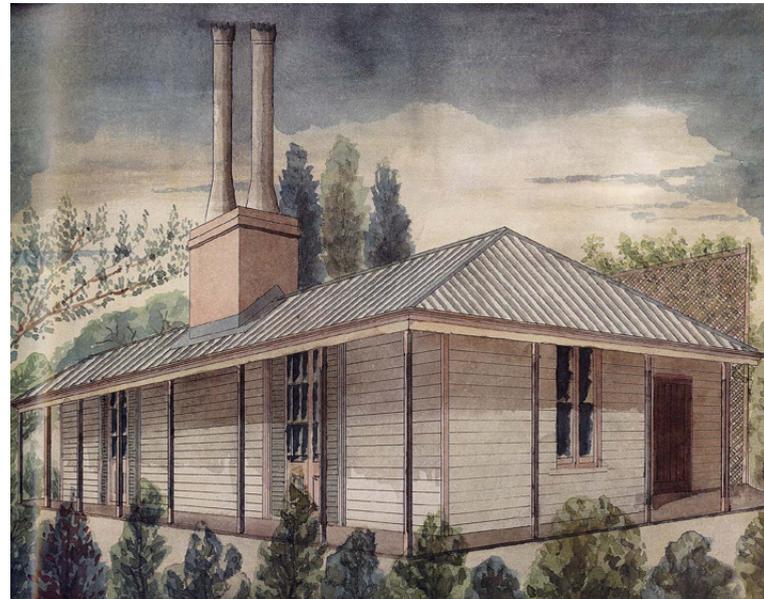
Schon im Jahr 1788 wurde das erste Haus von **England nach Australien** transportiert und vor Ort innerhalb einer Woche errichtet. Für die Übersiedler von England nach Übersee wurden einfach ausgestattete Schutzhäuser in der Heimat vorproduziert, elementiert, zerlegt und als kompakter Bausatz verschifft. Der Markt für Bausysteme wuchs mit der Zeit immer mehr. So wurden beispielsweise Ende des 18. Jahrhunderts schon ein Krankenhaus, ein Warenhaus und einfache Hütten nach Sydney verschifft. Anfangs wurden diese „Portable Cottages“ genannten Häuser aus Holz hergestellt und hatten als Konstruktion ein einfaches Fachwerk, das eine äußere und innere Verbretterung besaß.⁴⁸ 1788 gab es eine Meldung, dass **Lazarettbaracken**, die in Wien gefertigt wurden, auf der Donau nach Slawonien, eine ehemalige Region im Osten Kroatiens, in Kampfgebiete verschifft wurden. Es handelte sich hierbei um einfach verbretterte Fachwerkkonstruktionen, allerdings erwies sich der Auf- und Abbau mit Brettern als aufwendiger



4.11 Englisch- Etappenlazarett im Krimkrieg: Vorgefertigte Baracke um 1855

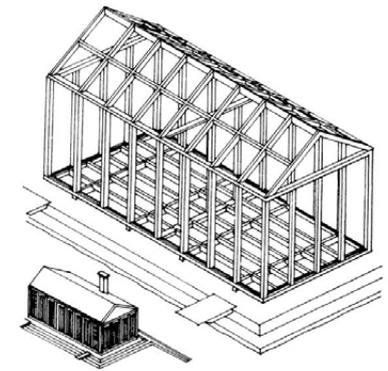
als erhofft. Während des 19. Jahrhunderts kamen ähnliche Meldungen auf, dass barackenähnliche Gebäude gefertigt und in Einzelteilen zu ihrem jeweiligen Bestimmungsort gebracht wurden. Durch die Erfindung des **Wellbleches** im Jahre 1837 konnten die Systeme einfacher und handlicher gestaltet werden, und wurden mit diesem Material erprobt. Im **Krimkrieg** 1854/1856 wurden zur Absonderung der Infektionskranken 64 Holzfachwerkbaracken in England vorgefertigt und vor Ort errichtet. Diese wurden nochmals in drei Gruppen unterteilt, die durch überdachte Wandelgänge verbunden waren. Da sich die Baracken und ihre Anordnung in der Seuchenbekämpfung als erfolgreich erwiesen hatten, wurden sie in die allgemeine Krankenpflege übernommen und als vorgefertigten Isolierstationen neben vielen Krankenhäusern errichtet, u.a. in Berlin in der Charité.^{49 50}

Einhergehend mit dieser Barackenproduktion ist die Vorfertigung von Wohnhäusern in diesen neuen Siedlungsgebieten, um den rasch ansteigenden Wohnraumbedarf zu decken. Die Vorfertigung fand ausschließlich in Europa statt und wurde zu einem gewinnbringenden Geschäft.

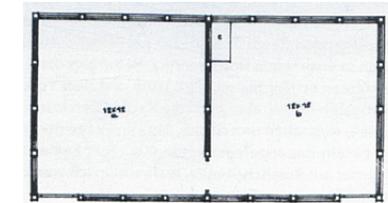


4.12 Manning: Aquarell vom Wohnhaus des Gouverneurs Charles La Trobe, 1913

Gründe hierfür waren einerseits die fehlenden Fachkräfte vor Ort, z.B. in Australien, für die Herstellung traditioneller Baumaterialien, andererseits konnte der übliche Massivbau den teilweise stark angestiegenen Wohnraumbedarf nicht decken. Für die Verschiffung war eine leichte Konstruktion und eine möglichst raumsparende Verpackung erforderlich. Die **Firma John Manning**, die ihren Sitz in London hatte, entwickelte ab 1830 zweiräumige Holzhütten. Die Konstruktion bestand aus einem einfachen Ständerwerk mit eingeschobenen Holztafeln, die aus einem Rahmen und Füllung bestanden. Die Montagezeit betrug einen Tag.⁵¹ Die Stützpfeiler und Querbalken waren bereits zugeschnitten und konnten vor Ort verschraubt werden, als Dach wurde eine Zeltwand verwendet. Der Londoner Zimmermann entwickelte dieses transportable und leichte Haus für seinen Sohn, der nach Australien auswandern wollte. Mit der Auswanderungswelle Mitte des 19. Jahrhunderts bestand eine große Nachfrage nach Mannings „**Portable Colonial Cottage**“ und Manning ließ Dutzende seiner Häuser in den nachfolgenden Jahren nach Australien verschiffen. Das System arbeitete mit präzise eingehaltenen Standardmaßen.⁵²



4.13 Manning: Vorgefertigtes Holzhaus um 1830



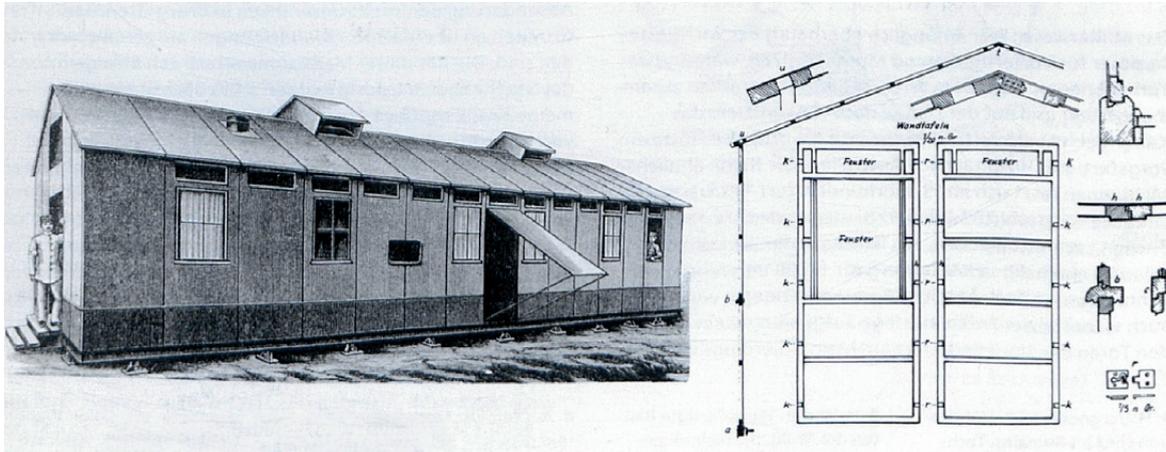
4.14 Manning: Grundriss

49) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.17

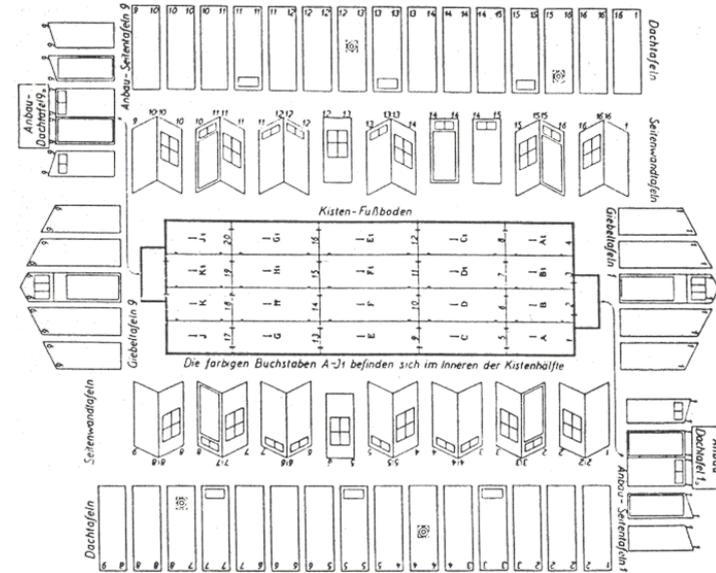
50) Junghans, Kurt 1994, S.11

51) ebenda S.13ff.

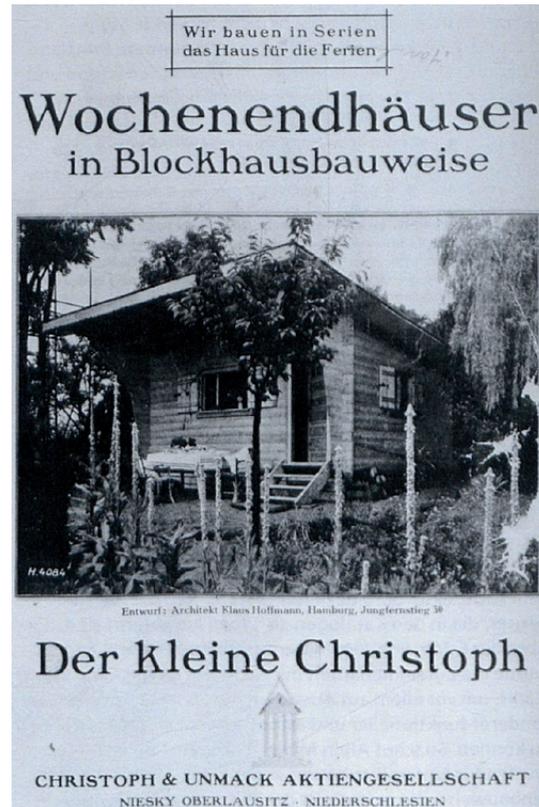
52) Cobbers und Jahn 2014, S.30



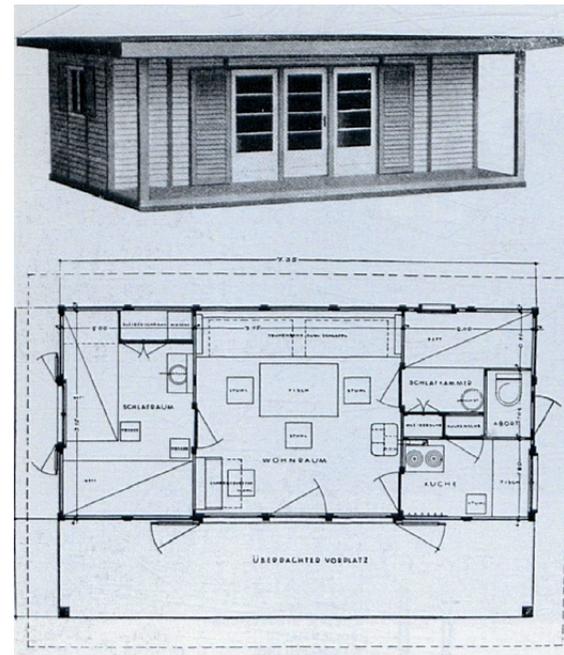
4.15 System Doecker: Sanitätsbaracke 1885



4.16 Bauteile einer Doecker Baracke um 1910



4.17 Katalog „Der kleine Christoph“ von Christoph und Unmack



4.18 Wochenendhäuser Typ Allnorm, 1925/1926

In Deutschland bot der Dampfkesselbauer Christoph in Niesky mit seiner 1892 neu gegründeten Firma **Christoph & Unmack** Bausätze für Lazarettbaracken an. Mit der Übernahme eines Kupferhammers in Niesky im Jahr 1835 spezialisierte sich das Werk zunächst auf den Dampfkesselbau und die Lieferung von Eisenbahnmaterial. Das Patent für den Barackenbau erwarb er zehn Jahre zuvor von einem Dänen namens **G.O.Doecker**, der Lazarettbaracken aus Holzkonstruktionen mit Filzpappe und Segeltuch entwarf.⁵³ Prämisse war, „eine leichte, einfach und schnell zu montierende Lazarettbaracke zu konstruieren“.⁵⁴ Das Hauptbauelement stellte ein geschosshoher und türbreiter Holzrahmen dar, der beidseitig mit jeweils 3-4mm dicker Filzpappe versehen wurde und an der Außenseite mit Leinöl getränkt wurde, um Witterungsbeständigkeit zu ermöglichen. Die Verbindung der Bauplatten erfolgte mittels Haken und Ösen. Durch diese Verbindung wurden Zwischenstützen überflüssig. Über die Fugen der Dachplatten wurden Segeltuchstreifen geklebt. Mit dieser Konstruktion setzte sich Doecker gegen 49 Konkurrenten in einem internationalen Wettbewerb durch. In den Militärverwaltungen galt seine Konstruktion als verbesserte Zeltbauten. Christoph & Unmack ersetzten die Filzpappe durch Brettlagen, somit entstand der vielseitig verwendbare Barackentyp aus Wand-, Fußboden-, Decken- und Dachplatten, die von Hand versetzbar waren und eine Breite von 1,10m hatten. Um sich in den Kolonien dem Wetter anzupassen, wurden für die Tropenhäuser Baracken mit doppeltem Dach und Luftdurchzug als Sonnenschutz hergestellt und gefertigt. Ab 1898 begann man mit der Vorfertigung von Wohnhäusern mit technisch verbesserten Platten. Bei der „**Villa Fortuna**“ waren die Wandplatten beidseits verbrettert und die Hohlräume dienten als Isolierschichten. Auf die Außenhaut wurde ein Asbestschieferbelag zum Schutz angebracht und mit einer Filzpappe wurde die Innenseite abgedeckt. Das Haus war komplett zerlegbar, selbst das Dach bestand aus abnehmbaren Falzziegeln. Dennoch blieb bei den Bauten von Christoph & Unmack der Ausdruck eines billigen Barackenbaus erhalten, auch da der Schieferbelag meistens nicht verwendet wurde. Wahrscheinlich inspiriert durch die Wolgast-Häuser, die in

Blockbauweise ausgeführt waren, begann um 1911 die Produktion von, in ebendieser Bauweise ausgeführten, „**Nordischen Holzhäusern**“. Die Bohlen waren nur gute 7cm dick, glatt gehobelt und innen durch Holztafeln oder Preßplatten vertäfelt. Zweigeschossige Bauten wurden durch die Tragfähigkeit von Bohlen und Vertäfelungen ermöglicht. Aber sowohl bei den Wolgast-Häusern, als auch bei Christoph & Unmack war kein sich wiederholendes Grundrissystem zur Rationalisierung erkennbar, nur die Bauelemente wurden serienmäßig hergestellt.⁵⁵

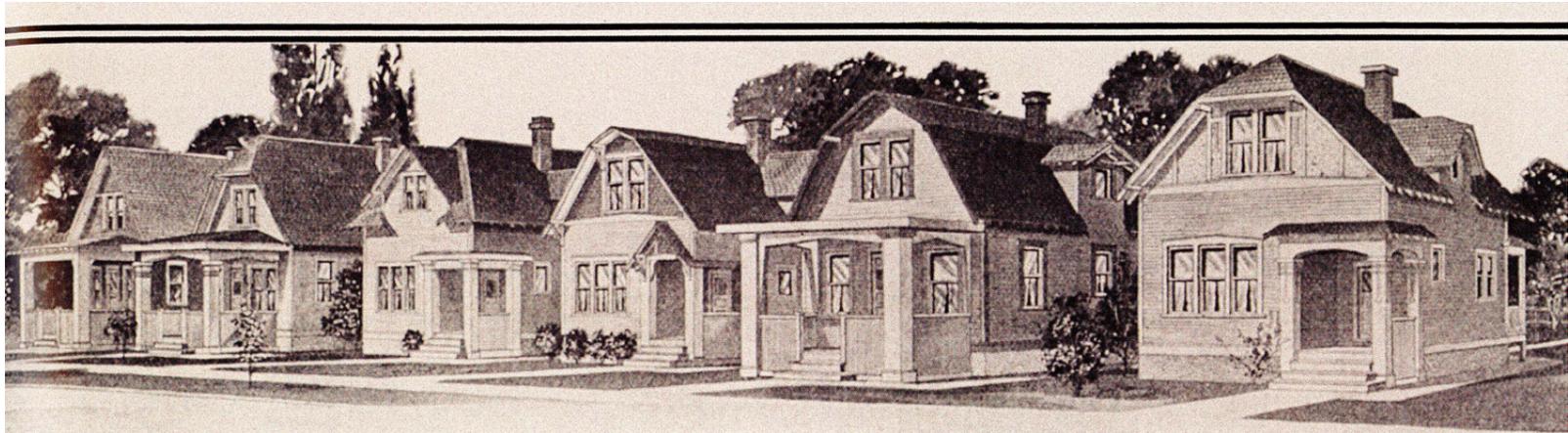
Mitte des 19.Jahrhunderts begann man damit, die Prärie in Nordamerika zu besiedeln. Durch die starke Nachfrage wuchs nicht nur der Häuserimport, sondern auch die Entwicklung einer lokalen Holzindustrie. Mit der Entwicklung eines eigenen Baugewerbes vor Ort, ging die Verkaufszahl der vorgefertigten Häuser in England und Europa zurück.⁵⁶

53) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.17

54) Junghanns, Kurt 1994, S.37

55) ebenda S.37ff.

56) Cobbers und Jahn 2014, S.10ff.



GREATER ECONOMY=BIGGER PROFITS

By Building Two or More Houses at the Same Time. All Live Real Estate Operators and Contractors Are Now Building on a Larger Scale Wherever Possible.

DO LIKE THE LARGEST REAL ESTATE OPERATORS ARE NOW DOING. Improve your property by building on a little larger scale and reap the big benefits either in the way of increasing your profits or doubling percentage of earnings on your investment. Houses built one at a time under ordinary conditions which would earn you 10 per cent would easily earn you 15 or 50 per cent more profit if the same quality of house was built six at one time.

THERE ARE MANY REASONS WHY YOU CAN LOWER YOUR BUILDING COSTS by this procedure. Here are just a few illustrations. For instance, excavating. While laborers, horses, scoops and other implements are on the ground, six basements can be excavated at a slight advance over a lesser number. As much as 25 per cent can be saved on this procedure alone. The cost of foundation walls, especially when made of concrete, can be considerably reduced in price when the forms for concrete work can be used for a number of houses, as the cost of lumber for making the forms, and the labor, can be entirely saved for all additional houses, and by placing a larger order for concrete or masonry work, any up to date contractor is willing to make big concessions in price.

BUILDING ON A LARGER SCALE enables the various contractors and sub-contractors to proceed from one building to the next without loss or delay. Carpenters can lay out their framing work for six houses at one time. While one house is in the course of framing, another house will be under its roof, and carpenters during inclement weather can always be worked to the very best possible advantage, which means low building cost for carpenter labor. Plasterers and painters proceed in a like manner, all of them doing the work to the very best advantage and at the very lowest cost. Furthermore, much closer supervision can be had when a number of houses are built close together at one time, as the contractor or foreman can carefully watch the work as it progresses, making every penny paid for labor count to the very best advantage.

WE ARE SELLING MANY OF THE HOUSES SHOWN IN THIS BOOK in lots of fifteen to twenty-five houses, all of which are built in numbers of five to ten at one time. Realty operators and contractors building in this manner claim an actual saving of from 10 to 25 per cent, and claim to give the owner far better satisfaction than would be possible if building one house at a time. On pages 100 and 101 we show these very same houses separately with a larger illustration and quote a

total price for all the material to complete these houses. In designing these houses it has been our aim to have Modern Homes No. 193, No. 194 and No. 196 with foundations of exactly the same dimensions, thus enabling a contractor when laying out his work and making his form to use the same forms on the three different houses, all different in design from an exterior viewpoint yet similar in foundation and arrangement on the inside. We also have planned Modern Homes No. 192, No. 195 and No. 197 in a similar manner, which enables realty operators or individuals who are building on a larger scale for the purpose of renting, speculation or selling, to do the work in the most economical manner at the very lowest possible cost and still be in position to erect the six houses one next to the other without being confronted with the monotony that is found in many localities where the same scheme has been followed out by making slight changes in the front elevation, but not sufficient to make the house look as though each one was an entirely different pattern or design, as we aim to do, and as illustrated above. The above illustration shows six modern homes shown on pages 100 and 101 erected one next to the other on adjoining lots. One can see at a glance that there is no monotony or similarity in their appearance, yet they are constructed on similar foundations and three of each have identical interior arrangements.

IMPROVE YOUR VACANT PROPERTY. If you adopt this scheme of building two or more houses at a time your houses will be sold long before they are completed or, if rented, they will double the interest on your money. Investments of this kind are readily financed by banking institutions or money lenders, as they realize that the security is the best that can be had.

DON'T FORGET that when building in this manner you are cutting out all delays, you are saving in the cost of bringing the scaffolding and tools from one job to the other, you are practically building six houses with the same amount of trouble and attention that is necessary when building one.

TO THOSE WHO ONLY WANT TO BUILD ONE HOUSE FOR RESIDENCE OR OTHER PURPOSES, you can make no mistake in selecting any one of the designs on the following pages. Each one of them is considered very good, of a convenient arrangement, and the excellent material used puts these houses on a par with any other house we show in this book. We simply have pointed out the advantages of building more than one house at a time, which is now being practiced by all the largest and most up to date realty operators in this country.

SEARS, ROEBUCK AND CO.

-99-

CHICAGO, ILLINOIS

4.2 Neue Materialien und Bauweisen durch die industrielle Fertigung

Holz

Durch diese enorme Nachfrage nahm das Wachstum der Holzhausproduktion mit Hilfe der industriellen Verarbeitung zu. Diese vereinfachte, in Serien hergestellte Konstruktion wird bis heute eingesetzt. Die Konstruktion ist im Wohnbau der USA zu finden, „**balloon frame**“ von George W. Snow, die er im Jahr 1832 schuf. Ähnlich der Ständerbauweise werden anstelle von Ständern und Balken eng gereihte Bretter verwendet, die mit industriell vorgefertigten Nägeln miteinander verbunden werden. Die Bretter waren und sind mithilfe von Kreissägen und standardisierten Querschnitten leicht herzustellen und zu transportieren. Die Wände wirken statisch als Scheibe, in der an beliebiger Stelle Öffnungen eingeschnitten werden konnten. Diese Konstruktion konnte mit wesentlich geringeren Kosten und weniger Arbeitskräften gebaut werden. Eine Variation des „Balloon-Framing“ bildet das „Platform-Framing“: Bei letzterem sind die Stützen geschosshoch, im Gegensatz zum „Balloon-Framing“, bei dem die senkrechte Konstruktion durch alle Geschosse geht.⁵⁷

„Es wird geschätzt, daß solche Häuser in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einen Anteil von 60 bis 80 Prozent der gesamten Wohnbausubstanz der Vereinigten Staaten erreichten.“⁵⁸

Die Art und Tiefe der Vorfertigung wurde immer weiter verfeinert. So entstand schon ab 1870 das „**ready made house**“, das von einer Firma in Chicago / USA angeboten wurde. Bei diesen Häusern wurden über den Rohbau hinaus auch schon Teile des Innenausbaus mitgeliefert. Die Konstruktion dieser Häuser konnte auf das Balloon-Frame System zurückgeführt werden.⁵⁹

Zu den erfolgreichsten Firmen, die ihr System auf dem „Balloon Frame“-System aufbauen, gehört die Firma **Sears, Roebuck and Co.** Zwischen

1908 und 1940 verkaufte diese zwischen 70.000 und 100.000 Haus-einheiten. Ausgeliefert wurde mit der Bahn, verteilt auf zwei Güterwagons. Das Tragskelett bestand aus gekennzeichneten Holzbalken, die nach einer Aufbauanleitung zusammengesetzt werden konnten. Die Dach- und Wandelemente waren im Preis inbegriffen, die elektronischen und sanitären Einrichtungen allerdings mussten extra bezahlt werden. Die Firma warb mit 40% Kostenersparnis gegenüber herkömmlich gebauten Häusern mit gleichzeitig höherer Qualität der Konstruktion.⁶⁰

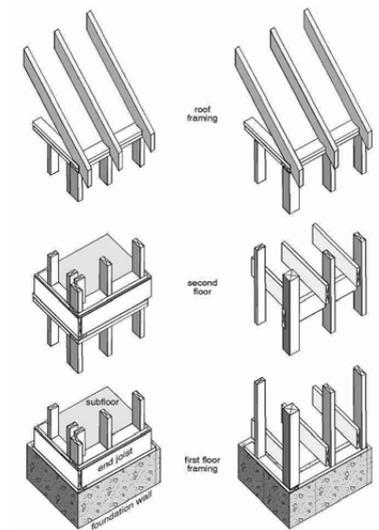
Als weitere Bauweise entwickelte sich der **Holzrahmenbau** aus den bis dato vorhandenen Konstruktionsweisen. Hierbei wurden einzelne Wandteile einseitig beplankt vorgefertigt, auf der Baustelle in kurzer Zeit zu einem Gebäude zusammengefügt und anschließend innen mit Platten geschlossen. Elemente wie Stützen, Schwellen, Träger und Rahm wurden mit einem Holzprofil durch Mehrfachschichtung gebildet. Auch heute noch wird der Holzrahmenbau im Holzbau angewendet. Bei allen Holzkonstruktionen war die industrielle Vorfertigungsmethode ein großer Vorteil, da die Baumstämme optimal genutzt, Querschnitte normiert und somit der Bauprozess beschleunigt werden konnte.⁶¹

Mit der industriellen Revolution und damit einhergehenden neuen Materialmöglichkeiten wurde das Holz als Baustoff immer mehr verdrängt und stattdessen wurden neue Materialien verwendet und erprobt.

Eisen

„Die Dimensionen der Bauwerke konnte zunehmen, während sich das konstruktive Volumen verringerte.“⁶²

Das Material Eisen wurde mit Beginn der industriellen Revolution in größeren Mengen und in höherer Qualität verfügbar. Anstelle von Holzkohle wurde nun Koks verwendet, durch das man eine höhere Temperatur und somit qualitativ besseres Eisen herstellen konnte.



4.20 Platform-Framing und Balloon-Framing

57) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S. 16f.

58) Lunghans, Kurt 1994, S. 15

59) ebenda S. 15

60) Cobbers und Jahn 2014, S. 12f.

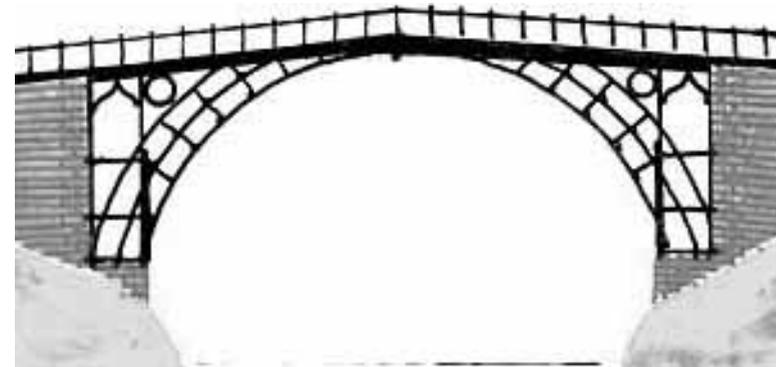
61) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S. 17

62) ebenda S. 18

Dieses Material lag in gegossener und gewalzter Form als Halbzeug vor, somit konnten viele gleichartige Elemente in der Fabrik vorgefertigt und Systeme entwickelt werden. Diese konnten nach der tatsächlichen Beanspruchung gemessen, dimensioniert und gegossen werden. Am Anfang der industriellen Revolution nutzte man Eisen vor allem beim Brückenbau als vorgefertigten Rohstoff. Als frühes Beispiel und bis heute erhalten, ist die **Bogenbrücke über den Severn in Coalbrookdale** / Großbritannien zu nennen, die zwischen 1775 und 1779 von der Coalbrookdale Company erbaut und komplett aus Eisen gebaut worden ist. Diese Firma gehörte den Gebrüdern Darby, die entscheidend an der Entwicklung des Herstellens und Verarbeitens von Eisen beteiligt waren. Der Fluss wird von fünf gusseisernen Bogensegmenten überspannt die jeweils 30,5m lang sind. Die Bogenhälften wurden je in einem Stück gegossen und vor Ort verbunden.⁶³

Um 1830 erwies sich der Hausbau mit Eisen als starker Konkurrent des Holzhaus. Das Haus, zuerst noch aus Gusseisen, stieß auf große Sympathie, weil es dem Holz konstruktiv überlegen war und als feuersicher galt.⁶⁴ **James Bogardus**, amerikanischer Unternehmer und Konstrukteur, errichtete 1848 in New York ein viergeschossiges Betriebsgebäude. Die Fassade bestand aus komplett vorgefertigten gusseisernen Elementen. Das System war so weit entwickelt, dass vorproduzierte Elemente aus einem Katalog ausgewählt werden konnten. Ziel war es, eine klassische italienische Natursteinfassade kostengünstig und weniger massiv zu imitieren. Diese Konstruktion sollte dauerhaft, ökonomischer und feuerwiderstandsfähiger sein. Die Tragkonstruktion, anfangs noch in Mauerwerk mit Holzbalkendecken, wurde später ebenfalls komplett in Gusseisen ausgeführt.⁶⁵

Dass Eisen auch einer modularen Ordnung folgen kann, zeigt sich bei den Gewächshäusern und Glaspalästen in der Mitte des 19. Jahrhunderts wieder. Als Beispiel kann hier der **Kristallpalast** für die Weltausstellung von 1851 in London von **Joseph Paxton** und den Ingenieuren



4.21 Bogenbrücke über den Severn 1775



4.22 „Ironbridge“ in England

63) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.18f.

64) Junghanns, Kurt 1994, S.16

65) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.21

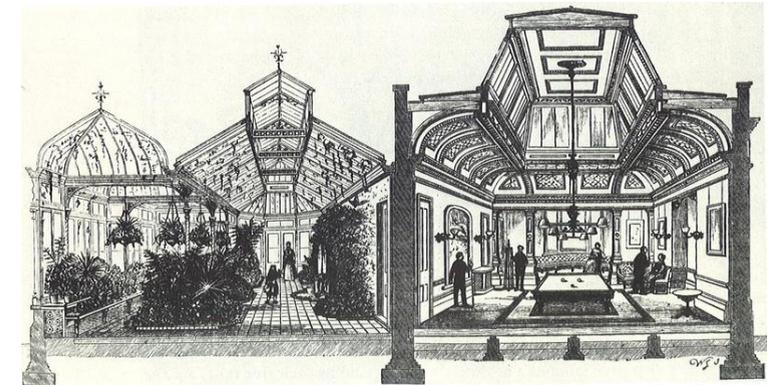
Fox and **Henderson** gezeigt werden. Nach einer modularen Ordnung wurden „[m]öglichst wenig verschiedene standardisierte Bauteile [...] nach dem Baukastenprinzip zu einem Skelett zusammengesetzt.“⁶⁶ Für den 564 Meter langen und 124 Meter breiten Palast aus Glas gab es jeweils für das Erd- und Obergeschoss nur zwei verschiedene Stützenformen. Das damals hergestellte Glas, das in Massen produziert werden konnte, galt als Grundmodul, da es das maximale Maß darstellte. Der Kristallpalast demonstrierte die damaligen Möglichkeiten des industriellen Bauens in der Fertigung und auch in der Abwicklung des Bauprozesses.⁶⁷

Mit der Erfindung des **verzinkten Wellbleches** um 1840, wurden die Häuser aus Eisen immer einfacher und handlicher. Mit einer Grundfläche von 4,1 x 6,1 m konnte ein Haus in zwei Kästen mit den Maßen 31 x 62 x 275 cm verpackt werden. Geschosshohe Wellblechtafeln, die auf ein tragendes Gerüst von Schmiedeeisen aufgeschraubt wurden, bildeten die Außenwände. Auf der Innenseite erhielten die Platten eine Holzverkleidung. Innendecken und Wände waren ebenfalls aus Holz. Doch erkannte man bald, dass es große bauphysikalische Mängel gab. Die, in die Kolonien und in die Vereinigten Staaten exportierten einfachen Wellblechhäuser waren im Winter zu kalt, im Sommer zu heiß. 1845 hatte der Ingenieur **Delavelaye**, der aus Belgien stammte, versucht eine Plattenbauweise aus glattem Walzblech zu entwickeln. Die, für Geschäfts- und Warenhäuser gedachte, Konstruktion der Wände, hatte Maße von 2 m x 4 m. Die Platten bestanden aus einem gusseisernen Rahmen, auf dem eine 2 mm dicke Blechtafel angebracht war. Sie wurden miteinander verschraubt und mittels Spanndrähten ausgesteift. Auf der Innenseite waren eine Lattung und Putz vorgesehen. Der Hohlraum zwischen Lattung und Blechtafel sollte zur Verbesserung der Wärmedämmung mit Lehm gefüllt werden. Ob Delavelaye damit Erfolg hatte, ist nicht bekannt.⁶⁸

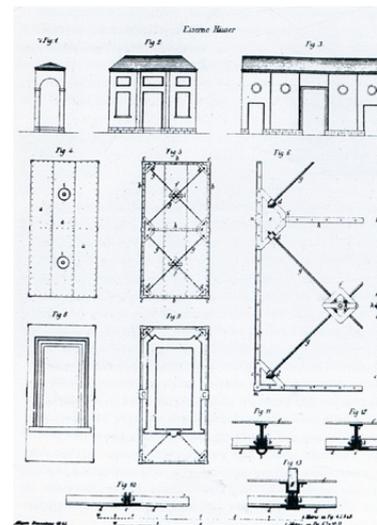
Mit der Weiterentwicklung der Industrie in den Kolonien um 1860 konnte die Nachfrage nach Wohnraum und der sich daraus ergebende Bedarf



4.23 Kristallpalast von Joseph Paxton 1851



4.25 Querhalle des Kristallpalastes: Zeitgenössische Entwurfszeichnung



4.24 Paneelbauweise mit Walzblechtafeln, System Delavelaye, 1845

selbst gedeckt werden. In England wurde es um die Vorfertigung ziemlich still. „Der Spott über das Museum of Science and Art signalisierte eine allgemeine Abwertung der Wellblechbauten und damit der Vorfertigung überhaupt.“⁶⁹

66) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.20

67) ebenda S.20

68) Junghanns, Kurt 1994, S.17f.

69) ebenda S.19



4.26 Joseph Tall: Stampfbetonhäuser in Paris, 1867

Beton

Die Verdrängung der Vorfertigung auf den Inlandsmarkt begünstigte nun die scharfe Konkurrenz zum traditionellen Mauerwerksbau. Nicht mehr Zerlegbarkeit und leichte Transportfähigkeit, sondern die Errichtung dauerhafter Bauten rückte als Wunsch in den Vordergrund. Infolge der Erfindung des Zements und des eisenbewehrten Betons kam es zu zahlreichen Experimenten. Diese hatten zum Ziel, eine billigere Art des Massivbaus herzustellen und somit den vorhandenen Mauerbau vom Markt zu verdrängen. **M.Ranger** produzierte 1832 kleine Betonblöcke zum Vermauern, die in der Praxis angewandt wurden. In England wurden damit Schulen und Wohnhäuser errichtet. Diese Bauten vermittelten eine erste Vorstellung von der Festigkeit und Wetterbeständigkeit des Betons.⁷⁰

1849 gelang es dem Gärtner **Joseph Monier** die Stabilität von Blumenkübeln aus Zement durch Einlegen von Draht zu erhöhen. Durch Experimentieren mit dieser Technik entwickelte er so die ersten Bauteile aus Stahlbeton. Im Jahre 1891 wurden erstmals vom französischen Betonunternehmer E. Coignet Betonfertigteile eingesetzt, beim Bau eines Casinos in Biarritz.⁷¹

Joseph Tall erfand in England ein standardisiertes und kostensparendes Schalungssystem. Dieses System fand in der Fachwelt so großen Anklang, dass Napoleon III. den Bau einer Cité ouvrière für die Weltausstellung 1867 in Paris veranlasste. Bei diesen dreigeschossigen Reihenmiethäusern aus Beton ist die Fassade im Erdgeschoss nach kostspieligen Vorbildern gestaltet worden, die Obergeschosse sind glatt mit rundbogigen Fenstergewänden. Noch heute finden sich einige von diesen Gebäuden in der Rue Daumesnil in Paris. Allerdings stießen diese Betonhäuser in Frankreich auf wenig Begeisterung und wurden abgelehnt. Mehr Erfolg hatte Tall in England, wo Grundbesitzer ihre Landhäuser von bekannten Architekten in Betonbauweise bauen ließen.⁷²

Die erste Raumzelle aus Stahlbeton wurde 1896 von einem Unternehmer namens **Francois Hennebique** entwickelt. Es handelt sich dabei um ein Bahnwärterhäuschen für die französische Staatsbahn. Die Raumzelle bestand erstmals aus einer dünnen Wand aus Beton. Die Raumzelle hatte eine Grundfläche von 1,90m x 1,90m und eine lichte Höhe von 2,50m. Sie hatten einen hohen Vorfertigungsgrad: Sie wurden vorgefertigt, mit der Bahn transportiert und vor Ort durch einen Eisenbahndrehkran versetzt. Für den Hausbau hatte dies aber noch keine große Bedeutung. Das Anliegen von **Thomas A. Edison**, ein berühmter Erfinder, war es, „[...] die Fertigung auf der Baustelle durch weitgehende Mechanisierung zu verbilligen“.⁷³ Er beabsichtigte, ganze Häuser in einer kompletten Schalung mit einem schnellbindenden Beton zu gießen. In einem Arbeitsgang sollten u.a. Dachrinnen, Schornsteine, dekorative Details, Regale und selbst Badewannen mitgegossen werden. Vorteil war hierbei die Gleichmäßigkeit im ganzen Bau durch den Gussbeton und dass dieser nicht verputzt werden musste. Mithilfe eines von einem Architekturbüro entworfenen und gebauten Musterhauses konstruierte Edison einen Schalungsplan mit vielen Gusseisenplatten. Der Auf- und Abbau der Platten betrug vier Tage, sechs Stunden der Guss mit Hilfe von Aufzügen und Gleitrinnen. Um den Beton nicht nachträglich bearbeiten zu müssen, wurden die Sichtflächen der Platten geglättet und poliert. Doch das Ergebnis war zu feingliedrig, um ein befriedigendes Ergebnis zu bekommen. Aus diesem Grund vereinfachte er sein System, dekorative Elemente wurden weggelassen. 1909 baute Edison dann in Philippsburg in New Jersey zweigeschossige glatte Einfamilienhäuser mit Flachdächern nach dem vereinfachten System.⁷⁴

Im Gegensatz zu Edison verfolgte der Ingenieur **Grosvenor Atterbury** eine andere Herangehensweise. Sein Ziel war es, Teilarbeiten auf der Baustelle in wenige Arbeitsgänge zusammenzufassen: statt kleiner Betonblöcke ließ er große Wandplatten stampfen und mittels Kränen, die er in der amerikanischen Bauindustrie fand, versetzen. Die Außenplatten

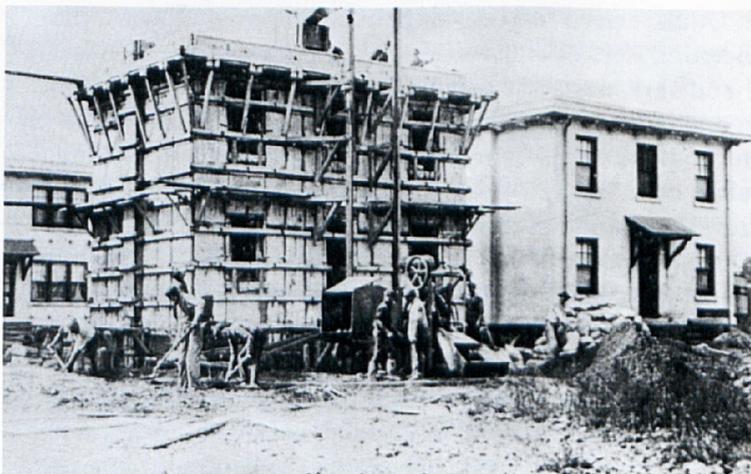
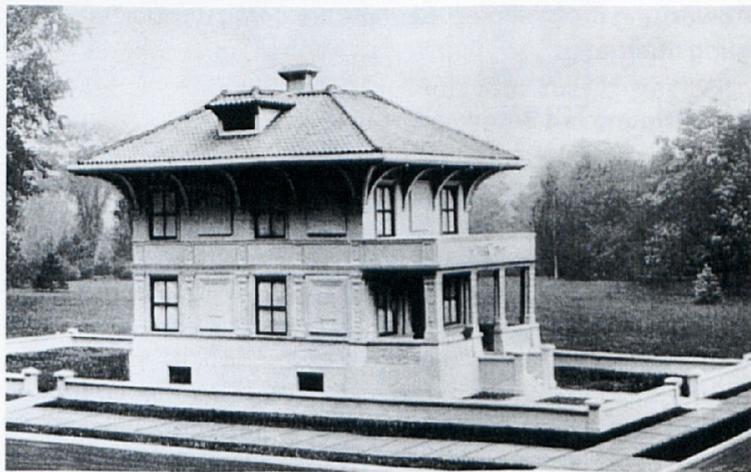
70) Junghanns, Kurt 1994, S.19

71) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.21f.

72) Junghanns, Kurt 1994, S.19

73) ebenda S.21

74) ebenda S.21f.

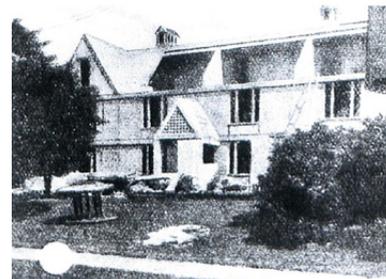


4.27 Thomas A. Edison: Gussbetonhäuser, Musterhaus 1906 und Siedlung in Phillipsburg 1909

hatten einen Hohlraum zur Wärmedämmung, die Platten waren alle geschosshoch und raumgroß. Selbst das Dach bestand aus Platten. In Forest Hills, Long Island, errichtete Atterbury 1918 eine Siedlung mit zweigeschossigen Einfamilienreihenhäusern in dieser Bauweise.⁷⁵



4.28 Hennebique Haus 1896



4.29 Atterbury: Grossplattenbauweise 1918

75) Junghanns, Kurt 1994, S.22f.

Die Entwicklung einer **Paneelbauweise auf Betonbasis** war zur damaligen Zeit ein sehr kostspieliges Unterfangen und die großen Baubetriebe hatten kein Interesse daran, in ein solches Bauvorhaben zu investieren. Aus den Werken der **Familie Mannesmann** in Remscheid-Bliedingshausen, ein Unternehmen in der Stahlindustrie, kam eine brauchbare Betonplattenbauweise, die zeitgleich mit dem Gussverfahren von Edison und der Großplattenbauweise von Atterbury entstanden ist. Die ideenreichen Konstrukteure und Brüder Max und Reinhard Mannesmann beschäftigten sich mit der Wohnraum-Frage für ihre Arbeiter nahe der familieneigenen Werke und Gruben. Als ihr Ziel benannte Max Mannesmann „die Herstellung von fahrbaren Häusern, sowohl zum Zweck der fabrikmäßigen Herstellung an Zentralpunkten mit billigen Produktionsbedingungen, als auch zwecks Vornahme späterer Ortsveränderungen. In der gleichen Weise können anstatt der großen Häuser auch einzelne Hausteile versendbar hergestellt werden“.⁷⁶ 1909 ließ Max Mannesmann dieses System erstmals in Österreich patentieren, Verbesserungen und weitere Patente erfolgten in der Schweiz. Die geschosshohen Platten sollten beim Guss mit Hohlräumen versehen werden, um weniger Material aufwenden zu müssen und das Gewicht zu reduzieren. Die Stoßfugen waren nach dem Nut- und Feder Prinzip ausgebildet. Stützen und Pfetten aus Stahlnormalprofilen sollten die große Dachlast aufnehmen. Für bestimmte Gebäudeecken sollten spezielle Platten ausgeführt werden, u.a. bei Zusammenstößen von Außen- und Innenwand und bei Gebäudeecken. 1918 wurde das System nach dem Tod von Max Mannesmann von dessen Bruder zur „Ausführungsreife“ entwickelt. Die Eckpaneele wurden beibehalten, die Dachplatten mussten einem billiger ausgeführten Dach weichen, die Deckenplatten lagen auf den Wandelementen auf und bildeten ein sichtbares schmales Gurtband in der Fassade bei zweigeschossigen Bauten. Die Platten kamen fertig auf die Baustelle und wurden mittels Kran exakt versetzt. Obwohl die Häuser eine sehr sorgfältige Vorfertigung zeigten und die Montage qualitativ hochwertig war, wurde die Arbeit an der Plattenbauweise eingestellt, als Reinhard Mannesmann 1922 starb.⁷⁷

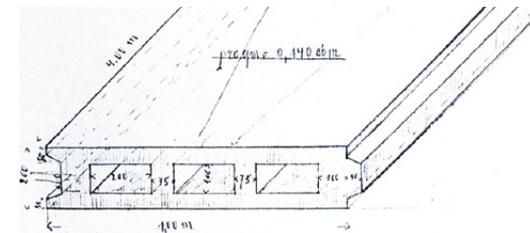
76) Nachlaß Mannesmann, Dt. Mus. München in:

Junghanns, Kurt 1994, S.61

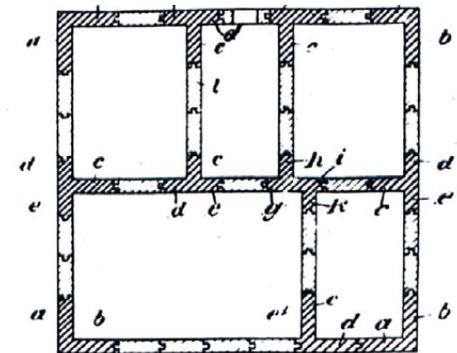
77) Junghanns, Kurt 1994, S.60ff.



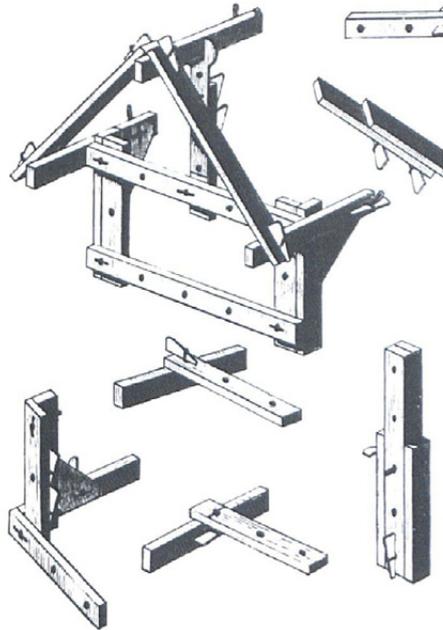
4.30 System Mannesmann: Wohnhaus in Porz-Westhofen bei Köln, 1921, Zustand 1962



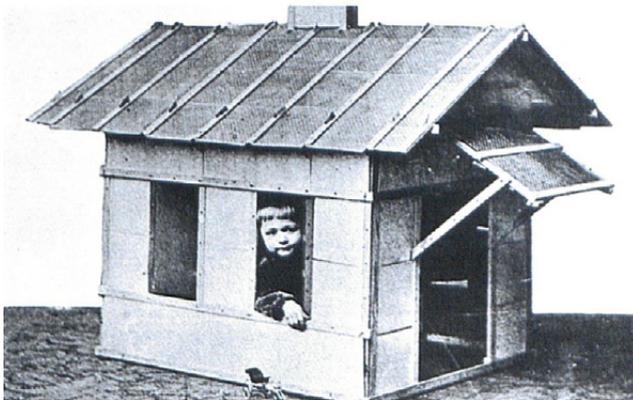
4.31 Paneeltyp der Patentschrift, 1911



4.32 Grundriss System Mannesmann



4.33 Anker Spielbaukasten von Gustav Lilienthal 1888



4.34 Baukasten „Kinderhaus“, Holzpaneelbau

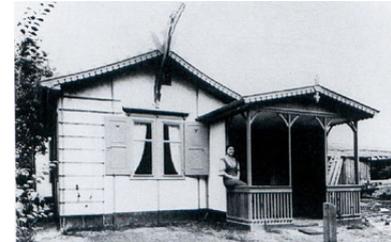
Bis 1918 gelangte man zu der Erkenntnis, dass der Beton am aussichtsreichsten für die Vorfertigung war. Seine Vorzüge lagen in Feuer-sicherheit, Beständigkeit gegenüber Korrosion, hohe Formbarkeit und hohe Festigkeit. Nachteilig war das hohe Gewicht, das Transport und Montage erschwerte und auch verteuerte.⁷⁸

Neue Systeme

Gustav Lilienthal, der 1849 in Anklam als jüngerer Bruder von Flugpionier Otto Lilienthal geboren wurde, war der Erfinder des **Anker-Steinbaukastens**. Dieser war das beliebteste Spielzeug der Jahrhundertwende, auf das auch Walter Gropius 1910 verwies, als er seine Vorstellungen über die Industrialisierung des Hausbaus erläuterte. 1877 kam Lilienthal auf die Idee, einen Architekturbaukasten mit echten Steinen zu schaffen, statt der üblichen Kinderbaukästen, den Anker-Steinbaukasten. Zehn Jahre später war Lilienthal mit einem weiteren Baukasten beschäftigt, er dachte an kleine und zerlegbare „Kinderhäuser“ aus Holzleisten und Papptafeln. Die Stützen wurden mit einer Längsnut in den Leisten versehen, in die die Papptafeln eingeschoben werden konnten. Dieses Prinzip war der Ausgangspunkt für eine neue Montagebauweise. Lilienthal verwandelte sein Baugeschäft in die Terrast-Baugesellschaft mbH um, mit der er zerlegbare eingeschossige **Terrasthäuser** vertrieb. Diese Häuser waren vorgefertigt und bauten auf der Konstruktion seines „Kinderhauses“ auf. Es entstand ein Paneelsystem, bei dem er die üblichen Verbretterungen durch seine Bautafeln, die aus einer Steinmasse mit wasserundurchlässigem Zellulosestoff bestehen, ersetzte. Er bot dabei zwei Bauweisen an: einen 5cm dicken Plattenrahmen für Sommerhäuser, für Dauerwohnräume wurden die Paneele mit 10cm dicken Rahmenwerk ausgeführt. Trotz allem war Gustav Lilienthal aber mehr Techniker als Architekt. Sein Anliegen war es, mit wenig Geld guten Wohnraum zu schaffen, architektonische Gestaltung spielte für ihn eine untergeordnete Rolle.⁷⁹



4.35 Aus einem Prospekt des Anker Steinbaukastens



4.36 Terrast-Baugesellschaft: Musterhaus Berlin-Lichterfelde um 1900



4.37 Terrasthaus: Einsetzen der Wandplatten

78) Junghanns, Kurt 1994, S.23

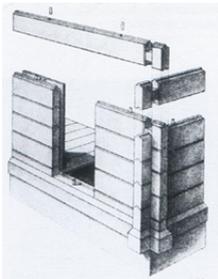
79) ebenda S.43ff.



4.38 Wolgasthaus in Berlin-Wannsee, Zustand 1989



4.39 Zeitungsannonce 1907/1908

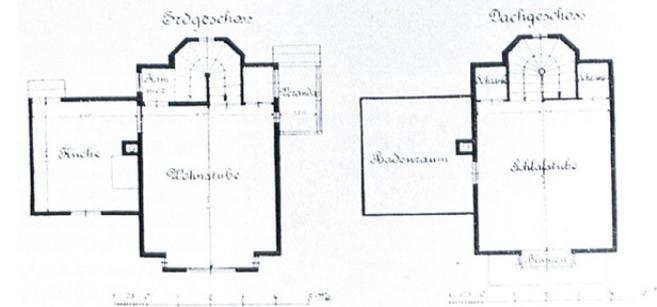
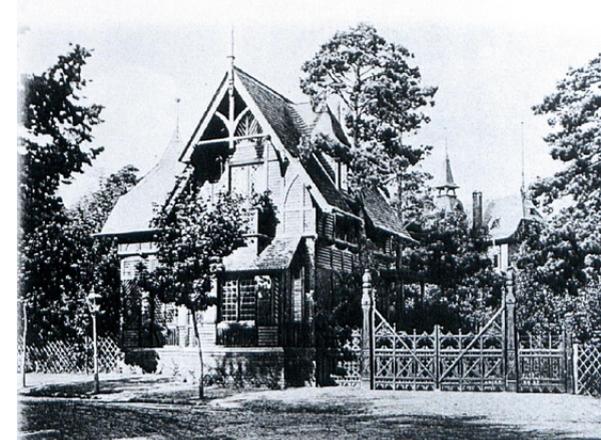


4.40 Konstruktionsprinzip

„Das Wohnen in einem Haus mit Garten auch der Bevölkerung mit niedrigem Einkommen zu ermöglichen, war auch das ausgesprochene Ziel der Vorfertigungsversuche Lilienthals gewesen.“⁸⁰

Das **Wolgasthaus** im Stil der Bäderarchitektur an der Ostsee, das zwischen 1868 und 1910 gefertigt wurde, gilt als eines der ersten Fertighäuser. Produziert wurden diese von der Werft Wolgast / Deutschland, die sich nach der Einführung eiserner Hochseeschiffe veranlasst sah, die Produktion ihrer Holzschiffe aufzugeben. Seit 1884 soll die Serienfertigung von Bauelementen für Wohnhäuser begonnen haben. Als Vorbild für die Wolgasthäuser hinsichtlich Konstruktion und architektonischer Haltung, fungierten die Schwedenhäuser. Das bekannteste und älteste Haus steht in Berlin-Wannsee und wurde 1890 errichtet. Die neu benannte „Aktiengesellschaft für Holzbearbeitung“ war darum bemüht, sich dem vorherrschenden Villenstil anzupassen, was an Türmchen, Erkern und hohen Dächern zu sehen war. Durch einen Katalog konnten die damaligen Bauherren ihr Haus nach ihren Wünschen zusammenstellen und weitgehend vorfertigen lassen. Konstruktiv bestand dieses Haus aus einem Holzskelett mit eingnuteter Verbretterung. Schon für den Schiffbau benutzte man das harte und dauerhafte Pitchpineholz, wodurch diese Häuser als besonders haltbar galten. Die Fassadenbretter verliefen waagrecht, bei den Fensterbrüstungen jedoch senkrecht. Der Außenbereich des Erdgeschosses wurde bei einige Häusern auch verputzt. Infolge steigender Nachfrage wuchs das Produktsortiment. Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelte die Gesellschaft einen rationalisierten Blockbau. Die üblichen Rundhölzer wurden zu 8cm starken Bohlen reduziert, die herkömmliche Überblattung wurde beibehalten und somit blieben äußerlich die Charakteristika eines Blockbaus bestehen. Das Werksarchiv und die Entwicklung der Technologie sind nicht erhalten geblieben. Aus der Namensänderung kann jedoch geschlossen werden, dass das Werk als führend angesehen wurde.⁸¹

WOLGASTER AKTIEN-GESELLSCHAFT FÜR HOLZBEARBEITUNG
(Gegr. J. HEINR. KRAFFT)
WOLGAST (POMMERN) ZWEIFBUREAU BERLIN



4.41 Wolgasthaus in Berlin-Wannsee, Abbildung im Werkskatalog

80) Junghanns, Kurt 1994, S.68

81) ebenda S.30ff.

4.3 Standardisierung und Massenwohnungsbau zwischen den Weltkriegen

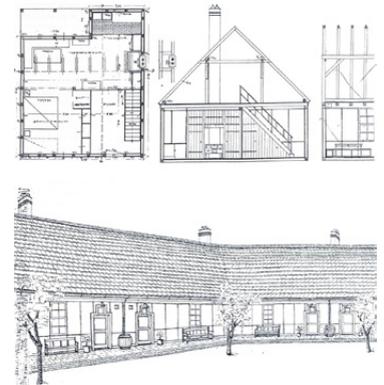
„Die Maschine wurde zu einer der Zentralmetaphern der Moderne.“⁸²

„Die Probleme der Maßvereinheitlichung wurden erst aktuell durch die wachsende Wohnungsnot in den industriellen Ballungszentren. [...] In allen Fällen waren niedrige Mieten das Ziel und die Senkung der Baukosten eine Kardinalfrage.“⁸³

Von der Idee, Häuser transportabel und zerlegbar zu machen, löste man sich nach dem Ersten Weltkrieg. Mit der Wirtschaftskrise kam sie fast zum Erliegen. Die Aufgabe bestand darin, kleinere Wohnungen zu errichten, die bestehenden Großwohnungen zu verkleinern und den Massenwohnungsbau für die geringverdienende Arbeiterschicht voranzutreiben, um dieser erschwingliche Mieten zu ermöglichen. Man wendete sich von der traditionellen Hausbautechnik ab und besann sich auf neue Bauweisen. Die Industrialisierung des Wohnbaus hielt Einzug, noch radikaler als vor dem Krieg.⁸⁴

Der Gedanke der Industrialisierung und der Vorfertigung hat in den Köpfen der Architekten und Hausbauer am Anfang des 20. Jahrhunderts Einzug gehalten. Schon der erste Satz in der Denkschrift, die **Walter Gropius** 1910 verfasste, zeugte von dem Wunsch, „die Industrialisierung des Hausbaus als das Ziel der zu gründenden Gesellschaft“⁸⁵ zu etablieren. Gropius war der erste Architekt, der versuchte, die historische Notwendigkeit und Vorzüge nachzuweisen und darzulegen, die das Wesen des industrialisierten Bauens erfassen. Dabei sieht er die Maßordnung als unabdingbare Grundlage des industrialisierten Bauens. Diese Denkschrift beschäftigte sich nur mit dem Einfamilienhaus, der Geschosswohnungsbau wurde nicht mit einbezogen.⁸⁶

Fast alle führenden deutschen Architekten beschäftigten sich mit dem Thema der Vorfertigung in den 20er Jahren. Niemand sprach mehr von zerlegbaren oder gar mobilen Häusern. Auch war keine Rede mehr von Einzelbauten, sondern die „Siedlung“ wurde zum Kennzeichen. Das Schlüsselproblem war die Überwindung der drückenden Wohnungsnot, die Kleinwohnungen billiger zu bauen als bisher und die Mieten der Bevölkerung, die überwiegend aus der Arbeiterschicht kam, anzupassen. Das Bedürfnis nach Typisierung der Grundrisse, Normung und Serienfertigung wurde größer. Trotz der Wohnungsnot und der steigenden Zahl der Wohnungssuchenden verursacht durch Flüchtlingsströme, kam der Neubau nach dem Kriegsende 1918 zum Erliegen. Hinzu kam, dass nicht ausreichend Reparaturarbeiten am Bestand durchgeführt wurden und Wohnungen für u.a. Verwaltungsräume zweckentfremdet wurden. Die Wohnungsnot nahm zu, während die Baustoffversorgung sich verschlechterte. Holz war der einzige Baustoff, der nicht von Knappheit betroffen war. Zur Holzhauskonjunktur kam es aber nicht, da der Preis für Holz im Jahr 1920 25mal höher war als noch 1914. Hier sah man die Chancen im Export, vor allem in Dingen in Frankreich. Das **Wiener Bauunternehmen Franz & Co** ließ die Architektin **Schütte-Lihotzky** zwei einfache **Reihenhaustypen** entwerfen, die für den Wiederaufbau in Nordfrankreich angeboten werden sollten. Doch das Holzhaus stieß auf Ablehnung, generell wurden keine großen Serien abgenommen, sondern nur Einzelhäuser. Viele der großen Produktionsstätten, u.a. die Wolgast-Firma mussten ihre Produktion einstellen. Der Kleinwohnungsbau war in den 20er Jahren die Aufgabe der Genossenschaften und gemeinnützigen Bauvereine, die sich in Großstädten bildeten, wie z.B. im Roten Wien. Vor dem Krieg betrug ihr Anteil höchstens 5%, danach hatten sie einen Anteil von 40-50% am Wohnbau. Die private Bauwirtschaft war, wie vor dem Krieg, an zahlungskräftigen Mietern interessiert und investierte nicht in den Kleinwohnungsbau.⁸⁷



4.42 Schütte-Lihotzky: Entwurf für den Wiederaufbau in Nordfrankreich

82) Cobbers und Arnt 2014, S.14

83) Lunghanns, Kurt 1994, S.68

84) ebenda S.78

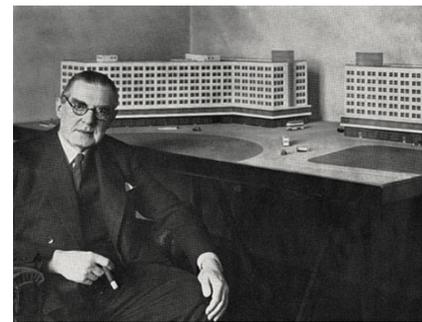
85) ebenda S.65

86) ebenda S.65ff.

87) Lunghanns, Kurt 1994, S.76ff.



4.43 Ford Mass Customization



4.44 Peter Behrens

Mit der Industrialisierung wurden neue Maßstäbe hinsichtlich Konstruktion, Raum und Form geschaffen. Individuelle handwerkliche Arbeit wurde von der seriellen Produktion abgelöst, Produkte wurden mit Maschinen hergestellt. Standardisierung und Elementierung der Gebäude wurde in Fabriken hergestellt, damit man die einzelnen Elemente vor Ort nach dem Baukastenprinzip zusammenfügen konnte. Durch diese neuen Methoden erhoffte man sich den Problemen im Wohnungsbau adäquat begegnen zu können. Durch den Bevölkerungszuwachs in den Großstädten Englands, Deutschlands und Frankreichs wuchs die Wohnungsnot, vor allem unter ärmeren Arbeitern, immer mehr an. Die elenden Zustände in den Massenquartieren sollten durch neue Lösungen und kostengünstigere Baumethoden behoben werden. Gut belichtete und bezahlbare Wohnungen, sowie besser organisierte Siedlungsstrukturen wurden gefordert. Vorbild für dieses Bauvorhaben im Europäischen Raum wurden die industriellen Entwicklungen in Amerika, die zeigten dass hohe Quantität und Qualität nur mit entsprechender Produktionsweise zu erreichen sind. Die Silo- und Technikbauten aus den USA, die schlicht und nicht architektonisch gestaltet wurden, haben mit ihrer rationellen Organisation als Vorbild fungiert. In dieser Zeit entwickelte sich der **Taylorismus**, „eine wissenschaftliche Betriebsführung, im Rahmen derer Arbeitsabläufe in alle Einzelheiten zerlegt und detailliert analysiert wurden, um anschließend die Produktion rationeller, schneller und ökonomischer zu organisieren“.⁸⁸ Die Idee des Taylorismus veranlasste **Henry Ford** 1913, die Arbeit am Fließband im Automobilbau einzuführen. Davon wurden wiederum die Architekten der damaligen Zeit beeinflusst. Häuser wie Autos am Fließband zu fertigen, wurde zum Wunschbild: Rationalisierung, Typisierung und Normierung sollten maßgebend für Architekten werden. Durch die Massenfertigung konnte die Stückzahl erhöht und die Fertigungskosten gesenkt werden. Qualität und Langlebigkeit wurden damit kaum beeinflusst.⁸⁹

„Häuser wie Autos zu fertigen wurde ein Wunschbild der Avantgarde unter den Architekten nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa.“⁹⁰

Die Idee der Typisierung und Standardisierung beschäftigte mehrere der damaligen großen Architekten und, mit dem Versuch eines Lösungsansatzes für billigeres Wohnen und der Wohnungsnot generell entgegenzutreten, diskutiert. So sprach sich **Peter Behrens**, deutscher Architekt und Vertreter des modernen Industriedesigns, für ein **sparsames Wohnen** aus, das mit der Mechanisierung des Bauvorgangs und einer großzügigen Industrialisierung der Bauteile einhergehen sollte. Dies sollte den Weg zu einer weitgehend Verbilligung des Kleinhauses ebnen. Ein wichtiges Mittel zur Rationalisierung sah er in „großkörperlichen Baugliedern“ und orientierte sich an Edisons Gussbetontechnik. Für den Werkwohnungsbau der AEG in Henningsdorf bei Oranienburg war Behrens an einer deutlichen Kostensenkung interessiert. Um den Bedarf an Straßenerschließungen und Versorgungsleistungen zu senken, ordnete er die Häuser in einem tiefgestapelten Gruppenbau an. Um teure Mauerziegel zu vermeiden, entschied er sich für Schlackenbeton, der vor Ort vorhanden war, und ließ großformatige Hohlblocksteine stampfen und versetzen.⁹¹

Auch **Le Corbusier**, schweizerisch-französischer Architekt und einer der bedeutendsten des 20. Jahrhunderts, griff die aus der Industrie kommenden technischen und formalen Entwicklungen auf. In seinem Werk „**Vers une architecture**“ griff er die serielle Produktion von Häusern in einem eigenen Kapitel „Häuser im Serienbau“ auf. „Die Großindustrie muss sich des Bauens annehmen und die einzelnen Bauelemente serienmäßig herstellen. Es gilt die geistigen Voraussetzungen für den Serienbau zu schaffen.“⁹²

Schon 1923 veröffentlichte **Le Corbusier** erstmals Überlegungen zur standardisierten Raumzelle, unter dem Titel „**La maison standardée**“. Diese Raumzelle war konzeptuell nichts anderes als ein Wohncontainer, obwohl man damals von einer Einführung eines genormten Transportbehälters dieser Größe noch weit entfernt war. Le Corbusier nimmt durch seinen Entwurf für ein modulares Haus, in welchem er Zellen über leerem Raum sowie über gefülltem Raum

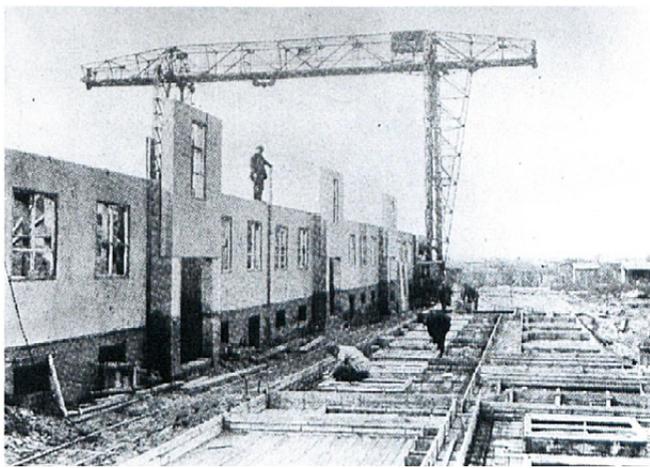
88) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.22f.

89) Cobbers und Jahn 2014, S.13f.

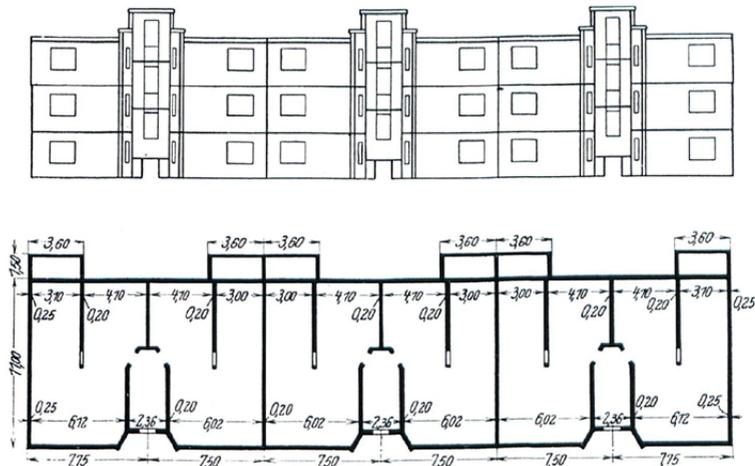
90) Junghanns, Kurt 1994, S.78

91) ebenda S.63f

92) Le Corbusier: Ausblick auf eine Architektur, Gütersloh 1969, S.166 in: Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.23



4.45 Martin Wagner, Fertigungsstrecke Versuchssiedlung Berlin-Friedrichsfelde 1924/1925



4.46 Plattenversetzplan Großplattenbauweise Berlin-Friedrichsfelde

stellte, das Containerstapelprinzip, wie es später in der Struktur eines Containerschiffes zum Tragen kommt, vorweg. „Das Containerprinzip teilt standardisierte Raumeinheiten zu“.⁹³

Auch **Martin Wagner**, Stadtbaurat in Berlin, forderte seit 1918 die Rationalisierung des Bauens und die Typisierung von Wohnungen. Bezahlbare Wohnungen sollten durch niedrigere Baukosten geschaffen werden. Anfangs wurden dennoch nur Förderbänder und Bagger eingesetzt, die Baumethode an sich blieb traditionell. Ausnahme war die **Siedlung von Berlin-Friedrichsfelde**, bei der man 1926 geschosshohe, vor Ort gefertigte Betonplatten mit einer maximalen Abmessung

von 4x10m einsetzte.⁹⁴ Die Platten wurden mittels Portalkran versetzt. Bei der Qualität der Platten gab es allerdings Unstimmigkeiten und der Zeitplan wurde um volle 90 Tage überzogen. Daraus ergab sich eine eher enttäuschende Bilanz und von einem weiteren Versuch wurde abgesehen.⁹⁵

Der Massenwohnungsbau setzte sich in Frankfurt am Main / Deutschland mit **Ernst May**, Stadtbaurat seit 1925, fort. Mit seiner „**Wohnung für das Existenzminimum**“ fordert er, dass ausreichend Wohnungen zu bauen sind, die Mieten dürften hierbei nicht das Einkommen der Arbeiter übersteigen. Dabei sollte die Wohnungserzeugung so ausgelegt sein, „wie die Produktion aller Massenartikel im Wirtschaftsleben organisiert ist, das heißt mustergültig durchgearbeitete Modelle (Typen) sollten serienweise, an möglichst wenigen Stellen konzentriert, fabriziert werden. [...] Das Ziel muss die einschließlich Einrichtung fabrikmäßig erzeugte, fertig lieferbare, in wenigen Tagen montierbare Wohnung bleiben.“⁹⁶ Der Oberbürgermeister Ludwig Landmann arbeitete an einem großen sozialen Wohnungsbauprogramm und setzte May nicht nur als Leiter des Hochbauamtes ein, sondern auch als Leiter des Siedlungsamtes und May nahm eine Position im Aufsichtsrat der Aktiengesellschaft für kleine Wohnungen ein. Unter May wurden die Frankfurter Siedlungen Römerstadt, Westhausen, Bornheimer Hang oder Zickzackhausen gebaut und Tausende von Wohnungen wurden geschaffen. Diese Siedlungen fanden auch international großes Interesse. Unter May begann für den Kleinwohnungsbau eine intensive Normungsarbeit, die „**Frankfurter Normen**“ umfassten Fenster und Türen, Flachdachkonstruktion, Gartenlauben und die „Frankfurter Küche“ von der Architektin Grete Schütte-Lihotzky. Zuerst umfassten die Wohnungen 60qm, die trotz Typisierung und Normung nicht erschwinglich waren für die Arbeiter. Daraufhin entwarf man Wohnungen mit 46qm, die größtenteils von Arbeitern bezogen wurden. Durch die Mittel der Stadt und die aktive Wohnungsbaupolitik von Landmann, konnte Ernst May das Montagesystem „**System Stadtrat Ernst May**“

93) Klose, Alexander: „Das Containerprinzip“, ARCH+ 205, 03/2012, S.62

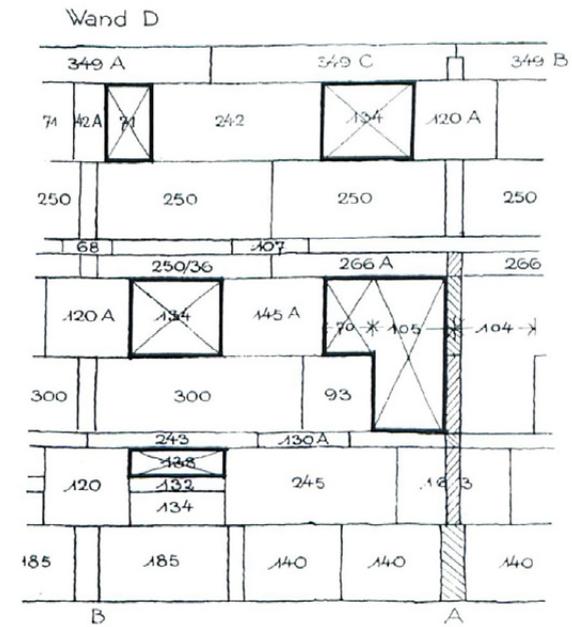
94) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.23f.

95) Junghanns, Kurt 1994, S.124

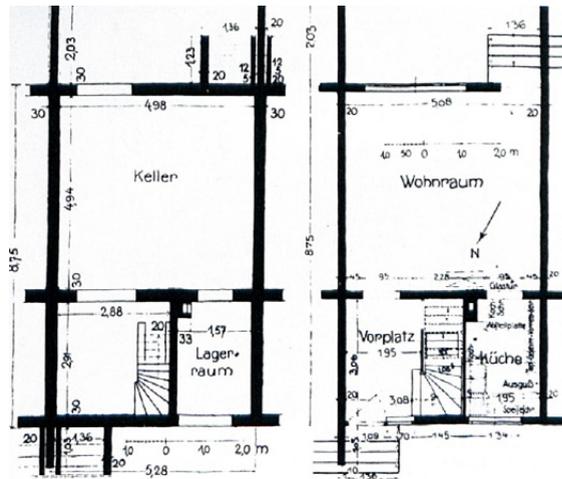
96) Hirdina, Heinz: Neues Bauen Neues Gestalten. Das neue Frankfurt/eine neue Stadt. Eine Zeitschrift zwischen 1926 und 1933. Dresden 1984, S.222 in Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.24f.



4.47 System Stadtrat Ernst May: Montage von Einfamilienreihenhäusern Typ 6



4.49 Versatzplan



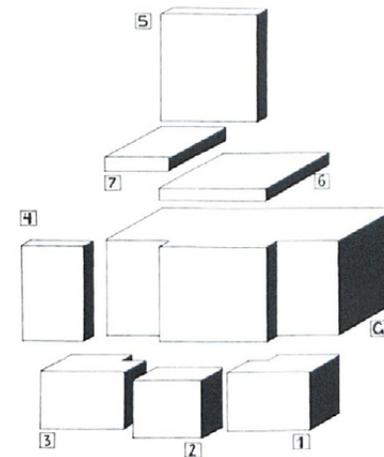
4.48 Keller- und Erdgeschossgrundriss



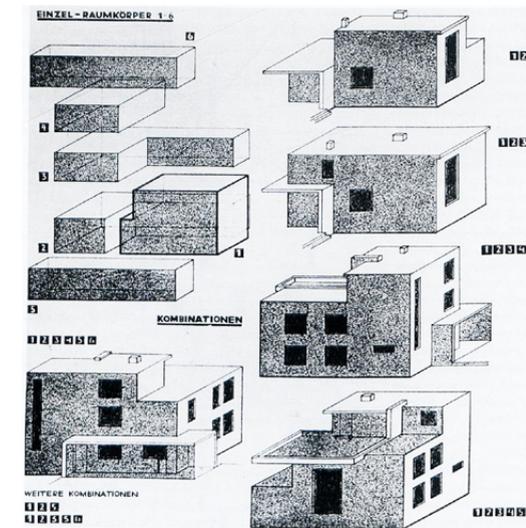
4.50 Fertigungshalle 1926

entwickeln. Bei diesem System unterteilte er die großen Betonplatten in kleinere Teile wie Brüstungs-, Sturz-, und Fensterblöcke, wodurch ein schwerer Portalkran durch einen beweglichen Turmdrehkran ersetzt werden konnte. Die Produktion der vorgefertigten Teile wurde in eine Halle verlegt, um Witterungsprobleme zu vermeiden. Ohne Zwischenlagerungen wurden diese direkt von einem LKW verladen. Anstatt Schlackezusatz, gab er Bims Kies als Zuschlagsstoff hinzu, damit hatten die Elemente ein geringeres Gewicht. Für über 1000 Wohnungen wurden Elemente hergestellt und geliefert. Bei den Gesamtkosten kamen die Häuser dem eines traditionellen Mauerbaus gleich. Doch Probleme bei der Herstellung blieben nicht aus, mit der Schließung des Werkes im Zuge der Weltwirtschaftskrise zog es Ernst May mit Gefolge in die Sowjetunion.⁹⁷

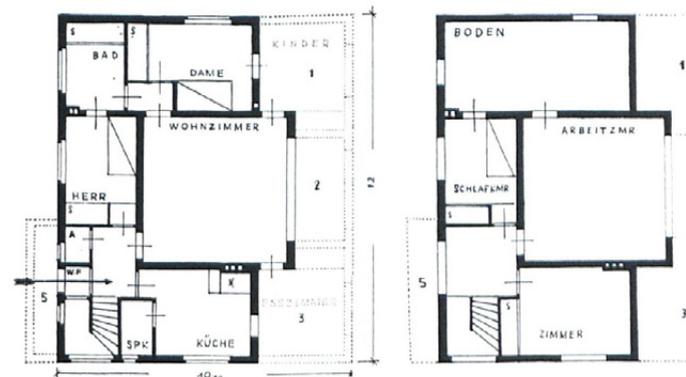
Auch **Walter Gropius**, deutscher Architekt und Gründer des Bauhauses, befasste sich u.a. im Büro von Behrens mit der Standardisierung von Bauteilen und forderte 1922 einen „**Baukasten im Großen**“. Je nach Kopffzahl und Bedürfnis der Bewohner sollen sich verschiedene Wohnmaschinen zusammenfügen. Diese sollten aus variablen Versatzstücken, die auf Vorrat hergestellt und kombinativ zusammensetzbar sind, bestehen. Walter Gropius und **Fred Forbát** arbeiteten den Entwurf zum „**Wabenbau**“ in Weimar aus. Unterschiedliche einzelne Raumkörper sollten zu „Wohnmaschinen“ zusammengesetzt werden, die aus genormten Baugruppen bestehen und aus unterschiedlichen Einzelraumkörpern zusammengesetzt werden. Den Kern des Hauses sollte ein hoher und großer Wohnraum bilden, angeschlossen an diesem waren ein Eingangsraum, Küche, Bad, Schlafzimmer und ein kleiner Nebenraum. Jeder Wabentyp hatte eine speziell vorgefertigte Schalung aus Guss- und Schüttnbeton. Die Schalungen wurden zusammengesetzt und man konnte mit dem Betonieren beginnen. Doch war das damals kostspielig, weshalb Forbát vier Haustypen für eine Ausführung in Mauerwerk zeichnete, das in Grundriss und Baugestalt dem Wabensystem entsprach. Walter



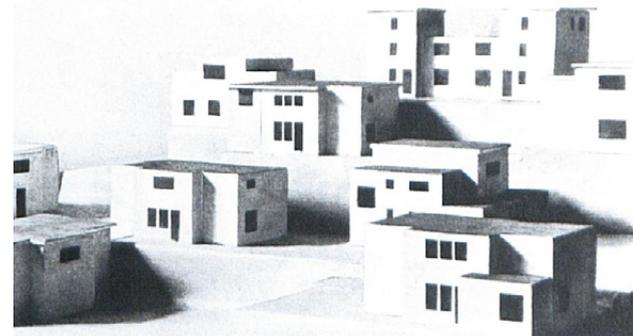
4.51 Gropius und Forbát Wabenbau 1922: Grundkörper und Raumkörper



4.54 Gropius und Adolf Meyer 1923: Baukasten im Großen mit Kompositionsvarianten



4.52 Erdgeschoss und Obergeschoss eines Haustyps



4.53 Modelle

97) Junghanns, Kurt 1994, S.125ff.

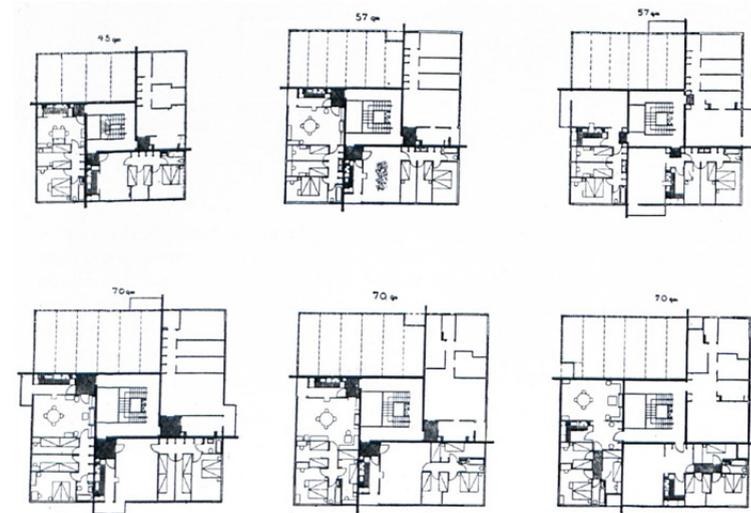
Gropius arbeitete mit Adolf Meyer weiter am Wabenbau, nachdem Forbät aufgrund einer Erkrankung ausfiel. Insgesamt wurde die Anzahl der erforderlichen Körper auf sechs minimiert. Die Architektur dieser Häuser ähnelte Le Corbusiers Idee der „Wohnmaschine“. Gropius nannte diesen neuen Wabenbau „Baukasten im Großen“, wobei der kleinste Haustyp sich auf zwei Zellen beschränkte. Aber das Projekt konnte keine Vereinfachung des Bauvorganges erzielen, das System war wenig flexibel und die Schalungen zu kostspielig.⁹⁸ Hinter dem industriellen Bauen aus genormten Teilen steckt die Idee der seriellen Organisation des Wohnens und Lebens von Menschen in Zellen.⁹⁹

Ein weiteres Beispiel für einen mehrgeschossigen Siedlungsbau ist die „**Stadt ohne Höfe**“ von den Gebrüdern **Luckhardt und Anker**. Im Jahr 1927 hatten sie die Idee, den Stahlskelettbau im Wohnbau zu nutzen. Stahl in Verbindung mit Beton ergaben für sie die Möglichkeit zur größtmöglichen Baugestaltung. Das Ziel war die Erhöhung der Wohnqualität und gleichzeitig eine Senkung der Baukosten im Kleinwohnungsbau. Die Stadt ohne Höfe umfasst freistehende Wohntürme, die von Grün umgeben sind. Insgesamt sollten diese höchstens vier Geschosse haben und pro Stockwerk sollte es vier gleiche Wohnungen geben. Die Türme sollten Wohnungen mit 45qm, 57qm und 70qm beinhalten und unterschiedliche Anordnungen in den Entwürfen zeigten eine flexible Nutzung. Doch das Projekt konnte nirgends verwirklicht werden.¹⁰⁰

Ebenso ein Beispiel für einen mehrgeschossigen und flexiblen Wohnungsbau ist das Gebäude von Mies van der Rohe in der Weißenhofsiedlung in Stuttgart. (s. Kap. 7.4 Wohnkonzepte)



4.55 Stadt ohne Höfe: Modell



4.56 Variable Grundrisse für die Wohnflächen

98) Junghanns, Kurt 1994, S.116f.

99) Klose, Alexander: „Das Containerprinzip“, ARCH+ 205, 03/2012, S.62

100) Junghanns, Kurt: S.284ff.

5.0 Entwicklungen des seriellen und modularen Wohnungsbaus im 20. Jahrhundert

„Das 1931 von Martin Wagner ins Leben gerufene Forschungsprojekt „Das wachsende Haus“ gilt heute zu Recht als Meilenstein in der Geschichte der Vorfertigung.“

Medina Warmburg in: Arch+ 198/199, S.122

5.0 Entwicklungen des seriellen und modularen Wohnungsbaus im 20. Jahrhundert

Mit der Industrialisierung und der Weiterentwicklung der verschiedenen Materialien, die typisiert und standardisiert werden, entwickelten sich verschiedene Richtungen des seriellen und modularen Wohnungsbaus. Hoffnungen und Visionen bestimmten die architektonische Landschaft. Thematisiert wird das transportable Fertigheim, der serielle und typisierte Plattenbau in der DDR und die utopischen Visionen der Nachkriegszeit, wie unsere Städte aussehen könnten.

5.1 Das vorgefertigte Haus

Neben dem Massenwohnungsbau gab es auch einen großen Bedarf an Einzelhäusern. Nach dem Ersten Weltkrieg standen nicht mehr die gängigen Materialien zur Verfügung, hinzu kam die Wohnungsnot. So versuchte sich die brachliegende Rüstungsindustrie ab 1925 an der Entwicklung von industriellen Systemen für den Wohnbau.

Paul Schmitthenner, aus der Stuttgarter Schule, beschäftigte sich mit kostengünstigem Bauen und entwickelte ein fabrikmäßig hergestelltes Fachwerk, das **Fafa-System**. Hierbei handelt es sich um fabriziertes Fachwerk. Ausgangspunkt ist der Holzfachwerkbau, aber es wurden Wandrahmen erstellt, anstatt Schwelle, Stiele und Rahm mit Verzapfungen zu bauen. Dieser Rahmen bestand aus Bohlen, die zusammengeschrubt ein Skelett ergeben. Ausgefacht wurden diese mit Bimsbetonplatten. Die Innenseite wurde verbrettert und diente sowohl der Stabilisierung als auch als Untergrund für Gipskartonplatten oder einen Wandputz. Die Außenseite der Wandrahmen hatte eine wasserabweisende Putzschicht und so entstand von außen der Eindruck eines Massivbaus. Insgesamt erhielt das Haus einen hohen Vorfertigungsgrad: Die Fenster und Türen wurden schon im Werk in die Rahmen eingebaut, der Fußboden wurde in großen Platten vorgefertigt. Schmitthenner gab als großen Vorteil an, dass aufgrund der Putzschichten auch Hölzer minderer Qualität benutzt werden konnten, da diese nicht einsehbar waren. Die Bauzeit betrug sechs bis acht Wochen, die Montagezeit der dreigeschossigen Häuser nur sechs Tage. Die Baukosten wurden mit einer Reduzierung um zehn Prozent gegenüber herkömmlichem Mauerwerksbau angeführt. Die Wandrahmen aus Kanthölzern wurden mit einer Größe von 110 bzw. 165 x 280cm ausgeführt. Trotz Erwähnungen in Fachmagazinen, fiel dieses System Ende der 20er Jahre der Wirtschaftskrise zum Opfer.¹⁰¹



5.01 Fafa-System von Paul Schmitthenner: Ausfachtung der Wandrahmen mit Bimsbetonhohlsteinen



5.02 Fafa-System: Am Abend des vierten Tages; 1927/28

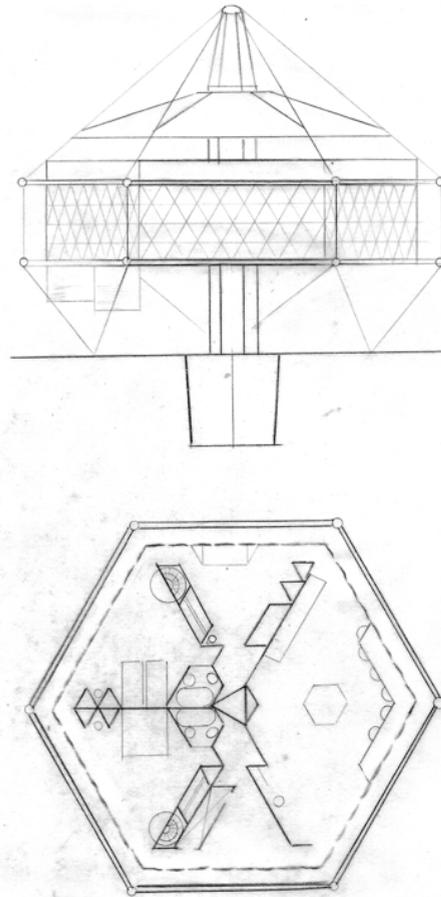


5.03 Haus Sander in Fafa-Bauweise in Stuttgart

¹⁰¹) Junghanns, Kurt 1994, S.206f.



5.04 Dymaxion House: Bild von Anne Hewlett Fuller, 1932



5.05 Dymaxion House von Buckminster Fuller: Ansicht (oben) und Grundriss (unten)

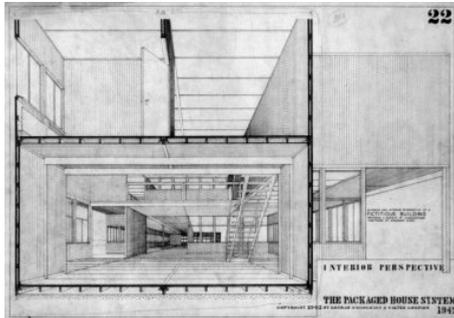
In Amerika wurde der Traum vom eigenen Heim mit feststehenden oder mobilen Häusern, die von den Bewohnern selbst aufgestellt werden konnten, in vielen Varianten umgesetzt. Mit der Wirtschaftskrise 1929 stand low-budget-housing im Mittelpunkt. **Buckminster Fuller**, Visionär, Erfinder und Philosoph war bei der Weiterentwicklung von transportablen und vorgefertigten Häusern maßgeblich beteiligt. Seine erste Wohnmaschine, das **Dymaxion House**, entstand 1927 als sechseckiges Gebilde, das an einem Mast aufgehängt ist. Seine Vorbilder waren der

Schiffsbau und auf ein Minimum reduzierte Formen, die ihn faszinierten. Das Haus war freischwebend, sodass der Platz darunter z.B. für Autos oder „Flugzeuge“ genutzt werden konnte. Das Gebäude war eine vorgefertigte Leichtbaukonstruktion aus Aluminium und Stahl. Ziel war es, ein Maximum an Raum mit möglichst wenig Oberfläche zu schaffen. Innerhalb eines Tages konnte die vorgefertigte Leichtbaukonstruktion mit einem Gewicht von 2720kg transportfähig verpackt werden. Ein Hohlraum in den Außenwänden, die mit „transluzentem, transparenten und opakem Material“ versehen waren, dienten gegen Hitze und als Schallschutz. Zwei Membranen mit Luftpolstern bildeten den Fußboden. Technik, Bäder und Lift waren im Zentrum angeordnet sowie standardisiert, und wurden im Werk vorgefertigt. Das Gebäude sollte demonstrieren, dass für den Wohnbau Materialien und Fertigungstechniken aus der Automobilindustrie übertragen werden konnten.¹⁰² Eine Weiterentwicklung des Dymaxion House ist die Dymaxion Development Unit, die als Notunterkunft in den Tropen dienen sollte. (siehe 5.4 Notbauten)

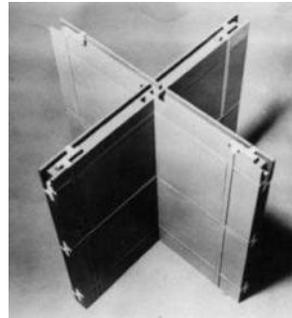
Auch erwähnt werden muss das **Packaged House System** / USA von **Konrad Wachsmann**, das 1941 aus einer Büropartnerschaft mit Walter Gropius hervorging. Der mittlerweile im Exil lebende deutsche Architekt entwickelte ein Paneelbausystem, ein dreidimensionales modulares Holzbausystem für Kleinbauten. Die Elemente wurden mit Haken und Keilen verbunden. Es war das Ziel, ein komplettes Fertighaus zu entwickeln, das durch einfaches Zusammenfügen vor Ort auf der Baustelle zu einem ein- oder zweigeschossigen Bau wird.¹⁰³ Alle Fertigteile dieses Hauses, einschließlich der Küchen- und Badezimmereinrichtung, konnten mit einem Lastwagen zur Baustelle transportiert werden. Bei dem Konzept für diese Holzfertighäuser waren vorgefertigte Tafelbauelemente, die aus einem Holzrahmen mit leichten Sperrholzplatten ausgefacht waren und mit Glaswollfüllung isoliert wurden, auf das quadratische Grundraster mit einer Kantenlänge von 1m abgestimmt. Die Verbindung erfolgte mittels eines vierteiligen Standardknoten, in dem die Tafeln miteinander verbunden waren. Eine

102) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.26f.

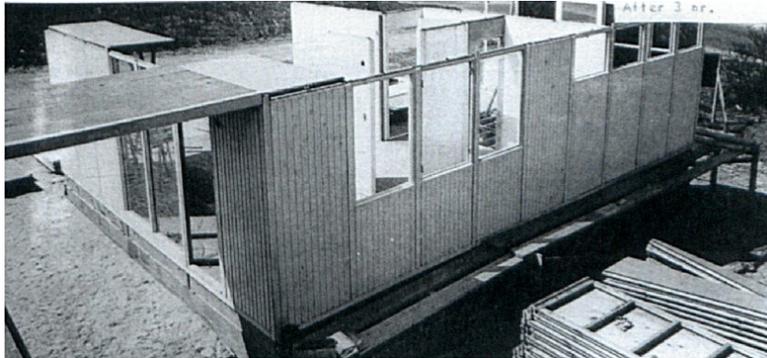
103) ebenda S.267f.



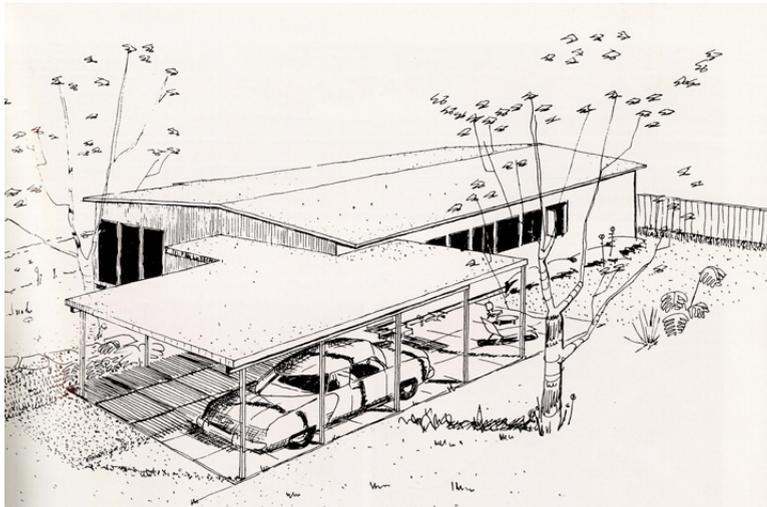
5.06 Packaged House System von Konrad Wachsmann: Perspektive



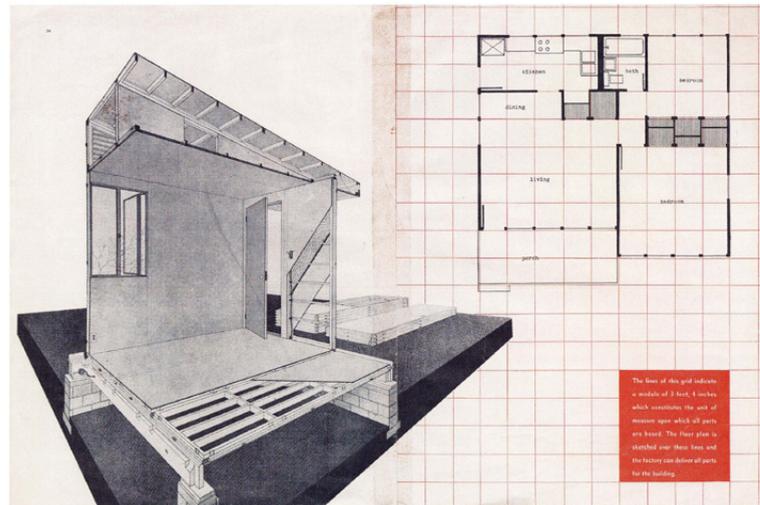
5.07 Dreidimensionale Verriegelung



5.08 1945: vorfabriziertes Haus der General Panel Corporation



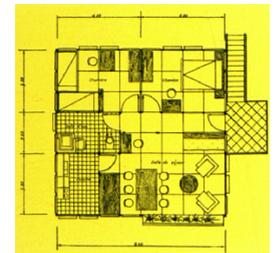
5.09 Packaged House System: Entwurfszeichnung



5.10 Packaged House System: Detail und Grundriss

senkrecht verlaufende Holzschalung wurde zusätzlich als Fassade angebracht. Für die Innenwände gab es ebenso ein lineares Stecksystem, durch das diese unsichtbar an den Kreuzungspunkten miteinander verbunden werden konnten. Diese Verbindungsmechanik wurde von Wachsmann entwickelt und ermöglichte auch eine mehrstöckige Gebäudekonstruktion.¹⁰⁴ Allerdings war dieses Paneelsystem teurer als herkömmliche Holzkonstruktionen und konnte sich trotz einer geringen Aufbauzeit von 36 Stunden nicht durchsetzen.¹⁰⁵

Jean Prouvè erhielt auf Empfehlung des französischen Ministers für Wiederaufbau 1949 den Auftrag, einen Fertighaustyp, der aus einer leichten Stahlkonstruktion bestehen sollte, zu entwerfen. Dieser sollte vor Ort schnell und unkompliziert aufzubauen, in der Produktion kostengünstig und für die Massenproduktion tauglich sein. Eine Selbstverständlichkeit war für Prouvè die industrielle Fertigung der **Maison Standard Metropole**, die zum Gebäudetypen der „Maison portique“ gehören. Die axiale Konstruktion ist hier ebenso vorzufinden und als gemeinsames Merkmal anzusehen, wie in den zuvor entworfenen Notunterkünften. (s. Kap 5.4 Notbauten) Das Tragwerk besteht aus



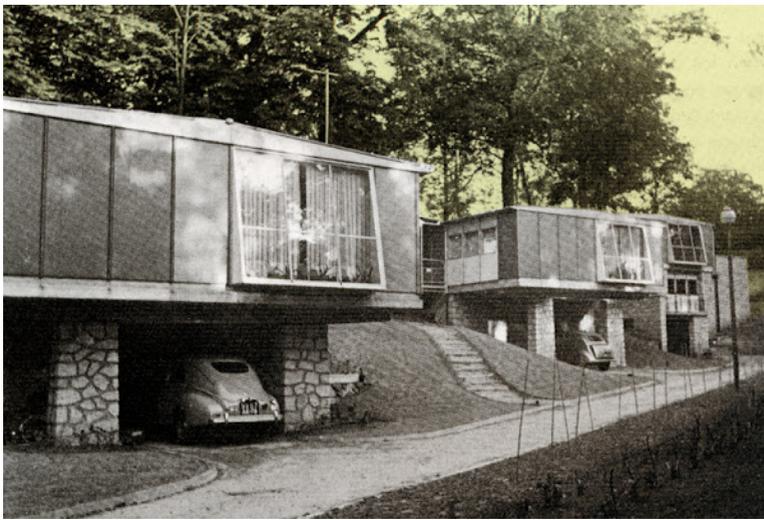
5.11 Jean Prouvè: Maison Standard Metropole: Grundriss des Typs des 8 x 8



5.12 Montage des Haustyps Standard: Umgekehrtes „U“ als Rahmen im Innenraum erkennbar

¹⁰⁴⁾ Cobbers und Jahn 2014, S.76ff.

¹⁰⁵⁾ Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.28



5.13 Standard Wohnhäuser, 1951



5.15 Jean Prouve, Maison Tropicale: Konstruktion des Hauses



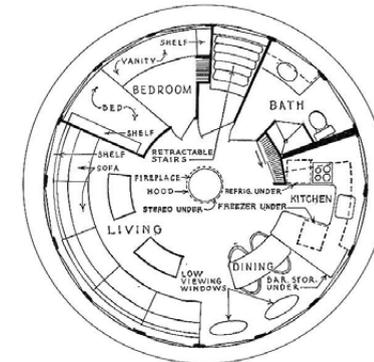
5.14 Maison Tropicale: Schnittzeichnung

einer axialen Metallrahmenkonstruktion, die auf einem quadratischen Grundraster basiert: Je nach Größe des Hauses, das zwischen 8x8m oder 8x12m groß sein kann, bilden ein oder zwei umgedrehte U-Stützen das Tragwerk, auf dem der Firstbalken liegt. Aluminiumblechpaneele bilden die Fassade mit einer Breite von 1m, Fenster und Türen waren bereits in die Module integriert und konnten so von nur einer Person aufgebaut werden. Die Elemente wurden mittels Stahlblechprofilen verbunden, eine Glaswollfüllung diente als Wärmedämmung. Die Produktion überstieg die angesetzten Kosten und es wurden nur 14 Häuser realisiert, die bis heute in Meudon in Frankreich stehen.¹⁰⁶

Eine Weiterentwicklung der „Maisons à portique“ sind die Tropenhäuser **Maison Tropicale** in Niger von **Jean Prouvé** und seinem Bruder **Henri Prouvé** von 1949 bis 1951. Insgesamt wurden nur drei Häuser realisiert, da diese zu teuer waren und die Dauer der Herstellung noch zu lange dauerte. Das Haus sollte per Flugzeug transportiert werden. Die Grundfläche beträgt 10m x 14m, wovon der eigentliche Innenraum 6x12m groß war. Der Umgang wurde mit einer zweiten Gebäudehülle versehen, so konnte eine permanente Luftzirkulation mittels eines kaminartigen Schachts stattfinden und das Gebäude wurde in sich verschattet. Die Konstruktion war wieder aus Stahl und axial, die Wände und Dächer wurden aus Aluminium ausgeführt, wobei letztere Löcher in der Größe von Bullaugen hatten.¹⁰⁷



5.16 Futuro von Matti Suuronen, 1965



5.17 Futuro: Grundriss



5.18 Transport des Futuro mittels Hubschrauber

106) Cobbers und Jahn 2014, S.106ff.

107) Peters, Nils 2006, S.47ff.

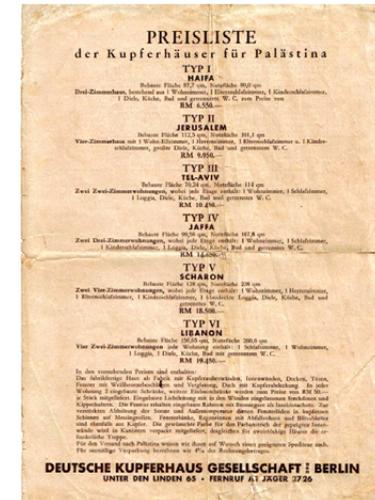
Das **Futuro** war, als es vom finnischen Architekten **Matti Suuronen** 1965 entworfen wurde, zwar nicht als Wohnraum gedacht, sondern als schlichte „Skihütte“. Mit dem Aussehen eines runden Ufos, bestand die Konstruktion aus glasfaserverstärkten Polyester. Durch diese Lösung hatte die Kapsel ein geringes Eigengewicht und konnte mit dem Hubschrauber transportiert werden. Der Prototyp hatte einen Durchmesser von 8m und eine Höhe von 3,5m und bestand aus 16 gekrümmten Verbundschalen. Mittig war ein Kamin angebracht, um den sich an der Fassade entlang Stühle, die ausziehbar waren, ansiedelten.¹⁰⁸

Ebenfalls nennenswert sind die **Kupferhäuser** der **Hirsch Kupfer- und Messingwerke AG**, die ab 1929 als neues Produkt in der Abteilung Kupferhausbau vertrieben wurden. Die jüdische Unternehmerfamilie Hirsch und der dazugehörige Hirsch-Konzern gelten als der wichtigste Kupfer- und Messinghersteller der damaligen Zeit. Nach dem Kriegsende des Ersten Weltkrieges waren die Fabriken allerdings nicht voll ausgelastet. Deswegen und mit dem Ziel eine Lebensperspektive für vertriebene jüdische Deutsche in Palästina aufzubauen, engagierte Hirsch den Architekten **Robert Krafft** und den Ingenieur **Friedrich Förster**, um eine Serie von Kupferhäusern mit dem damals preiswerten Baustoff zu entwerfen.¹⁰⁹ Die beiden entwickelten Metallwände, die transportfähig waren und beidseitig mit einem mit Metallplatten verkleideten Holzrahmen versehen waren. Die Außenseite war mit Kupfer, die Innenseite mit Stahlblechen verkleidet. Leitungen, ebenso wie Türen und Fenster waren eingebaut. Die verschiedenen Typen reichten von 50qm beim Modell „Maienmorgen“ bis zu 100qm bei dem Modell „Kupfercastell“. Individuell wählbar waren hierbei die Farbgestaltung und das Dekor im Inneren.¹¹⁰

Aber in der Fachwelt konnte die Erscheinungsform nicht begeistern. Um den Absatzmarkt zu vergrößern, holte man sich **Walter Gropius**, der ein positives Gutachten über die Kupferhäuser ausstellte, und dieser erhielt den Auftrag die Haustypen weiterzuentwickeln. Gropius versuchte, aus Kunst und Technik eine Einheit zu bilden, diesen Auftrag schrieb er sich



5.19 Kupferhauskatalog



auch beim Bauhaus zu. Gropius veränderte die Verbindung der Bauteile und optimierte diese, im Inneren wurde nicht mehr mit Stahlblechen verkleidet, sondern mit Aluminium. Die Kupferhäuser ähnelten eher einem offenen Bungalow mit einer großzügigen Terrasse. Neue Typen entstanden. Mit der Weltwirtschaftskrise ging die Produktion der Häuser zurück, in diesem Zug zog sich auch Gropius zurück. Übrig blieben nur seine technischen Innovationen, an seinen „architektonischen Experimenten“ war man nicht interessiert.¹¹¹ Mit der Machtübernahme Hitlers 1933 veränderte sich die Situation für die AG, man warb mit „Nehmen sie ein Kupferhaus mit nach Palästina“, benannte die Häuser in „Tel Aviv“, „Jaffa“ und „Libanon“ um und erhoffte sich dadurch einen großen Absatz von den fliehenden Juden. Problematisch waren hierbei nicht technische Mängel, sondern die sehr strengen Bauvorschriften Palästinas, die viele davor zurückschrecken ließen, ein Kupferhaus mitzunehmen. Ab 1934 kam der gesamte Export durch Kriegsausrüstung zum Erliegen. Laut von Borries und Fischer, die das Kupferhaus in



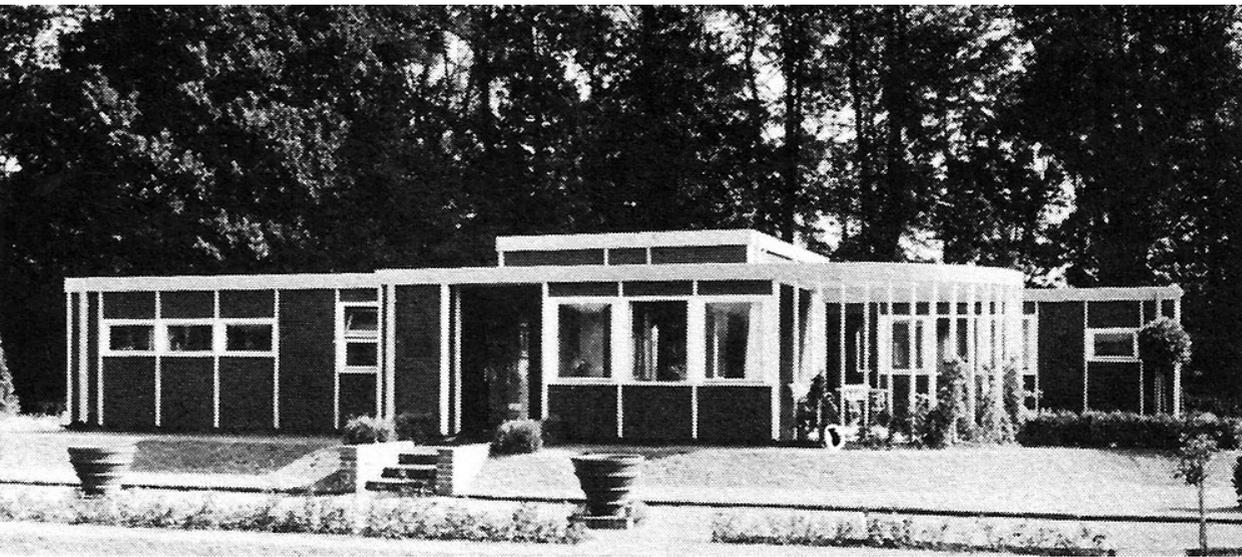
5.20 Kupferhaus in Haifa, Modell Libanon

108) Cobbers und Jahn 2014, S.158ff.

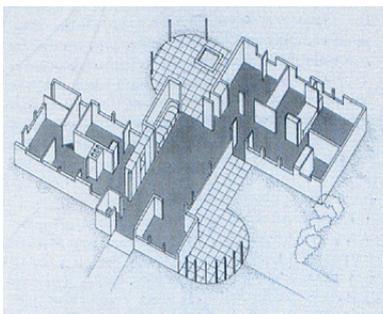
109) von Borries und Fischer 2009, S.37, S.62ff., S.75f.

110) ebenda S.76f.

111) ebenda S.95ff.



5.21 Hans Scharoun, Transportables Holzhaus: auf der Gartenbau und Gewerbeausstellung in Liegnitz

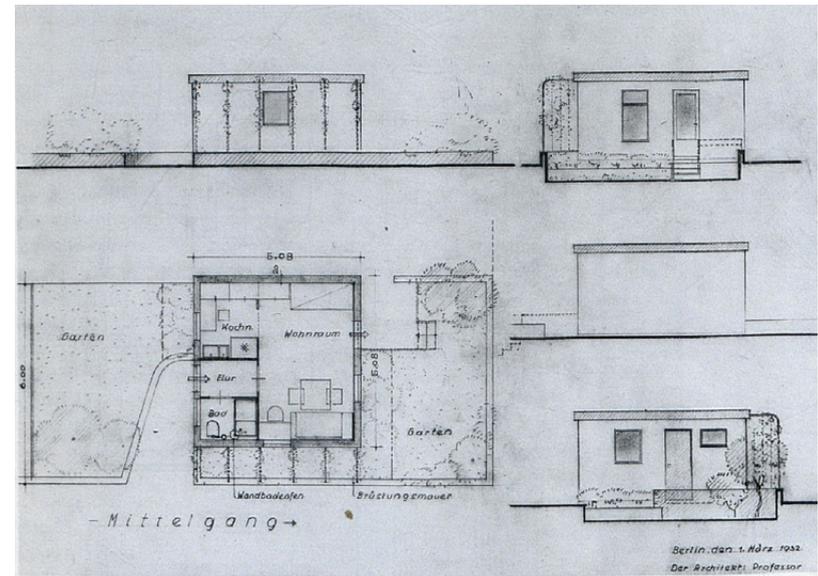


5.22 Isometrie des transportablen Holzhauses

ihrem Buch „Heimatcontainer“ behandeln, wurden ca. 14 Häuser nach Palästina verschifft und stehen teilweise heute noch dort.¹¹²

Die Idee von **Hans Scharoun** zu seinem späteren Baukaro Haus basiert auf dem Entwurf seines **transportablen Holzhauses** auf der Garten- und Gewerbeausstellung in Liegnitz. Das Holzhaus war temporär, und konnte nach der Ausstellung wieder abgebaut werden. Das Prinzip war, das dabei kein Zimmer-Grundriss entworfen wurde, sondern ein Grundriss, der sich mit den Bedürfnissen und Wünschen des Besitzers ändern kann. So folgt der Entwurf dem Funktionalismus. Scharoun nennt dies einen „Bedürfnissgrundriss“. Diese Flexibilität findet sich nicht nur im Grundriss wieder, sondern muss sich seiner Meinung nach auch in der Ansicht widerspiegeln. Demnach muss das Holzhaus einem Baukastensystem gleichen, wobei die Struktur Vorrang vor der Form hat. Daraus ergibt sich auch die Doppel-L-Form. Eine wichtige Rolle spielt das partizipierte Bauen, das den Endnutzer als praktischen Mitgestalter miteinbezieht.¹¹³

Hans Scharoun entwarf auch „**das transportable Haus**“ im Jahre 1932. Beschäftigte er sich meist mit dem Material Holz bei seinen Vorfertigungsversuchen, wurde dieses Projekt aus



5.23 Grundriss und Ansichten, Transportables Haus von Hans Scharoun

Beton in Massivbauweise ausgeführt. Prämisse hierbei waren das kostengünstige Bauen und die Selbsthilfe. Der Typengrundriss wurde rationalisiert, die Konstruktion vereinfacht. Der Grundriss für ein Minimalhaus für 2 Personen war 5,08m x 5,08m. Die Außenwand bestand aus Bimsbetonpaneelen mit einem verstärkten Rand und einem Längsgerippe, die Außenhaut wurde aus Eternitplatten ausgebildet. Die Paneele hatten eine Breite von 1,20m und eine Höhe von 2,50m. Die Tür- und Fensterplatten hatten die gleichen Maße. Ausgesteift wurden die Paneele mit einer Deckenplatte. Allerdings führte Scharoun das Projekt nicht zu Ende.¹¹⁴

Als Weiterentwicklung des Liegnitz-Hauses kann das **Baukaro Haus** Anfang der 30er Jahre gesehen werden. Die Idee, das Haus als zusammensetzbares Montagesystem zu sehen, ein Baukastensystem, wollte **Hans Scharoun** stärker in den Prozess mit einbeziehen. Dabei wird der Bauherr in den Entwurfsprozess miteinbezogen. Das System basierte auf dem Material Holz und sollte in Holzplattenbauweise ausgeführt werden. Ein Baukaro hatte eine Grundfläche von 1,05m x 1,05m und bildet die kleinste Maßeinheit im System. Für diese Maßeinheit wurde mit 1B(aukaro) = 100 Mark gerechnet. Die Idee war,

112) von Borries und Fischer 2009, S.114ff.
 113) Kirschenmann und Syring 1993, S. 101ff.
 114) Junghanns, Kurt 1994, S.143



5.28 Musterhäuser der Ausstellung „Sonne, Luft und Haus für Alle“ in Berlin, 1932

dass der Bauherr einen Plan mit einem Raster erhält und dieser dann den Grundriss mithilfe der Baukaros nach seinen Wünschen einträgt. Die Anzahl belegter Karos multipliziert mit 100 Mark ergaben den Gesamtpreis. Die Platten bestanden aus einem Holzrahmen, der mit einer Teerpapplage und einer Verbretterung im Außenbereich, im Inneren mit einer Strohpreßplatte und einer harten Deckschicht versehen war. An den Stoßfugen der Rahmen wurden Deckleisten angebracht, um die Tragfähigkeit zu erhöhen. Diese bestimmten auch den Charakter des Gebäudes. Einbaumöbel, Wandschränke und die Hausecken sollten vorgefertigt aus dem Werk angeliefert werden. Hans Scharoun konnte im Rahmen der Ausstellung „Das wachsende Haus“ ein Musterhaus bauen, allerdings konnte das System durch die zeitlichen Umstände keine Früchte tragen.¹¹⁵

Martin Wagner initiierte Anfang der 30er Jahre einen Ideenwettbewerb für „**Das wachsende Haus**“. Verschwanden zu dieser Zeit mit der Wirtschaftskrise die Vorfertigungsgedanken aus der staatlichen Bauebene, so versuchte er diesen wiederzubeleben. Der Wachstumsgedanke

wurde als technologische Herausforderung aufgefasst, die mit Hilfe der Vorfertigung gelöst werden sollte. Die Bedingung für den Entwurf war, dass das Eigenheim wachsen soll und er wendet sich damit gegen die Verkleinerung der Wohnfläche. Mit dem Einkommen der Bewohner sollte das Haus wachsen und sich daran anpassen. Eine Prämisse war, dass die Montagebauweise so gewählt werden muss, dass man leicht an- und umbauen konnte. Eine rege Teilnahme an dem Wettbewerb war das Ergebnis, das zu einer Ausstellung mit Musterhäusern führte.¹¹⁶

„Das 1931 von Martin Wagner ins Leben gerufene Forschungsprojekt „Das wachsende Haus“ gilt heute zu Recht als Meilenstein in der Geschichte der Vorfertigung.“¹¹⁷

Für den Wettbewerb gab es 1079 Einsendungen und alle relevanten Fachzeitschriften berichteten über die Ausstellung. Insgesamt wurden 24 Musterhäuser nach den Entwürfen der Preisträger und Mitglieder der Arbeitsgruppe in Berlin gebaut. Diese Häuser waren ein Teil der Berliner Sommerschau 1932 „Sonne, Luft und Haus für alle“. Auch der hohe Anteil an namhaften und bekannten Architekten verhalf der Ausstellung zum Erfolg. Die Kupferhäuser von Gropius wurden als technisch vollkommen erachtet. Insgesamt waren 20 der Häuser Montagebauten.¹¹⁸

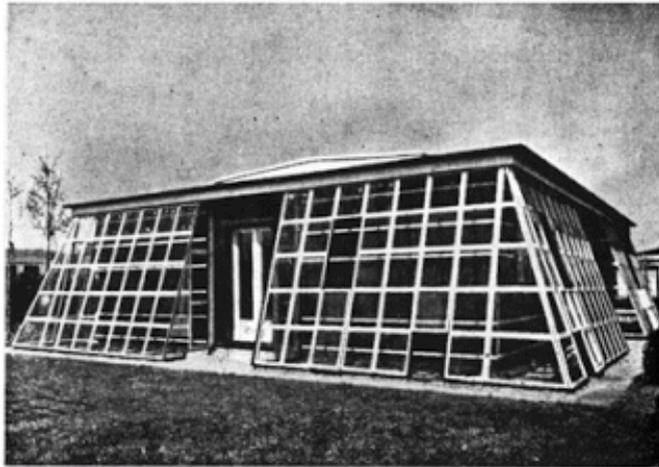
Martin Wagner selbst beteiligte sich an der Ausstellung mit seinem Entwurf, der seine Zukunftsansichten darlegte. Die Räume des Hauses waren funktionell angelegt. Der Wohnraum war zentral gelegen und gleichzeitig der größte und wärmste des Hauses. Angrenzend daran waren die Funktionsräume untergebracht, wie die Schlafzimmer, das Bad und die Küche. Durch vorgesetzte Glaswände, die einem Gewächshaus ähneln, wurde die Dämmzone erweitert. Eine Senkung der Heizkosten konnte durch die einstrahlende Sonnenenergie herbeigeführt werden. Während diese Gedanken damals noch wenig Anklang fanden, sind diese heute essentiell für das energiesparende Wohnen. Das Haus öffnete sich nach drei Seiten, dadurch wurde der Garten in das Hausgefüge

115) Junghanns, Kurt 1994, S.199ff.

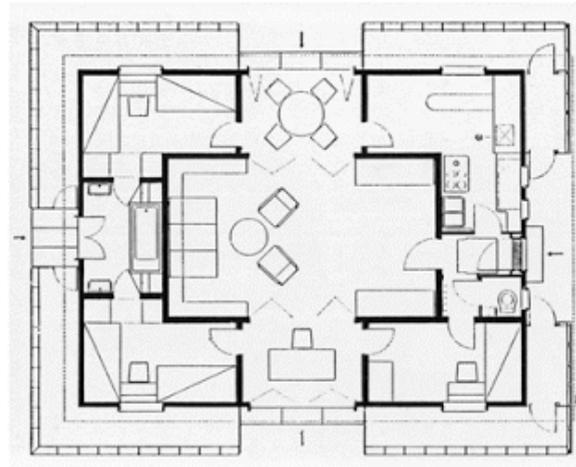
116) ebenda S.100

117) Medina Warmburg, Joaquín: Hausanbau in: Arch+ 198/199, 05/2010, S.122

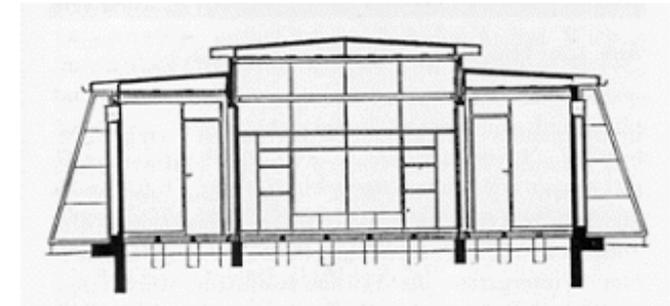
118) Junghanns, Kurt 1994, S.292



5.29 Das wachsende Haus von Martin Wagner, Berlin, 1932



5.30 Martin Wagner: Grundriss und Schnitt 1932



eingebunden. Die Konstruktion wurde in Paneelbauweise ausgeführt, die er von seinem schwedischen Vorbild übernommen hatte. Die Paneele waren raumhoch und wurden aus acht Kanthölzern zusammengesetzt, die durch Nut und Federn verbunden waren. Die Dachplatten waren Bohlen mit Verbretterung und Isoliermatten. Eine etwaige Siedlung hätte Wagner autofrei im Bereich der Wohneinheiten ausgeführt, die Zugänge wären schmale Rasenstreifen gewesen. Gleichzeitig sollten so auch die Straßenbaukosten gesenkt werden. Die Bauhütte Stettin übernahm sein Ausstellungshaus und führte dieses Konstruktionssystem als „Dawa-Haus Typ I“ in ihrem Produktionsprogramm.¹¹⁹

Der Gedanke eines **wachsenden Hauses** sprach auch **Hugo Häring** zu. War er schon vorher für den Flachbau eingetreten, so fertigte er nun mehrere Serien von Entwürfen für das wachsende Haus an. Der Grundriss bei Serie 1 hat eine quadratische Form, dem ein Wintergarten bzw. ein Freibereich auf einer Seite komplett vorgeschaltet ist. Seitig wäre je nach Platzbedarf und Anspruch der Entwurf um einen halben oder ganzen Grundriss erweitert worden. Das Haus besitzt ein Pultdach, um an den höheren Stellen eine automatische Belüftung durch einen Lüftungs-

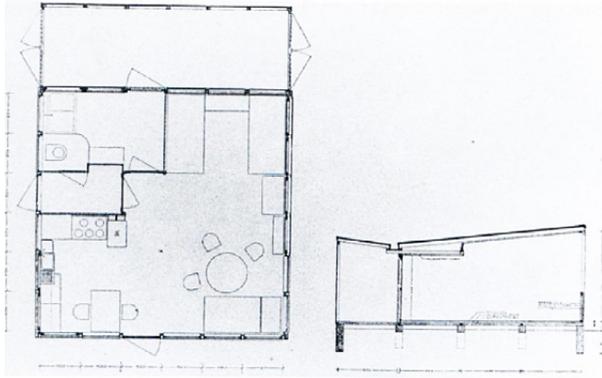
schlitz zu ermöglichen. Anstatt der Mittelstütze oder Mittelmauer, die die Dachlast aufnimmt, gestaltete er eine durchgehende Schrankwand. Große Fensterflächen sollten die Sonnenwärme im Sommer aufnehmen, im Winter wären diese teilweise abgedeckt und abgedichtet worden, um Heizkosten zu senken. Konstruktiv besteht das Gebäude aus einer Skelettkonstruktion mit Stahlblechstützen. Die Wände wären mit einer Stahlblechhaut beplankt worden. Allerdings wurde dieser Bau im Rahmen der Ausstellung nicht realisiert. Bei Serie 2 ist der Grundriss von vornherein rechteckig und hätte seitlich erweitert werden können. Bis auf die Erweiterungsmöglichkeit bei Serie 3 bleibt die Tiefe des Hauses immer gleich, das Wachstum hätte nur seitlich stattgefunden.¹²⁰

Zwar waren die Entwürfe für die Ausstellung des wachsenden Hauses in vielerlei Hinsicht bahnbrechend und sehr aktuell, allerdings blieb diese ohne Auswirkungen aufgrund der ungewissen politischen Situation. Die Bauindustrie ging auf die Idee eines wachsenden Haus nicht ein und somit kann die Ausstellung als ein „würdiger Abschluss eines für Architektur und Städtebau ungewöhnlich fruchtbaren Jahrzehnts“ gesehen werden.¹²¹

119) Junghanns, Kurt 1994, S.292ff.

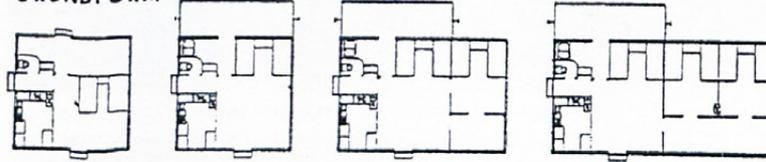
120) ebenda S.295ff.

121) ebenda S.305

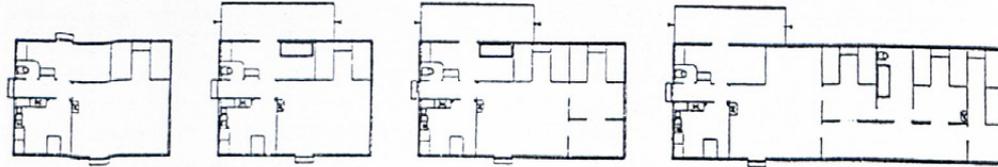


5.31 Hugo Häring: Grundriss und Schnitt eines Kernbaus (oben)
 Typenserien (rechts)

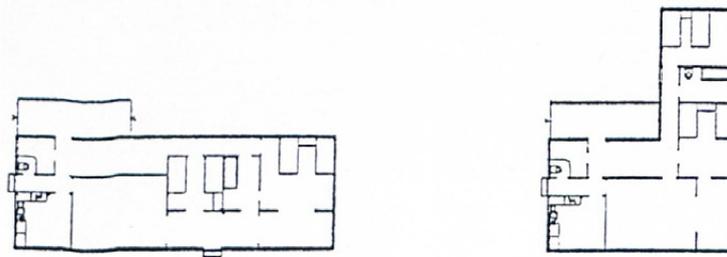
GRUNDFORM



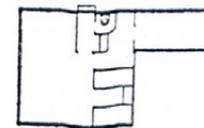
SERIE 1



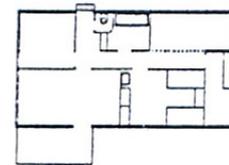
SERIE 2



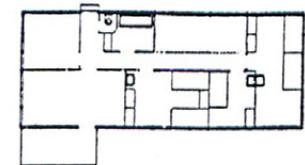
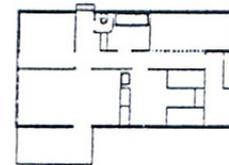
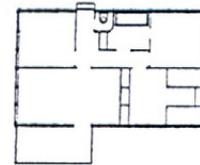
SERIE 3



SERIE 4



SERIE 5



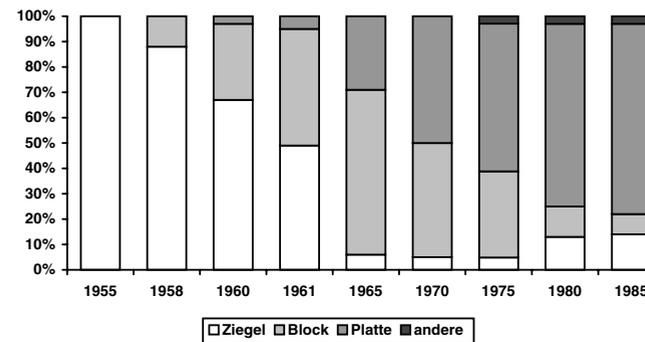
5.2 Der Plattenbau in der DDR

„Die Welt von morgen hat 6 Milliarden Einwohner. Ihr Anspruch auf Wohnen zwingt zu neuen Ideen und deren Realisierung in Richtung auf die maschinelle Fabrikation von Wohnungen.“¹²²

Den Begriff „**die Platte**“ verbindet man automatisch mit der ehemaligen **DDR** und entstand, so wie wir sie heute kennen, durch die vorherrschende Wohnungsnot nach dem Zweiten Weltkrieg. Dieser wollte man schnellstmöglich und effektiv entgegenwirken. Die Platte ist dabei ein Element in der Großtafelbauweise und war sowohl die Haupttechnologie als auch Bauweise im Wohnungsbau der DDR. Aus diesen Platten wurden Großwohnsiedlungen errichtet. In der Verfassung der DDR wurde verankert, dass jeder Staatsbürger ein Recht auf Wohnraum hat. Das Ziel war dabei die „Überwindung der kapitalistischen Wohnstrukturen“.¹²³ Anhand dieser Großwohnsiedlungen mit immer gleichen Wohnungen kann auch das Gesellschaftskonzept der DDR verdeutlicht werden. Zum politischen Manifest des Gleichheitsprinzips wurde das industrielle Bauen mit einer Typenproduktion. Die Planung wurde an den Staat übergeben, Fachingenieure, die Verwaltung und Organisation lösten die Architekten ab. Auch aufgrund von gestiegenen Lohnkosten und Mangel an qualifizierten Bauhandwerkern fand eine weitgehende Rationalisierung des Bauprozesses statt. Städtebauliche Bezüge und räumliche Qualitäten wurden der Produktionssteigerung und Effizienz des Produktionsablaufes untergeordnet.¹²⁴

Das zentrale Problem der sozialen Frage in der DDR war „die Wohnungsfrage“. Diese sozialen Probleme sollten durch technische Maßnahmen gelöst werden, was der „Problemlösungsstrategie“ der DDR-Führung entsprach. Der Wohnungsbestand der DDR belief sich auf 6,35 Millionen Wohnungen, davon sind 2,1 Millionen seit 1955 in industrieller Bauweise errichtet worden. Der Anteil des Plattenbaus stieg stetig bis Mitte der 80er Jahre an, während die anderen Bauweisen stark zurückgingen.

Anteil der Bauweisen am DDR-Wohnungsbau von 1955 bis 1985 (in Prozent)¹



5.32 Anteil der Bauweisen am DDR-Wohnungsbau von 1955-1985 (in Prozent); Zunahme der Plattenbauweise ab Mitte der 1960er Jahre

1985 betrug der Anteil der Wohnungen, die in industriellen Bauweisen errichtet wurden, 83%.¹²⁵

Nach dem 2. Weltkrieg war weniger die Rede von neuem Wohnungsbau, da das Abtragen von Trümmern im Vordergrund stand. Ende der 40er Jahre stand der Bausektor unter staatlicher Lenkung, die stark an das sowjetische Vorbild angelehnt war. Ziel war die Schaffung einer nationalen Bautradition. Bis 1955 galt die Großtafelbauweise als mögliche Technik neben anderen Bauweisen, größtenteils aber wurden Wohnbauten in Ziegelbauweise errichtet. Nach 1955 sollte der Bausektor industrialisiert werden, wofür vorrangig die Großtafelbauweise im Wohnungsbau in Betracht gezogen wurde. Die Architekten und Ingenieure waren zu teuer, man versuchte sich an der Ausarbeitung von Typenprojekten und suchte das Glück in der Vorfertigung. Man wollte *besser, billiger und schneller bauen*.¹²⁶

„Nach: „Jedem eine Wohnung“ galt nun die Parole: „Jedem seine Wohnung“.“¹²⁷

122) Stache, Peter 1974, S.11

123) Hannemann, Christine 2005, S.11

124) ebenda S.11ff.

125) ebenda S.20ff.

126) ebenda S.56ff.

Besser, billiger und schneller bauen: Titel der Rede Chruschtschows, DDR, Anfang 1955

127) Ewige Baustellen: https://www.welt.de/print/die_welt/finanzen/article153916620/Ewige-Baustellen.html



5.33 Palladio-Platte: Experimentalbau in Plattenbauweise in Berlin-Johannisthal, 1953



5.34 Palladio-Platte: Experimentalbau in Plattenbauweise in Berlin-Johannisthal, Gebäuderückseite, 1953

Eine der ersten Experimentalbauten ist ein Plattenwohnhaus in Berlin-Johannisthal, das mit der „Palladio-Platte“ errichtet wurde und mit der eine Verbilligung des Bauens angestrebt wurde.¹²⁸

Anfang der 1960er Jahre entwickelte sich parallel zum Plattenbausystem ein experimentelles Verfahren, bei dem die **Raumzellenbauweise** erprobt werden sollte. Die Kosten für den Wohnungsbau waren sehr hoch und so startete man einen Versuch, ein kostensparendes Bauverfahren zu entwickeln. Das Institut für Hochbau der deutschen Bauakademie beauftragte den Architekten **Wilfried Stallknecht** mit der Erforschung und der Weiterentwicklung des Plattenbauverfahrens. Stallknecht sollte ein Konzept entwerfen, für eine günstige Transport- und Montagemöglichkeit für diese Raumzellen. Die Raumzelle aus Beton sollte komplett vorgefertigt und in einem Guss („Glockenguss“) hergestellt werden. Diese Zellen sollten dann zur Baustelle transportiert und vor Ort montiert werden. In der Raumzelle gab es Aussparungen für Fenster und Türen, im Werk wurden diese mit dem restlichen Innenausbau und den haustechnischen Installationen versehen. Mittels LKW und Mobildrehkran hätten diese dann nebeneinander und übereinander in vier- bzw. 5-geschossigen Gebäuden gestapelt werden können. Es gab zwei Zellengrößen:

4200mm x 4800mm für: Wohnzimmer, Schlafzimmer inkl. dem Flur
 2400mm x 4800mm für: Kinderzimmer, Treppenhaus, Küche, Bad und WC getrennt.

Die Durchschnittsgröße der Wohnung sollte 70qm betragen. Die 1. Raumzellenwohnung wurde auf der Deutschen Bauausstellung in Ost-Berlin der Bevölkerung vorgeführt und zugänglich gemacht. Die Resonanz fiel positiv aus, so dass Stallknecht beauftragt wurde, weiter mit diesen Zellen zu experimentieren. Zwar wurden ein paar vereinzelte Raumzellen in Hoyerswerde aufgebaut, allerdings blieb es dabei. Die Transport- und Montagekosten waren trotz der Vorfertigung zu hoch und die Gesamtkosten überstiegen die der „herkömmlichen“ Plattenbauweise.¹²⁹

Die **Großtafelbauweise** koppelte sich an den Großsiedlungsbau. Nicht nur die Wohnungsgrundrisse wurden typisiert und standardisiert, auch die Typisierung der Gebäude folgte darauf. Damit wurde der Wohnungsbau industrialisiert. Unter Honecker wurde intensiver Wohnungsbau betrieben, das Dominieren der Platte verdrängte den Eigenheimbau, der fast nicht mehr vorhanden war. Dadurch wurden die verschiedenen Städtebaulichen Strukturen stark reduziert. Durch diese Industrialisierung wurde das Wohnniveau herabgesetzt. Mit diesem intensiven Wohnungsbau sollten 2,8-3 Millionen neue Wohnungen gebaut werden. Ab 1970 sollte ein einheitliches System entwickelt werden, das Einheitsystem Bau ESB. Nicht nur das System sollte vereinheitlicht werden, auch generell die Erzeugnisse der Bauindustrie sollten standardisiert werden. Diese Systementwicklung wurde allerdings abgebrochen und ging in das System WBS 70 über.¹³⁰

Ebenfalls eine Wohnungsbaureihe in der DDR und ein Vorgänger des WBS 70, ist das **P2**, bei dem offenes Wohnen als Experiment galt. Entstanden ist diese Anfang der 1960er Jahre, das Besondere war der offene Grundriss, der mit 6m Spannweite bei den Decken ohne tragende Zwischenwände auskam. Das Ziel war es, eine ökonomische und ressourcenschonende Bauweise zu erreichen. Als Grundstein gilt der Probebau P2 in Berlin Pfuhl, der im Rahmen eines Wohnungsbauwettbewerbes den ersten Platz belegte. Entworfen wurde dieser von dem „Kollektiv P 2 mit **Wilfried Stallknecht, Herbert Kuschy und Achim Felz**“. 1964/65 wurden weitere Musterhäuser und Experimentalbauten in Berlin und Frankfurt errichtet. Das Gebäude folgt einer klaren Hierarchie der Funktionen, so sind die Treppenhäuser, das Bad und die Küche im Inneren angeordnet, so dass die Fassade komplett zur Belichtung benutzt werden kann. Diese breite Fensterfront war das Charakteristischste für die Wohnungsbaureihe P2. Dem Grundriss lag ein 6m Raster zugrunde. Die Bereiche Wohnen, Essen und Kochen sollten näher zusammenrücken, platzsparend angeordnet werden und eine Öffnung des Raumes ermöglichen. So gab es zwischen Küche und Wohnraum

128) Hannemann, Christine 2005, S.63

129) Ausstellung TU Cottbus: Entwerfen im System - Der Architekt Wilfried Stallknecht, S.19

130) Hannemann, Christine 2005, S.96f



5.35 Typ P2: Geschwungene Häuser am Platz der Vereinten Nationen, vor Sanierung



5.36 Typ P2, Rathauspassagen



5.37 Typ P2: Berlin Lichtenberger Straße, vor Sanierung



5.38 P2/10-geschossig:
Erdgeschoss (oben), Normalgeschoss,
Ganggeschoss



5.39 P2, Beispiel-Grundriss einer
4-Raum-Wohnung, Berlin-Friedrichshain

eine Durchreiche, die in einen Vitrinenschrank integriert ist. Die Küche wird dabei indirekt über das Wohnzimmer beleuchtet. Im Flur und im Schlafzimmer gibt es raumhohe Einbauschränke, die Wände ersetzen. Die Nasszellen wurden komplett vorgefertigt als Ganzes in den Rohbau geschoben. Das P2 gab es mit sechs, zehn oder elf Geschossen, als weitere Typen gab es noch das P-2 Berlin und das P-2 Halle. Ein Beispiel ist der Experimentalbau P2/10, der zehngeschossig ist und in Berlin am Prenzlauer Berg. Für zehn bis elfgeschossige Bauten wurde ein „Verteilergangsystem“ entworfen. Um Erschließungskerne und Flächen zu sparen, wurde die Anzahl der Aufzüge reduziert. Diese hielten nur im 5.OG und im 8.OG. Von dort aus konnte man über einen Flur auf der Rückseite des Gebäudes zu den Einraumwohnungen gelangen, oder zu den Treppenhäusern über die man die darunter und darüber liegenden Wohnungsebenen erreichen konnte. In diesen Geschossen waren Abstellkammern angeordnet. Bei diesem Bau wurde dieser Verteilergang erstmals angewendet. Es gab zwei Aufzüge, zu denen man durch den Haupteingang in der Mitte des Gebäudes kam. Loggien gehen über die gesamte vordere Fassadenfront. Insgesamt gibt es 118 Wohnungen: 1 Zimmer, 3 Zimmer, 4 Zimmer und 5 Zimmer Wohnungen zwischen ca. 33qm und ca.81qm. Die angestrebten Einsparungen konnten nicht erzielt werden. Trotz Einsparungen im Material und der Vorfertigung trieben zu viele Sonderbauteile und regionale Varianten die Baukosten in die Höhe.¹³¹

131) Platte P2: <http://www.jeder-qm-du.de/en/ueber-die-platte/details/p-2/>



5.40 WBS 70: Verschiedene WBS 70 Bauten in Berlin Marzahn, 1985



5.41 WBS 70: Die erste je gebaute 70 Platte in Neubrandenburg; steht heute unter Denkmalschutz

Bei der Wohnungsbauserie **WBS 70** hatte zum Ziel, weniger Bauteile zu produzieren und einen reduzierten Typenkatalog anzubieten. Es sollte eine einheitliche Bauweise für alle Landesteile entstehen. Grundlage für das Einheitssystem Bau ist die „Studie Plattenbau 69“, die sich mit der rationellen Massenfertigung von Bauelementen“ von Wilfried Stallknecht und Achim Felz beschäftigt und im Auftrag des Ministeriums entstanden ist. Anhand der Vorgänger P1, P2 und QP entstand die Serie WBS 70.¹³² Zwischen 1972 und 1990 wurden damit 644.900 Wohneinheiten fertiggestellt. Charakteristisch hierfür sind die einzelnen, deutlich sichtbaren Fassadenplatten. Das erste Wohngebäude mit der WBS 70 war 1973 in Neubrandenburg bezugsfertig. Trotz der weiten Spannweiten von 6m gab es kleinere Räume mit Einzelfenstern. Die Serie ist vorwiegend 5 und 6-geschossig, ab 1977 wurde WBS 70

auch 11-geschossig gebaut. Dieses System wurde zwar ursprünglich als Einheitsplatte geplant, allerdings gab es im Laufe der Zeit auch viele Varianten dieses Plattenbautyps. Es gab Sonderelemente für angewinkelte Bauten und für Lückenschließungen, für Erker und Giebel-Balkone und dutzende Varianten für Loggien und Wintergärten. Die tragenden Wandplatten haben ein Raster von 6m, die Wände innerhalb dieses Rasters sind nicht tragend und einfach zu entfernen oder zu ersetzen.¹³³

Das Ziel dabei war die Erhöhung der Wohnbauqualität. Die Erschließung der Wohnung sollte durch einen zentralen Flur erfolgen. Das Wohnzimmer sollte vergrößert werden und die Küchen sollten je nach Familiengröße flexibel gelöst werden. Zudem sollten genug Wohnflächen in den Wohnungen vorhanden sein. Dadurch erhoffte man sich flexible Wohnungsgrundrisse. 1972 wurde die Erste Wohnung in Neubrandenburg gebaut. Insgesamt gab es sechs verschiedene Wohnungsgrößen bei der Typenserie WBS 70. Diese sollten mehrgeschossig und mehrspannig, außerdem übereinander stapelbar sein.¹³⁴

Anhand der Grundrisse kann man erkennen, dass es zwischen 1 und 5 Räumen in den Wohnungen gibt. Das Wohnzimmer bildet hierbei den größten Raum, danach kommt das elterliche Schlafzimmer und am kleinsten sind die Kinderzimmer. Jede Wohnung besitzt eine Loggia und eine Badzelle, die Küche ist entweder innen oder außen angesiedelt. Die Raumgrößen entsprechen der Nutzung und der darin unterkommenden Möbelanzahl. Die kleinste Wohnung hat eine Größe von 32qm, die größte hat 105qm.¹³⁵

Diese sechs Grundrisse bilden mit die wenigen Grundrisse in der ehemaligen DDR. Dabei sind nicht nur die Wohnungen typisiert, sondern auch ihre Benutzer und deren Familienstruktur. Die anfänglich angestrebte Flexibilität ist in den Grundrissen nicht mehr spürbar und wird mit dem System auch nicht erreicht. Die angestrebte Kostenreduzierung und die Systematisierung hat zwar den Massenwohnungsbau erhöht, allerdings sind die Grundrisstrukturen stagniert und bilden keine Flexibilität in der Anordnung der Räume.¹³⁶

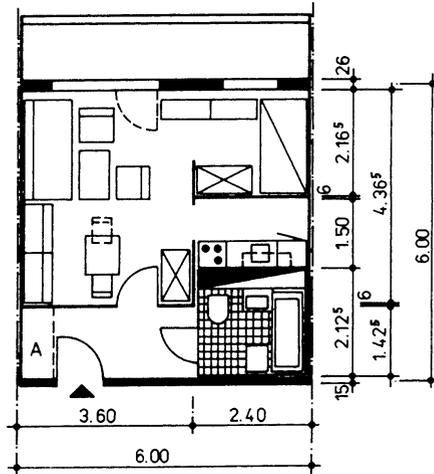
132) *Entwerfen im System – Der Architekt Wilfried Stallknecht* auf: <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/binary/T4ER17E5Z3431TQNG5NVIV4XH4NKXTHY/full/1.pdf>, S.17

133) *Platte WBS 70*: <http://www.jeder-qm-du.de/en/ueber-die-platte/details/wbs-70/>

134) *Hannemann, Christine 2005, S.100ff.*

135) *ebenda S.175ff.*

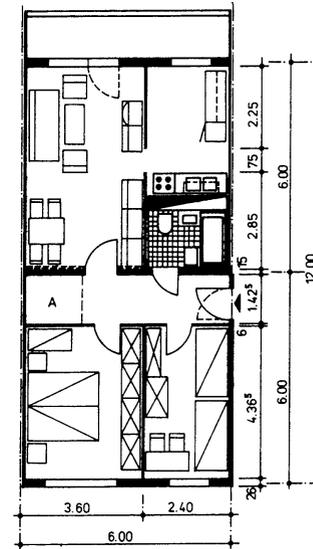
136) *ebenda S.103ff.*



Raumprogramm:

Wohnraum	20,36 qm
Küche	3,35 qm
Bad	3,43 qm
Flur	5,17 qm
Fläche	32,31 qm

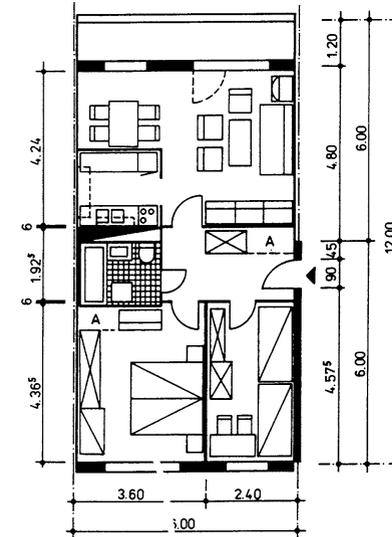
5.42 WBS 70: 1 Raum Wohnung



Raumprogramm:

Wohnraum	20,80 qm
Schlafraum	14,62 qm
Kinderzimmer	10,65 qm
Küche	8,33 qm
Bad	3,43 qm
Flur	8,43 qm
Fläche	66,26 qm

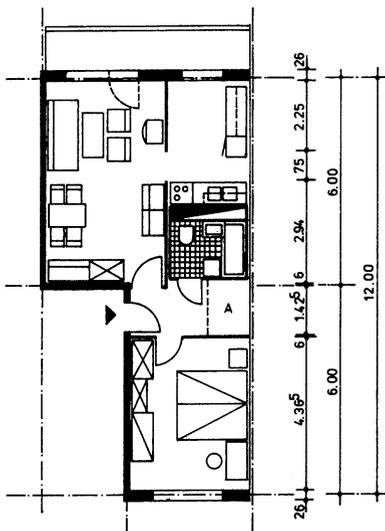
5.44 WBS 70: 3-Raum-Wohnung mit Außenküche



Raumprogramm:

Wohnraum	20,13 qm
Schlafraum	14,39 qm
Kinderzimmer	10,65 qm
Küche	4,55 qm
Bad	3,43 qm
Flur	6,97 qm
Fläche	60,12 qm

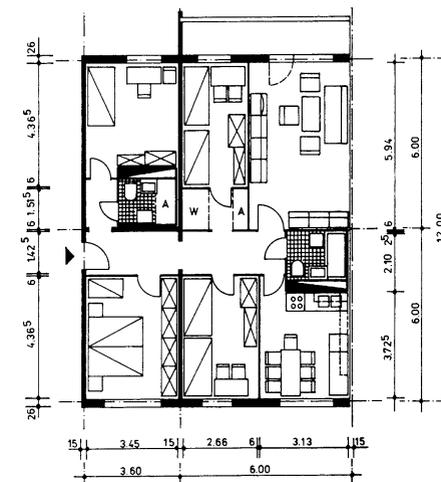
5.46 WBS 70: 3-Raum-Wohnung mit Innenküche



Raumprogramm:

Wohnraum	20,80 qm
Schlafraum	15,06 qm
Küche	8,33 qm
Bad	3,43 qm
Flur	5,31 qm
Fläche	52,93 qm

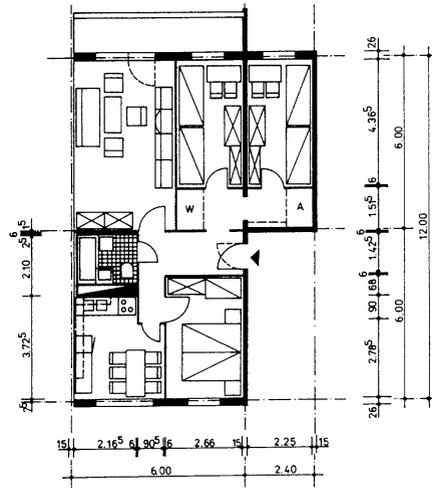
5.43 WBS 70: 2 Raum Wohnung



Raumprogramm:

Wohnraum	20,73 qm
Schlafraum	15,06 qm
Kinderzimmer	10,04 qm
Kinderzimmer	11,61 qm
Kinderzimmer	13,34 qm
Küche	12,24 qm
Bad	3,43 qm
Flur	15,60 qm
WC	3,43 qm
Fläche	105,48 qm

5.45 WBS 70: 5-Raum-Wohnung



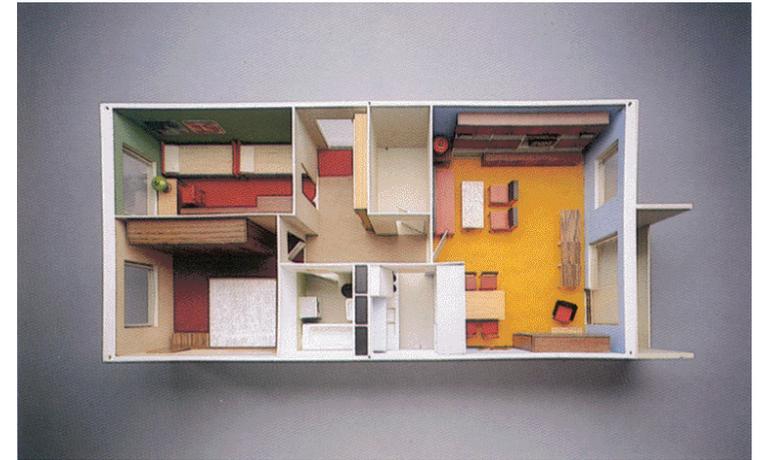
Raumprogramm:

Wohnraum	20,73 qm
Schlafraum	11,61 qm
Kinderzimmer	10,04 qm
Kinderzimmer	9,82 qm
Küche	10,67 qm
Bad	3,43 qm
Flur	13,39 qm
Fläche	79,69 qm

5.47 WBS 70: 4-Raum-Wohnung



5.48 WBS 70: Wohnseite eines 11-geschossigen Wohngebäudes



5.49 Modell einer Wohnung der WBS 70



5.50 Plattenbau Sanierung



5.51 Plattenbau Sanierung



5.52 Perspektive Doppelsegment von
Manfred Zumpe



5.53 Zwölfeckhaus in Radeberg

Eine Gegenströmung zu der Platte entwickelte **Manfred Zumpe** mit seinem **Zwölfeckhaus**, welches als Experimentalbau in der DDR galt. Er wurde Mitarbeiter der Bauakademie der DDR in Berlin. Zumpe entwickelte Bausteine, die Wohnungseinheiten darstellen sollten. Mit diesen wurden verschiedene Kombinationen geschaffen, wodurch eine große Vielfalt an Wohnungsschlüsseln erreicht werden sollte. Ziel war es, familiengerechte Wohnungen auch im Wohnhochhaus zu realisieren. Dieses Konzept konnte er zwischen 1968 und 1978 in sechs Wohnhochhäusern für den ehemaligen Fischerkiez in Berlin realisieren. Aufgrund der extremen Monotonie in der Bauweise der DDR verlässt er Berlin im Jahr 1971 und geht nach Dresden. Und das trotz neuer Ideen. Zumpe hat seine Leidenschaft für Wohnhochhäuser nicht verloren und entwarf einen 30-geschossigen Wohnturm. Daraus abgeleitet hat sich ein Experimentalbau, das Zwölfeckhaus, die Grundrisse beider ähneln sich sehr. Der Entwurf wurde in mehreren Bauzeitschriften veröffentlicht und er hat darüber Vorträge gehalten, ohne einen Auftrag zu haben. Doch als der Rat Dresden-Land darauf aufmerksam wurde, übernahmen diese ab 1975 die Bauleitung und der Auftrag entstand. Gedacht war das Gebäude als ein für sich stehendes Bauwerk, das z.B. als Lückenfüller dienen kann. Dieses sollte auch von kleineren Baubetrieben hinsichtlich der Technologie bewältigt werden. Industrieller Monolithbau sollte mit dem Plattenbau gemischt werden, was damals eine neue Bauweise darstellte. Alle Wände sollten monolithisch ausgeführt werden, für die Decken wurden Plattenelemente verwendet um schneller und kostengünstiger zu bauen. Der erste Bau entstand in Ottendorf-Akrilla und wurde national sowie international beachtet. Das Zwölfeckhaus ist fünfgeschossig und durch die Anordnung der Grundrisse mit einem davor geschalteten Balkon wird die Fassade aufgelockert. Bei den Loggien gibt es keine Einsichtsproblematik, da diese in den Innenecken der Außenwände waren. Das Treppenhaus liegt zentral in der Mitte des Hauses. Zumpe wurde dafür mit dem Architekturpreis der DDR ausgezeichnet, sechs weitere Häuser wurden in den darauffolgenden Jahren gebaut.¹³⁷

¹³⁷) Plattenköpfe - Manfred Zumpe: <https://www.youtube.com/watch?v=YNDxEVJH8KI>

5.3 Visionen und Utopien des modularen, vorgefertigten Bauens

Seit den 1950er Jahren beschäftigen sich die Architekten der Moderne mit dem Thema der „Industrialisierung der Architektur“ wie z.B. das modulare Bauen von Konrad Wachsmann oder Fritz Haller, ebenso mit den Stadtlandschaften von Hans Scharoun und Hans Bernhard Reichow. Damals gescheitert an technischen wie auch gesellschaftlichen Problemen, doch haben diese Konzepte Potenzial unter den heutigen gesellschaftlichen, kulturellen und technischer Möglichkeiten.¹³⁸

Aufgrund der prognostizierten Bevölkerungsexplosion und der damit verbundenen Problematik des ansteigenden Wohnraumbedarfs in den immer weiter wachsenden Städten, beschäftigte sich **Buckminster Fuller** intensiv mit neuen Lebenswelten, die futuristisch waren. Als „Gegenmodell“ zum bestehenden Städtebau und üblichen Haus entwarf Fuller bauliche Systeme, die flexibel waren und in denen alle Elemente austausch- und kombinierbar sein sollten. Diese Elemente, Zellen und Kapseln sollten zu extrem verdichteten Strukturen anwachsen.¹³⁹

Mitte bis Ende der 1960er Jahre begannen die Metastädte z.B. die **Richard Dietrichs Metastadt Wulfen** im Jahr 1965. Metastädte sollten hierbei notwendige und gleichzeitig neue städtebauliche Lösungsmöglichkeiten anbieten und durch Regeneration und Intensivierung der vorhandenen Städte entstehen. Hierbei sollte ein Elementbausystem für anpassungsfähige Geschossbauten geschaffen werden. Die Primärkonstruktion bestand aus einem Stahlrahmen und basierte auf einem Raster von 4,2m im Grundriss. Die vertikale Ausdehnung bemaß 3,3, 3,6 und 3,9m. Diese Metastadt wurde jedoch 13 Jahre später wieder abgerissen aufgrund erheblicher Baumängel, Kompliziertheit baulicher Veränderungen und Ablehnung durch die Bewohner. Als Symbol für die Fehlentwicklungen des industriellen Bauens mit Systemen wurde die Metastadt Wulfen gesehen, gleichzeitig aber auch als Symbol für bauliche Wohnstrukturen, die zu groß und zu dicht sind.¹⁴⁰



5.54 Metastadt Wulfen in Nordrhein-Westfalen



5.55 Stahlskelett der Metastadt



5.56 Modell



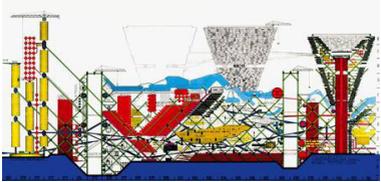
5.57 Perspektive

138) Kuhnert, Nikolaus und Ngo, Anh-Linh: Servicearchitekturen in: Arch+ 205, 03/2012S. 10f.

139) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.31f.
140) ebenda S.32f.

141) Kuhnert, Nikolaus und Ngo, Anh-Linh: Servicearchitekturen in: Arch+ 205, 03/2012, S.11

„Modular zu bauen war damals ein Programm fast utopischen Zuschnitts, zu dessen Beleg Studien von Zukunftsforschern über den sozialen Wandel herangezogen wurden.“¹⁴¹



5.58 Megastruktur der Gruppe Archigram: Plug-In City

Oft waren Entwürfe, Experimente, Visionen und Utopien von der filmischen Science Fiction inspiriert, wie z.B. „Capsule homes“ und die „Living pod“ der Gruppe **Archigram**. Diese entwarf utopische Zukunftsvisionen, in denen sich die Welt in eine globale Stadt mobiler Einheiten verwandelt. Zu nennen ist hier auch die **Plug-In City**. Die Megastruktur wird verbunden durch diagonale Verstrebungen, diese können die tragende Struktur oder auch Röhren sein, mit denen man kommunizieren kann. Daran reihen sich Wohntürme und Bürostrukturen auf denen Kräne stehen, die die einzelnen Module bewegen und austauschen sollen.¹⁴² Das Projekt „**La Ville Spatial**“, 1958 – 1962, von **Yona Friedman**, einem ungarisch-französischem Architekten, stellt eine weitere Utopie dar. „Ausgangspunkt für Yona Friedmans Ville spatiale war die Überzeugung, dass die Architektur nur einen Rahmen, eine Struktur vorgeben dürfe, die von den Bewohnern nach eigenem Gutdünken ausgefüllt werden solle.“¹⁴³ Eine neue Struktur wird hierbei über die vorhanden Städte und Strukturen gestülpt, ohne diese zu zerstören. In ihr sind lediglich Infrastruktureinrichtungen fixiert. Wände, Unterteilungen und Böden bleiben mobil und können so individuell angepasst werden. Die Struktur hätte hier aus einem terrassierten Betongerüst bestanden.¹⁴⁴

Die **Metabolisten** der 1960er Jahre, eine Architekturbewegung aus Japan, beschäftigten sich mit der Massengesellschaft. Die Stadt sollte durch dynamische und flexible Prozesse als Großstruktur gestaltet werden. Beteiligt waren hierbei die Architekten **Tadaaki Anzai, Shokyo Nishihara, Masao Otani, Shingo Takamizawa** und **Kunitsugu Takuri**. Für diese unterliegt die Stadt einem stetigen Funktionswandel, was sich in einem Wettbewerbsbeitrag „urban residences for a high-density society“ 1967 niederschlägt: auf der Basiszone, bestehend aus den öffentlichen Bereichen, befinden sich dicht gedrängte runde Wohntürme aus kreisförmigen Trag- und Erschliessungsschächten. Die Schlafräume sowie die Wohnräume bestehen aus auswechselbaren Zellen.¹⁴⁵



5.59 Yona Friedman: La ville spatiale, 1960, Collage



5.60 La ville spatiale, 1960, Collage

142) Megastruktur Archigram: <http://www.megastructure-reloaded.org/de/archigram/>

143) ebenda

144) Böhm, Georg: „Vertikale Verdichtungsformen im Wohnbau“, VL WS 2011/12, S. 25ff.

145) ebenda S. 26

5.4 Notbauten durch Hilfe der Vorfertigung und Flüchtlingsunterkünfte

Das Wort Notbauten assoziiert man automatisch mit Baracken: schnell aufgebaut, meistens aus Holz und sehr unansehnlich. Doch das muss nicht immer der Fall sein. Folgende Beispiele zeigen, dass es auch anders geht, und dass es auch schon früher anders gegangen ist.

Bruno Taut etwa fertigte 1914 Entwürfe für Notbauten in der vom Krieg zerstörten **Provinz Ostpreußen** an, nachdem man mit dem Bau von hässlichen Notunterkünften begonnen hatte. Diese Bauten für den Wiederaufbau sollten mit vorgefertigten und wieder verwendbaren Holzpaneelen konstruiert und in einfacher Holzplattenbauweise ausgeführt werden. Dabei legte er weniger Wert auf konstruktive Einzelheiten, als auf Kostenersparnis und Inhalt. Durch eine Vorfertigung der Bauplatten in größeren Mengen wollte er die Kosten senken. Er änderte den Grundriss von einem Raum für Arbeiter dahingehend, dass es nun eine abgetrennte kleine Küche und ein abgetrennte Schlafzimmer gab.¹⁴⁶

In den Nachkriegsjahren ab 1918, als es an Baumaterial fehlte und die Baustoffpreise in unendliche Höhen schossen, wurden in einigen Städten Barackensiedlungen errichtet, u.a. in Dresden, Magdeburg oder



5.61 Bruno Taut: Notbebauungen in Ostpreußen, 1914



5.62 Notwohnungen in Dresden, 1920

Breslau. In Hannover z.B. wurden ausgemusterte **Eisenbahnwaggons** gekauft und zu Notwohnungen umfunktioniert. In Hannover waren es 106.¹⁴⁷

Nach dem Zweiten Weltkrieg sind 25% des Wohnraumbestandes im Bombenkrieg zerstört worden, zeitgleich hatte Deutschland 12 Millionen Vertriebene aus den deutschen Ostgebieten zu integrieren. Um schnell Wohnraum zu schaffen, wurden „**Nissen-Hütten**“ massenhaft eingesetzt, die vorgefertigt waren. Diese Notunterkünfte waren Barackenähnliche Häuser aus Wellblech und besaßen eine halbzyklindrische Dachform. Entwickelt wurde dieses System bereits im Ersten Weltkrieg von Peter Norman Nissen und wurde in städtischen Randgebieten und Gemeinden errichtet. Von einigen Betrachtern werden diese Hütten als „*architektonische[s] Symbol des Elends der deutschen Nachkriegszeit*“ bezeichnet.¹⁴⁸



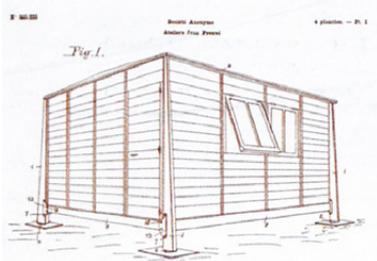
5.63 Nissen-Hütte

Auch in Frankreich beschäftigte man sich mit der Wohnungsnot und versuchte dieser mit vorgefertigten Häusern entgegenzuwirken. Zu Beginn des Zweiten Weltkrieges erhielt **Jean Prouvé** den Auftrag der französischen Armee, eine Baracke für 12 Mann zu entwerfen. Diese **demontierbare Baracke** musste innerhalb von ein paar Stunden aufbaubar sein. Prouvé arbeitete an seinem Entwurf eine Woche lang, und orientierte sich dabei an einem von ihm bereits entwickelten Konstruktionsprinzip. Die Tragstruktur war ein Außenrahmen, der mit Holzpaneelen verkleidet wurde. Die Montage dauerte bei einem

¹⁴⁶⁾ Junghanns, Kurt 1994, S.73f.

¹⁴⁷⁾ ebenda S.80

¹⁴⁸⁾ Cobbers und Jahn 2014, S.23



5.64 Jean Prouvé: Demontierbare Baracke



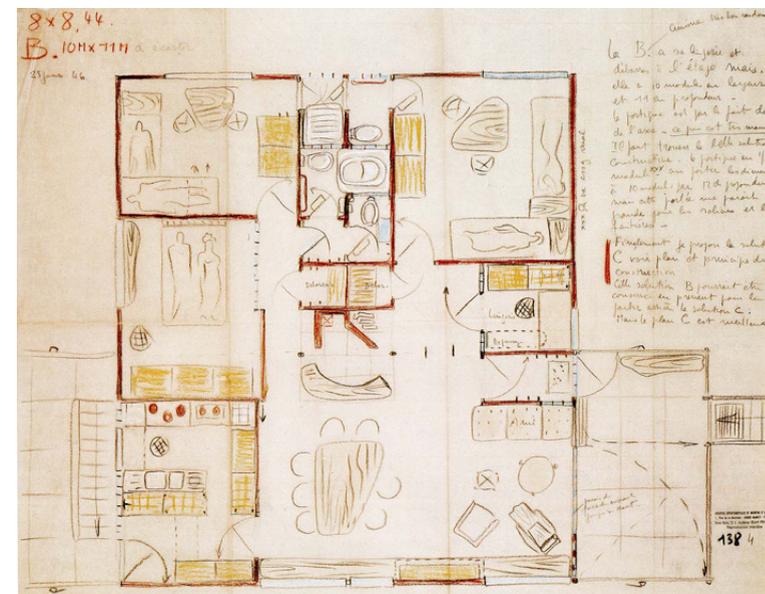
5.65 Testaufbau einer demontierbaren Baracke in einer Werkhalle

Testaufbau nur drei Stunden, woraufhin die Armee 275 Baracken bestellte. Allerdings kam es durch die deutsche Invasion zu einem Abbruch der Produktion.¹⁴⁹

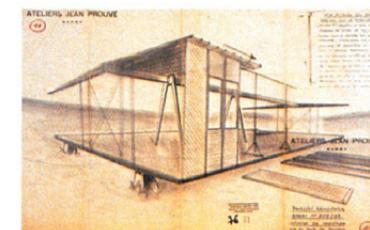
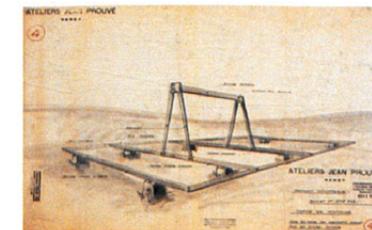
Durch die Baracken erhielt **Jean Prouvé** einen weiteren Auftrag: Es sollten 800 Notunterkünfte im Zuge des Wiederaufbaus für die Kriegsgeschädigten aus Lothringen geschaffen werden. Vertraglich wurde dies 1945 festgehalten, von diesen „**Maison à portique**“, wie sie genannt wurden, sind insgesamt 400 Häuser realisiert worden. Die Notbauten kann man als eine Weiterentwicklung der demontierbaren Baracken sehen, Grundgedanke hierbei war ebenfalls eine schnelle und einfache Montage. Ein Kriterium für die Bauten war, dass sie mit dem Lastwagen transportierbar sein sollten, was zur Folge hatte, dass die Bauelemente eine Länge von 4m nicht überschreiten durften. Ein weiteres Kriterium stellte dar, dass diese ohne größere Hilfsmittel montiert werden können. Austauschbare Elemente sollten die Fassade zusammensetzen, im Falle einer thermischen Verformung müssen Fugen spannungsfrei gehalten werden und die Last muss durch alle Bauelemente abgetragen werden. Außerdem durfte kein Bauteil schwerer als 100kg sein. Die Konstruktion entwickelte Prouvé bereits zuvor schon gemeinsam mit Perriand und Jeaneret für eine Aluminiumfabrik in Issoire. Eine axiale Rahmenkonstruktion aus Stahlblech („portique“) bildeten hier die Stütze des statischen Systems. Ausgeformt ist der Rahmen mit zwei Stützen in Form eines umgedrehten V. Die Dachlast wird fast gänzlich von diesem Rahmen abgetragen und dient als Aussteifung in Längs- und Querrichtung. Die Wände waren in der Holztafelkonstruktion ausgeführt, teilweise mit Fenstern, die auf einem 1m Modul basieren und verschiedene Breiten haben konnte. Dadurch wurde die geforderte Austauschbarkeit gewährleistet und die Gebäude konnten in verschiedenen Größen und Varianten je nach Nutzung realisiert werden.¹⁵⁰

149) Peters, Nils 2006, S.34

150) ebenda S.35f.



5.66 Maison à portique: Grundriss, 1945



5.67 Montageanweisung



5.68 Demontierbares Haus mit 8x8m



5.69 Dymaxion Deployment Unit, 1940



5.70 DDU Innenraum 1940

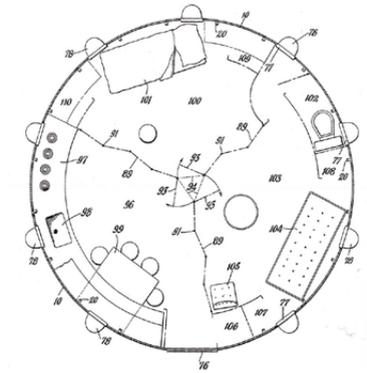
Von der US-Regierung erhielt Richard **Buckminster Fuller** 1940 den Auftrag, Tropenunterkünfte kostengünstig zu entwerfen. Angelehnt an das bereits 1927 entworfene Dymaxion House sah er hier eine Chance, ein industriell gefertigtes Gebäude, das ähnlich war, zu realisieren. **Die Dymaxion Deployment Unit (DDU)** wurde gemeinsam mit der Butler Manufacturing Company aus Kansas City / USA entwickelt. Außenwand und Tragwerk bildeten eine Einheit aus Metall, die auf einem kreisrunden Silogrundriss basierte, eine Schale aus konvexen Stahlblechen bildete das Dach. Im Unterschied zum Dymaxion House, bei dem der zentrale

Mast als Verteiler und die komplette Struktur zu tragen hatte, existierte er bei der DDU nur noch als Montagehilfe. Die Infrastruktur des Hauses befand sich nicht mehr mittig, sondern am Rand des Hauses. Die sanitären Einrichtungen waren in einer separaten zylindrischen Einheit untergebracht. Um die „Blechdose“ nicht unnötig aufzuheizen, versuchte Fuller mit Hilfe der zylindrischen Form des Hauses für eine Luftumwälzung zu nutzen. Eine zivile Nutzung nach dem Zweiten Weltkrieg blieb allerdings aus.¹⁵¹

Das „**Wichita House**“, das **Fuller** zwischen 1944 und 1946 entwickelte, war ein kreisrundes Gebäude, das auf seinem 1927 entstandenen Entwurf seines Dymaxion Houses bestand. Das Material stammte aus der Flugzeugindustrie und hatte eine Grundfläche von 74qm. Die Konstruktion bestand aus einem Mast und davon abgespannten Seilen, die die Bodenkonstruktion aus Aluminiumprofilen und die darauf festgeklemmten Sperrholzplatten hielt. Dienende Bereiche waren hier ebenfalls in der Mitte angeordnet, der Abbau konnte auch an einem Tag erfolgen. Durch den Beginn des Kalten Krieges konnten nur zwei Prototypen realisiert werden.¹⁵² Das Haus hatte einen Durchmesser von



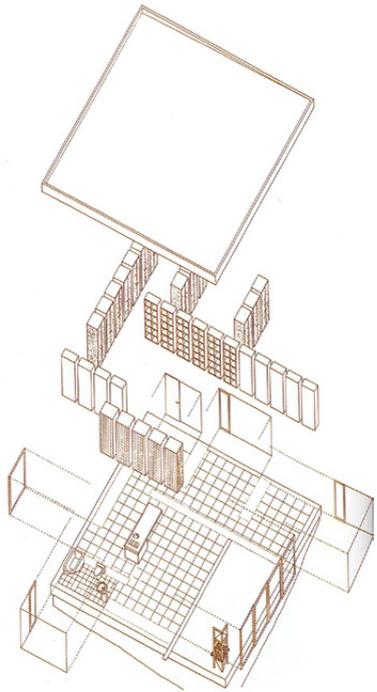
5.71 Wichita House von Buckminster Fuller



5.72 DDU Grundriss

151) Cobbers und Jahn 2014, S.72

152) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.26f.



5.73 Furniture House von Shigeru Ban



5.74 Innenraum

153) Cobbers und Jahn 2014, S.86

154) ebenda S.204

155) Jodidio, Philip 2010, S.31

156) Zuschnitt36, proHolz Austria, Dezember 2009, S.6ff.

knapp 11m und wiegt 2200kg inklusive Einbaumöbel. Durch den Mast wurden die Leitungen und Installationsrohre verlegt.¹⁵³

In erdbebenreichen Gebieten, wie z.B. in Japan, werden immer weitere Ideen und Systeme entwickelt, um erdbebensichere Häuser und Gebäude zu entwickeln und zu realisieren. Eines davon ist das „Furniture House“ von **Shigeru Ban** in Yamanashi in Japan, das 1995 fertiggestellt wurde und das er seitdem stets weiterentwickelt hat. Das eingeschossige Haus hat eine Fläche von 111qm. Möbel bilden hierbei die Konstruktion, ein System aus deckenhohen 2,40m Wandschränken und Bücherregalen, die gleichzeitig als tragende Wände und Einbaumöbel fungieren. Diese Elemente, die 80kg wiegen, wurden vorgefertigt und auf der Baustelle zu Wänden aufgereiht. Verbunden werden diese durch einen Holzträger auf der Oberseite, eine horizontale Aussteifung erfolgt mit Sperrholzplatten. Shigeru Ban hatte gehört, dass bei Erdbeben Menschen aufgrund von umfallenden Möbeln verletzt worden sind. Für ihn stellen Möbel aber mit seinem Entwurf auch etwas schützendes dar und entwickelte das „Furniture-Apartment“-System für die Katastrophenhilfe.^{154 155}

Am 6. April 2009 erschütterte ein Erdbeben von 5,8 auf der Richterskala L`Aquila in Italien. Dabei kamen 297 Menschen ums Leben, 70.000 haben ihr Zuhause verloren. Der Zivilschutz reagierte schnell und schon im Mai 2009 gab es ein internationales Ausschreibungsverfahren, um 150 Wohnhäuser zu errichten, mit denen Jahrzehnte langes Wohnen in Notunterkünften, wie andersorts in Italien, vermieden werden sollte. Wegen der schnellen Bauabwicklung und der Nachhaltigkeit von Holz wurde ein großer Teil der Häuser in Holz ausgeführt, 16 Firmen erhielten den Zuschlag. Eine Stahlbetonplattform bildete die Basis für jedes der zu errichteten Gebäude und hatte eine Größe von 21,00mx57,00m. Darauf sollten dreigeschossige Gebäude errichtet werden. Eine italienisch-österreichische Kooperation hatte das Konzept, 1,25m breite Wand-, Boden- und Deckenelemente im Werk vorzufertigen und vor Ort zu sieben dreigeschossigen Wohnriegeln mit 27 Wohneinheiten zusammengefügt. Die gesamte Konstruktion, inklusive Stiegenhäuser

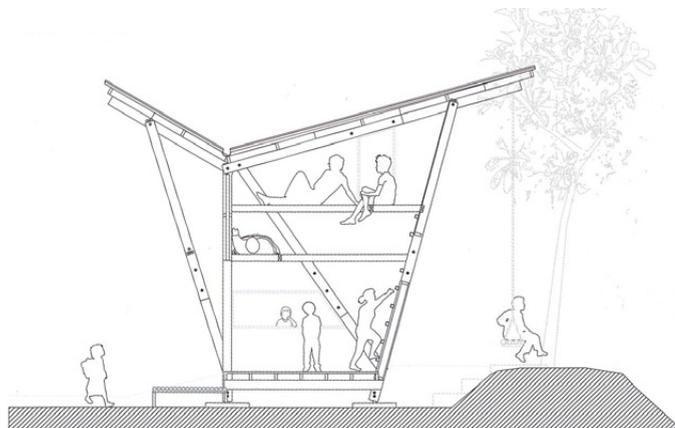


5.75 Furniture Haus: Verschiedene Phasen des Aufbaus



5.76 L`Aquila, Italien: Wohnhäuser aus Holz

und Liftschächte ist aus Massivholz. Die Außenwände betragen 11 cm, außen sind Korkplatten als Dämmschicht aufgebracht, als Fassade werden zementgebundene Faserplatten verwendet. Innen wird nochmals eine Wärmedämmung und Gipskartonplatten aufgebracht. 2011 wurden die ersten Häuser übergeben.¹⁵⁶



5.77 Soe Ker tie house: Schnitt

Ein Beispiel für eine nachhaltige Hilfe sind die **Schwetterlingshäuser Soe Ker Tie Houses** in Thailand von **TYIN tegnestue**. Den Namen haben diese aufgrund ihrer Dachform, die an einen Schmetterling erinnert, bekommen. Die Konstruktion ist aus Bambus und Tropenholz, die Lasten werden über Einzelfundamente aus alten Autoreifen in den Boden abgetragen. Über die Form des Daches wird eine Luftzirkulation angestrebt, die im Sommer kühlend wirken soll. Gleichzeitig wird Regenwasser gesammelt. Im bauphysikalischen Sinn funktionieren die Häuser einwandfrei. Die Hilfe durch Selbsthilfe soll damit geschaffen werden. „Wenn sie nun von selbst anfangen, Häuser zu bauen, die nach der neuen Technik gut klimatisiert, dicht und vor Feuchtigkeit geschützt sind, kann man sagen, dass nachhaltig geholfen wurde.“¹⁵⁷

Vom Flüchtlingsheim zur Flüchtlingsunterkunft

Aus Notbauten wie z.B. Flüchtlingsunterkünfte können und sollen auch zu dauerhaften Unterkünften werden. Ein Beispiel hierfür sind Holzhäuser



5.78 Schmetterlingshäuser in Thailand

für Flüchtlinge und Obdachlose in **Ostfildern**, die 2016 fertiggestellt wurden und von **u3ba** aus Stuttgart realisiert. Das Gebäude kann 39 Personen Platz bieten mit einem individuellen Platzbedarf von 21qm. Die Häuser wurden in Holzriegelbauweise errichtet, bei denen Deckenbalken sichtbar ausgeführt sind, ebenso sind die Innenwände aus OSB-Platten. Prämisse für den Entwurf waren flexible Grundrisse sowie eine wirtschaftliche und modulare Bauweise. Die Außenwände sind mit Bitumenwellpappe ausgeführt, die eine dunkle Farbe haben. Das Treppenhaus ist aus Stahl und halboffen. Die Wohnungen haben eine Größe von 37qm und 48qm und sind für 2-3 Personen ausgelegt. Küche und Sanitärräume werden gemeinschaftlich genutzt.¹⁵⁸

¹⁵⁷) Kuhnekath, Kerstin: Nachhaltig helfen- Entwicklungsarbeit mit Holz in: Zuschnitt36, proHolz Austria, 2009, S.14f.

¹⁵⁸) Guttman, Eva: Kurz-, mittel- und langfristig aus Holz in: Zuschnitt 62, proHolz Austria, 2016, S.7



5.79 Holzhäuser für Flüchtlinge und Obdachlose in Ostfildern

Ein weiteres Beispiel für eine längerfristige Nutzung ist ein Flüchtlingswohnheim in **Hannover**, das 2016 fertiggestellt und von **Mosaik Architekten** aus Hannover geplant wurde. Die Unterkunft ist für 96 Bewohner ausgelegt, wovon jeder individuell ca. 17qm Wohnfläche hat. Das besondere hierbei ist die Nachnutzung, die durch Studenten und Personen mit niedrigem Einkommen stattfinden kann aufgrund der gewählten Grundrisse. Konstruiert wurde das Gebäude aus Raummodulen aus Brettsperrholz. Drei zweigeschossige Wohnhäuser und ein Gemeinschafts- und Verwaltungsgebäude werden mit diesen vorgefertigten Modulen gefertigt. Eine Wohneinheit besteht aus drei oder fünf Einzelzimmern, Badezimmer und Wohnküche sind getrennt. Erschlossen werden die Wohneinheiten durch Laubengänge, die in Stahlbauweise ausgeführt sind. Die Raummodule wurden von Kaufmann Systeme im Werk vorgefertigt samt Installationen und sanitären Einrichtungen. Diese wurden dann vor Ort auf Fundamente gesetzt, die Erschließung wurde danach angebracht. Nur acht Monate lagen zwischen Ausschreibung und Fertigstellung.¹⁵⁹



5.80 Flüchtlingswohnheim in Hannover

159) Guttman, Eva: Kurz-, mittel- und langfristig aus Holz in: *Zuschnitt 62, proHolz Austria*, 2016, S.8

6.0 Modulares Bauen in der Gegenwart

*„Die Vorfertigung macht es möglich,
wetterunabhängig, präzise und effektiv zu bauen:
ganze Raumzellen ebenso wie Wand-, Decken-
oder Dachelemente.“*

Zuschnitt50, proHolz Austria, Juni 2013 Nr.50, S.1

6.0 Modulares Bauen in der Gegenwart

„Die Standardisierung der Einzelteile ermöglicht nicht nur schnelles Bauen vor Ort, die einzelnen, kleineren Teilstücke können auch besser transportiert werden. Darüber hinaus entstehen standardisierte, baugleiche Gebäude, die auf Grund der geringeren Produktionskosten der Module deutlich günstiger sind. [...] Vorteile des modularen Bauprinzips sind niedrigere Herstellungskosten durch baugleiche Serien, geringe Entwicklungskosten und schnellere Produktzyklen in der Produktion, sowie einfache Montageprozesse vor Ort.“¹⁶⁰

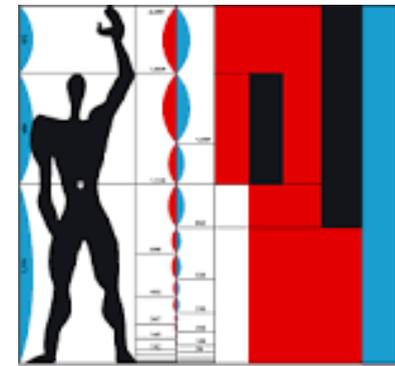
Im Folgenden sollen Beispiele zeitgemäßer Architektur für Wohneinheiten in modularer Bauweise vorgestellt werden.

6.1 Modulare Architektur

War modulares Bauen in den 1950er Jahren noch fast utopisch, begegnen uns heute Modularität und das Bauen mit System in vielen Bereichen des Alltags. Oft besteht ein Entwurf auf modularen Überlegungen, die von der Idee, über ein Konzept bis zum Endprodukt erhalten blieben und umgesetzt wurden. Im Kleinsten kann das z.B. der Modulator von Le Corbusier sein, oder ein Möbelbausystem von Fritz Haller das bis zu einem Stahlbausystem für Industriehallen und Wohnen weiterentwickelt wurde. Die Beispiele, die hier aufgeführt werden, reichen von nur einem Modul bis hin zu mehreren Modulen, die zusammengeschaltet werden.

Der **Modulor** von **Le Corbusier**, einer der einflussreichsten Architekten des 20. Jahrhunderts, repräsentiert dessen Überlegungen zum menschlichen Maßstab und dem Goldenen Schnitt, die für ihn elementare Entwurfsmittel waren. Der Modulor beruht auf zwei Maßketten, die wiederum auf Proportionen des Goldenen Schnittes zurückgehen. Der Ausgangspunkt war die menschliche Gestalt mit einer „Standard“-Größe von 1,83m, mit ausgestreckten Armen hatte diese 2,26m. Später allerdings revidierte er seinen Modulor auf einer Größe von 1,73m wie er auch in Neuferts Bauentwurfslehre zu finden ist. Dieser „menschlichen Maßstab“ sollte auf die Architektur angewendet werden können und zur Normierung beitragen.¹⁶¹

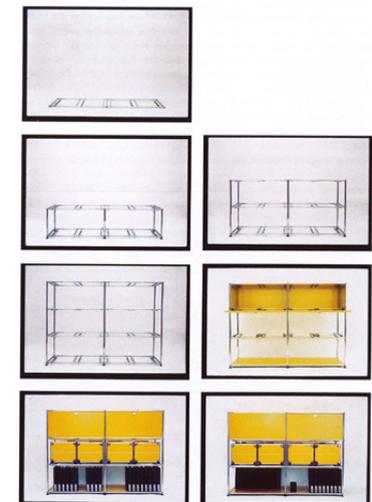
Angefangen bei **Legobausteinen**, über **Tetris** bis hin zu Fritz Haller`s Architektursysteme, das **USM Haller möbelbausystem**, dass eher einem dreidimensionalen Steckspiel gleicht. Die Modularisierung ist hierbei ein grundlegender Gliederungsmechanismus des Möbelsystems und besitzt eine hohe Skalierbarkeit, da das modulare Prinzip im Inneren fortgesetzt wird. Haller entwickelte das „USM Haller Maxi“. Dieses fußt auf einem Stahlbausystem für Industriehallen, durch das eingeschossige Hallen in unterschiedlichen Größen gebaut werden können. Das Tragwerk kann horizontal in alle Richtungen beliebig erweitert werden. Darauf folgte



6.01 Le Corbusier: Der Modulor



6.02 USM Haller Möbelbausystem: Bauelemente und modulare Koordination



6.03 USM Haller Möbelbausystem

¹⁶⁰) Afa Architekturmagazin: <http://www.afa-architekturmagazin.de/modulares-bauen-stuck-fur-stuck-in-richtung-zukunft-afa-ausgabe-412/>

¹⁶¹) Hilpert, Thilo 2016, S.196ff.

die Entwicklung eines weiteren Stahlbausystems, des „USM Haller Mini“, welches ein Wohnbausystem für ein zweigeschossiges Einfamilienhaus darstellt.¹⁶²

Kleinste Module

Ein Beispiel für kleinste Module ist die aus Holz vorgefertigte „**Mini Box**“ von **Holz Box Tirol** in Innsbruck aus dem Jahr 2003. Auf dem Dach eines Stadthauses sitzt das vorgefertigte Minihaus, ein Kubus von 2,6 x 2,6 x 2,6m. Die Raumgröße beträgt 18qbm und enthält drei bis vier Schlafplätze auf zwei Etagen.¹⁶³ In diesem Kubus ist alles vorhanden, was zum Wohnen benötigt wird: mit einem Schlafplatz, einer Kochstelle, einer Nasszelle, Stauraum und gleichzeitig ein Essplatz, an dem vier Personen Platz finden. Der Preis entsprach dem eines Kleinwagens und kann als Dachaufbau, Gartenhaus oder für sonstige temporäre Nutzungen eingesetzt werden. Die Idee ist simpel, maximale Funktionalität auf minimalem Raum wird mit dem Werkstoff Holz umgesetzt. Die Reduktion der Fläche wird hier kompensiert mit einer gleichzeitigen Nutzungsüberlagerung der einzelnen Bereiche.¹⁶⁴

Der „Kubus“, auch „**the space between**“ von **sturm und wartzeck** in Dipperz in Deutschland ist ein autarkes, gruppierbares Raumelement und wurde 1998 aus dem Baustoff Holz realisiert. Die Wohneinheiten

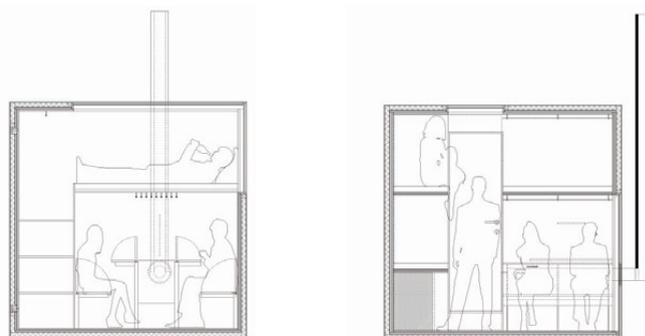
werden aus jeweils einem Kubus gebildet, der in seiner Form einem Würfel ähnelt. In jedem sind die einzelnen Funktionen untergebracht mit einer BGF von 8,9qm. Die Funktionsbereiche Schlafen, Wohnen, Kochen, Waschen und Arbeiten sind demnach separat geschaltet und besitzen keine Verbindungen. Die Begegnung im Außenraum mit Nässe, Wind und Kälte ist erwünscht. Der Würfel ist drehbar und richtet sich nach der Sonneneinstrahlung aus. Dies hat nach Aussage der Architekten zwei Gründe: Bezüglich den klimatischen Bedingungen und der Raumbeziehungen unter den Einheiten. Der erste Würfeinheit, „Ruhe und Rückzug“ wurde umgesetzt und kann jederzeit gedreht werden.¹⁶⁵



6.04 Holz Box Tirol



6.06 the space between



6.05 Holz Box Tirol Schnitte



6.07 the space between: Innenraum

162) Vrachlotis, Georg: *Der Infrastrukturelle Raum Fritz Hallers Architektursysteme in: ARCH+ 205, 03/2012, S.44*

163) Gunßer, Christoph 2002, S. 24f.

164) Holzbox Tirol: <http://www.nextroom.at/building.php?id=1639&inc=home>

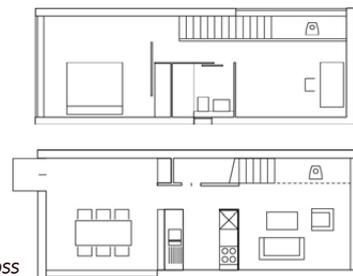
165) Sturm Wartzeck Architekten: <http://www.sturm-wartzeck.de/index.php?id=39>



6.08 m-ch in München: 7 Einheiten



6.11 Smallhouse: Prototyp 2001



6.12 Grundriss EG und Obergeschoss

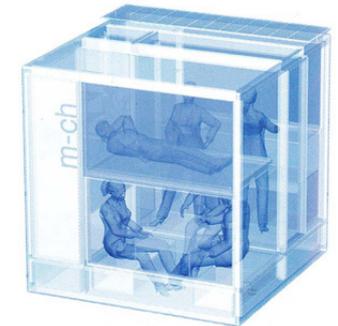
Als Antwort auf den wachsenden Bedarf an Wohnraum entwickelten die **Architekten Haack + Höpfner** in Zusammenarbeit mit **Horden Cherry Lee Architects** das **m-ch** „micro compact home“. Dieses basiert auf einer Studentenarbeit, das im Rahmen einer Entwurfsaufgabe von Studenten der TU München entwickelt wurde, das Raumkonzept einer minimierten Wohnraumzelle, das i-home. Der Kubus hat ein Grundmaß von 2,66m und eine Grundfläche von ca. 7qm, auf denen alle funktionalen Bereiche Schlafen, Essen, Arbeiten, Kochen und Sanitäreinrichtungen untergebracht sind. Das m-ch ist in Leichtbauweise ausgeführt, die Rahmenkonstruktion besteht aus Holz, ebenso wie die Böden, Wände und das Dach. Bei Anlieferung mit dem Hubschrauber wird der Rahmen aus Transportgründen allerdings aus Aluminium gefertigt. Die Hülle besteht aus einer mit Polyester beschichteten Aluminiumfassade oder einer Holzbalkenkonstruktion mit Polyurethan-Isolierung. Die Deckenhöhe beträgt 1,98m und die Türbreite gerade 60cm. 2005 wurde das erste Studentendorf in München als Fallstudie mit mehreren Wohneinheiten eröffnet.¹⁶⁶

Modulare Häuser

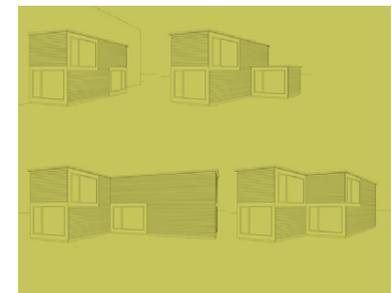
„Dieses Haus stellt eine alte Frage neu: Was braucht es wirklich? Die Antwort lautet: Ein solches Kistchen ist genug. Es steht wie eine störrische Wahrheit auf dem Feld allgemeiner Opulenz. [...] Die Architekten fragen nach dem Notwendigen.“¹⁶⁷ Mit einer Breite von 4,40m, einer Länge von 11,00m und einer Höhe von 6,50m kann das **Smallhouse** von Bauart / Schweiz definiert werden. Dieser Wohn-Kubus ist komplett aus Holz vorgefertigt und besitzt eine Wohnfläche von ca. 75qm. Mit 90% besitzt das Haus einen hohen Vorfertigungsgrad.¹⁶⁸ Das Projekt besteht seit 1999, seit 2013 erfolgt der Vertrieb und die Realisierung durch **koppmarcelbaut**. Die Anordnungen von Fenster, Treppen und Räumen kann beliebig gespiegelt werden. Auch können, obwohl eher als freistehendes Haus geplant, mehrere Häuser



6.09 m-ch 001 in Uttendorf



6.10 m-ch, Innenleben

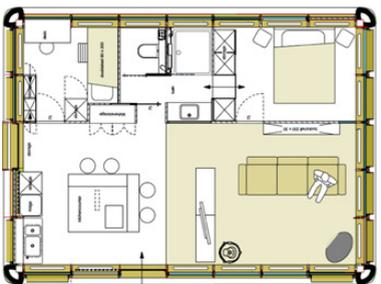


6.13 Kombinationsmöglichkeiten

¹⁶⁶) m-ch: <http://www.microcompacthome.at/>
¹⁶⁷)24 De aedibus, BAUART, 2008, S.15
¹⁶⁸) Bauart: <http://bauart.ch/werkverzeichnis/smallhouse>



6.14 Smallhouse Innenraum



6.15 Loftcube: Grundriss LC60 und Foto

169) Smallhouse, Bauart: <http://www.koppmarcelbaut.ch/objekte/29.html>

170) Smallhouse: <http://www.smallhouse.ch/projekt.html>

171) Bauart: <http://bauart.ch/werkverzeichnis/smallhouse/>

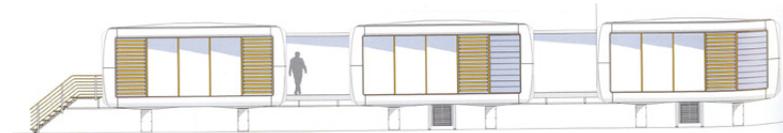
172) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S. 190f.

173) Cobbers und Jahn 2014, S.210

174) ebenda S.210ff.

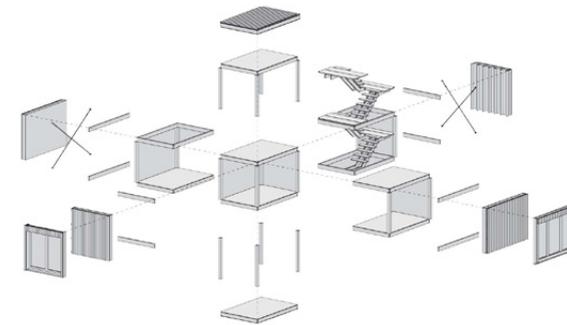
aneinander gebaut werden.¹⁶⁹ Das Raumkonzept sieht vier Raumzonen vor, mit jeweils einem Fenster in die vier Himmelsrichtungen orientiert. Die Oberflächen werden in Massivholz ausgebildet, außen Lärche und innen Fichte.¹⁷⁰ Im Erdgeschoss zoniert der Küchenblock das Geschoss in zwei Bereiche, Ess- und Wohnbereich. Im Obergeschoss werden Schlaf- und Arbeitsbereich durch die Nasszelle getrennt, wobei der Ruhebereich durch Schiebetüren komplett geschlossen werden kann. Die vier Bereiche richten sich nach den Fensteröffnungen.¹⁷¹

Der **Loftcube** ist eine transportable Wohneinheit und wurde von den **Architekten Aisslinger + Bracht** aus Hamburg / Deutschland entworfen. Je nach Bedarf kann diese Einheit als Büro- oder Wohnfläche genutzt werden. Im Raumzellensystem umfasst die Wohnfläche ca. 39qm bei einer Abmessung von 6,66m x 6,66m, die nächstgrößere Einheit hat 55qm. Die lichte Höhe beträgt 2,51m. Die Bauzeit beträgt gerade einmal sechs Tage, der Abbau drei Tage. Mehrere Module können mittels Brücken zusammengeschaltet werden. Alle Bauteile sind so genormt, dass diese das transportierbare Containermaß nicht überschreitet, womit die Mobilität zu 100% gewährleistet ist. Die Tragstruktur besteht aus Stahl und steht auf vier eingerückten Rundrohrstützen wodurch die Wohneinheit sich vom Untergrund abhebt. Die Dachfläche wird von acht Pfosten in den Gebäudeecken getragen. Die Außenhaut besteht aus glasfaserverstärkten Kunststoff-Paneelen. Eine leichte Austauschbarkeit wird dabei garantiert. Der Grundriss ist durch die Stützenfreiheit flexibel, wobei das Rastermaß für den Ausbau 125cm aufweist. Feste und verschiebbare Funktionseinheiten wie Schränke etc. werden an Führungsschienen im Boden und an der Decke befestigt. Die Sanitärzellen sind ebenfalls frei wählbar, da das Versorgungssystem mit Strom und Wasser ebenfalls an den Schienen fixiert werden kann.¹⁷²



6.16 Gruppe von Loftcubes

Die **Living Box** von **Thomas Schnyder** aus dem **Basler Büro Architeam 4** / Schweiz ist ein Fertighaus aus Holz – zugrunde lag hierbei der Gedanke, „[a]us möglichst wenig Material möglichst viel Wohnraum zu machen“.¹⁷³ Hierbei lehnte Schnyder sich an gestalterische Grundsätze von Le Corbusiers „fünf Punkte einer neuen Architektur“ an: Die Außen- und Innenwände sind als nichttragend ausgebildet, dadurch entstand für ihn eine freie und flexible Möglichkeit der Grundriss- und Fassadengestaltung. Das System zeichnet sich durch die Möglichkeit aus, kleine Wohneinheiten beliebig zu erweitern. Die Grundstruktur bildet hierbei ein Tragskelett aus Holzstützen und Holz-Beton Verbunddecken mit einem Raster von 2,48m x 3,68m. In der Höhe ist das System auf drei Geschosse beschränkt, ansonsten ist es beliebig erweiterbar, Innenwände können, auch nachträglich versetzt werden.¹⁷⁴



6.17 Living Box: Baukastensystem



6.18 Living Box

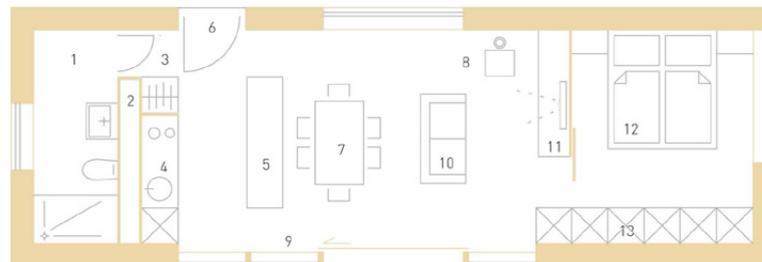
Der Architekt **Oskar Leo Kaufmann** und sein Cousin Johannes Kaufmann gründeten 1996 die KFN Kaufmann Product GmbH in Dornbirn in Austria. Aus dieser Gründung entstand 1998 die mobile Gebäudeeinheit **Su-Si**, die Oskar Kaufmann für seine Schwester Susanne entwarf. Das Haus sollte vorgefertigt sein und entwickelte sich zu einem „Verkaufschlager“. Innerhalb weniger Jahre verkaufte sich Su-Si 20mal und kostete damals nicht mehr als 80.000 Euro.¹⁷⁵

Su-Si ist eine freistehende Wohneinheit, die komplett aus Holz vorgefertigt ist. Das Standard-Modul umfasst 43qm Wohnfläche, wobei die Nutzung offen gelassen wird. Die Nutzung ist sowohl durch Büroräume als auch durch Wohnräume möglich. Die Einheit wird schlüsselfertig zur Baustelle gebracht und vorher im Werk komplett vorgefertigt. Als Raumzelle wird Su-Si zur Baustelle gebracht, mit vorinstallierter Sanitärreinigung und Heizung geliefert. Als Eckpfeiler für das Bauen mit Holz werden die heimische Holzproduktion, ökologisch optimierte Materialien und nachhaltige Technologie angegeben wie auch der Baustoff Holz als CO₂-neutrales Baumaterial. Die Konstruktion besteht komplett aus Holz, Fichte und somit sind alle konstruktiven Elemente tragend. Die Anlieferung erfolgt per LKW und kann vor Ort auf Fundamente gesetzt werden, oder auch aufgeständert mittels eines Mobilkran versetzt werden. Die Firma wirbt damit, dass Su-Si sechs Wochen nach Bestellung komplett bezugsfertig ist. Anschlüsse vor Ort und die Zufahrt müssen von den Bauherren errichtet werden.

Der Grundriss eines Standard-Moduls ist ein Rechteck und hat eine Außenlänge von 12,63m und eine Breite von 4,33m. Die Höhe liegt bei 3,25m und ist nicht variabel. Der längliche Innenraum ist in drei Bereiche unterteilt: Mittig ist der Wohnraum angebracht, an den Enden jeweils das Bad und der Schlafraum. Die Längsseite Richtung Süden ist durchgehend verglast, ein Regalsystem mit Pfosten-Riegel-Konstruktion dient der Statik. Die Wände bestehen aus Schichtholzplatten. Neben dem Standard-Modul Su-Si gibt es auch Su-Si 52, Su-Si 73 bzw. Su-Si 82, deren Ziffern sich auf die Größe der Wohneinheit beziehen. Bei den beiden Letzteren werden zwei Grundmodule aneinander gereiht, wobei



6.19 SuSi



6.20 SuSi Grundriss Standardmodul

Wohnen und Schlafen in zwei separate Bereiche aufgeteilt werden. Bei Su-Si 52 besteht die Veränderung gegenüber dem Grundmodul in einer Verlängerung um 2,40m, wodurch die Größe auf 52qm ansteigt. Auch kann auf dem Standard-Modul ein „Top“ angebracht werden, indem sich das Schlafzimmer befindet. Dieser wird mit einer Treppe verbunden womit sich der Wohnraum ebenfalls erhöht. Zudem können Sonderausstattungen wie eine Fahrradbox, eine Gartenbox oder eine vorgesetzte Terrasse geordert werden.¹⁷⁶



6.21 Innenraum



6.22 Montage im Werk

¹⁷⁵) Cobbers und Jahn 2014, S.216

¹⁷⁶) Su-Si: www.su-si.at



6.23 weehouse: Montage



6.24 weehouse: Grundriss (einfaches Modul) und Kombinationsmöglichkeiten

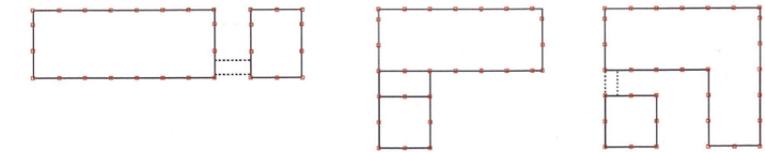
177) Cobbers und Jahn 2014, S.234

178) ebenda S.234

179) ebenda S.250ff.

“[...] aus wenig Raum viel machen [...]“¹⁷⁷ ist der Gedanke, der **Alchemy Architects** / USA antrieb, als sie das **weeHouse** 2003 entwarfen. Das kleine Ferienhaus wurde für die Geigerin Stephanie Arado, das aus einer Holz- und Stahlkonstruktion besteht und komplett in der Halle vorgefertigt und am Lake Pepin in Wisconsin aufgestellt wurde, entworfen. Das Haus hat eine Grundfläche von 31qm. Aufgrund der positiven Resonanz in der Fachpresse entstand die Fertighaus-Produktlinie weeHouses, von denen bereits über 40 in den USA und Kanada erbaut wurden. Das Grundmodul beträgt 4,27m in der Breite, 2,44m in der Höhe, und die Länge ist mit 7,9m, 14,6m und 17,7m je nach Bedarf variabel. Durch Stapeln und Aneinanderfügen des Grundmoduls variiert die Größe zwischen 75qm und 127qm und ist nach oben je nach Anzahl der Module offen. Die Fassade besteht entweder aus einer horizontalen Holzlattung oder hat Container-Optik. Die Fertigung erfolgt komplett im Werk und wird per LKW zum Bestimmungsort gebracht.¹⁷⁸

Der Amerikaner **Charlie Lazor** / USA entwarf Anfang der 2000er Jahre das **FLATPAK HOUSE**. Das Flatpak House ist ein Fertighaus, das höchste Flexibilität aufweisen soll. Das Gebäude richtet sich dabei nach den Wandelementen und lässt sich durch diese variabel vergrößern. Diese Elemente sind 1,44m breit (8 Fuß) und sind geschosshoch. Diese können beliebig miteinander kombiniert und platziert werden. Diese Wandelemente kann der Bauherr selbst festlegen: Ob aus Holz, Stein, Glas oder Beton, mit Fenster oder ohne, Festverglasung und die Höhe des Fensters. Das Wohnhaus kann bis zu vier Geschosse haben und bei Bedarf, je nach Untergrund und Lage, auf Stelzen gestellt werden. Der potenzielle Bauherr kann den Grundriss anhand von Standard-Grundrissen auswählen oder seinen eigenen in einem Raster von 61cm (2 Fuß) entwerfen. Die einzelnen Elemente werden industriell hergestellt und mittels LKW oder sogar Hubschrauber, zum Bauplatz geliefert und innerhalb weniger Tage aufgebaut. Das erste Flatpak House entstand 2004, welches Charlie Lazor für sich und seine Familie baute.¹⁷⁹



6.25 Flatpak House: Prototyp in Minneapolis



6.26 Wandelemente

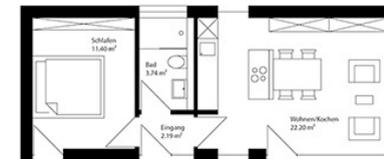
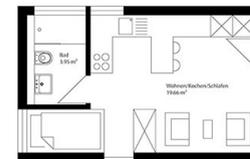


6.27 Flatpak House in Woodstock, New York

Ein weiteres Beispiel für modulares Bauen ist das Ökohaus „CUBIG“ von **Adriaans & Lauhoff GmbH**. Seit 1994 wurden Gebäude in Holzrahmenbauweise geplant, ab 2008 beschäftigte man sich intensiv mit dem modularem Bauen. Es besitzt einen modularen Raum, der flexibel und platzsparend ist. Durch mehrere Schnittstellen ist das Modul flexibel erweiterbar. Mehrere Module lassen sich in vielen Kombinationsmöglichkeiten aneinanderfügen. Die Konstruktion besteht aus einer Hybridbauweise. Die Wände sind im Holzrahmenbau konstruiert, die Decken bestehen aus Beton und Holz. Diese Elemente werden im Werk vorgefertigt. Die Fassade kann je nach Wunsch gewählt und gestaltet werden. Die Planer geben eine Realisierungszeit zwischen acht und zehn Wochen an, die Größe des Cubig reicht von ca. 24qm bis ca. 93qm. Durch die Steifigkeit der Wände werden für den Transport nur vier Aufhängungspunkte benötigt. Die Fensteröffnungen sind raumhoch und werden entweder als Holzfenster oder seit 2015 auch als Aluminiumfenster ausgeführt. Aus den Cubigmodulen lassen sich vom Minihaus für Singles über ein Familienhaus bis zu einem Studentenwohnheim sein Wunschgebäude konzipieren. Gedacht ist es auch als Anbau oder Erweiterung zu einem bestehenden Gebäude, sowie für die temporäre Nutzung. Bei dem Modell S24 mit 24qm ist die Nasszelle abgetrennt. Das Bett befindet sich in einer Nische, der Wohnraum und Küche bilden einen Raum und sind nicht voneinander getrennt und haben eine Fläche von ca. 20qm. Das Modell S40 wird mittig erschlossen. Auf der einen Seite befinden sich ein Schlafzimmer, mittig die Nasszelle und die Küche. Der Wohnbereich ist am anderen Ende des länglichen Moduls angebracht. Bei einer der größten Einheiten dem Modell S83 sind die Module L-förmig zueinander angebracht. Im einen Trakt befinden sich die Wohnräume und die Küche, im anderen Trakt die Nasszelle und die Schlafräume.¹⁸⁰



6.28 CUBIG



6.29 Cubig S24 und Cubig S40



6.30 Transport einer Cubig Einheit

180) My Cubig: <http://www.mycubig.com/index.html>



6.31 Wohnanlage Genter Straße in München 1972



6.32 Konstruktion

181) Afa Architekturmagazin: <http://www.afa-architekturmagazin.de/modulares-bauen-stuck-fur-stuck-in-richtung-zukunft-afa-ausgabe-412/>

182) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.36f.

183) Pawkitschko, Roland: Auf den Zweiten Blick: Wohnanlage Genter Straße in München, in: Detail, 2011, 6, Einfach Bauen S.68Off.

Großanlagen

„Gerade auf großen Baustellen ist es eine Erleichterung fertig angelieferte Module direkt verbauen zu können, anstatt diese vor Ort noch herstellen zu müssen.“¹⁸¹

Otto Steidle entwarf ein Wohnexperiment an der **Genter Straße** in München / Deutschland zwischen 1970 und 1972. Dieses Gebäude besteht aus einem offenem Betonfertigteilsystem, das Flexibilität und Variabilität zulässt, benutzt und verändert werden kann. Das Primärsystem besteht hier aus rechteckigen Betonstützen und balkenförmige Unterzüge. Die Fassadenelemente, elementierte und versetzbare Trennwände, können innerhalb variiert werden. Steidle wollte ein Gerüst herstellen, das es erlaubt, Wohnungen frei einzugliedern.¹⁸² Steidle entwarf sich wandelnde Wohnformen und versuchte dies mit Doris und Ralph Thut an diesem Projekt umzusetzen. Die Außen- sowie Innenwände waren nicht tragend und hätten so flexibel umgesetzt werden können. Ziel war eine kostengünstige und flexible Baustruktur zu schaffen, die sich an die Bedürfnisse der Bewohner anpassen kann. Diese Reihenhausartigen Einheiten haben Splittlevel, durch die Galerien und Lufträume entstehen. Vor- und Rücksprünge werden mit Balkonen und Loggien versehen, so entsteht keine klar definierte Gebäudeform, sondern „eine mit individuellen Wohneinheiten gefüllte Struktur“.¹⁸³

Ein Beispiel für einen mehrgeschossigen modularen Bau sind die **Studenten-Apartments** von **3RW arkitekten** / Norwegen. Die Apartmentanlage steht im Stadtteil Grønneviksøren in Bergen / Norwegen und ist europaweit eines der größten modular vorgefertigten Bauvorhaben. Insgesamt bietet die Anlage 750 Bewohnern Platz. Der Entwurf besteht aus 16 komplett vorgefertigten Gebäudekomponenten, die miteinander durch einen Laubengang verbunden sind. Die Gebäude sind um zwei begrünte Höfe angeordnet und zwischen vier und acht Geschossen hoch. Zwischen diesen Blöcken gibt es einen öffentlichen



6.33 Studenten-Apartments von 3RW arkitekten



6.34 Versetzen der Module



6.35 Grundriss

Weg und auf dem gesamten Gelände sind Autos tabu. Die Module, die aus vorgefertigten Raumzellen aus Holz bestehen, sind in der Höhe stapelbar. Die Raumzellen haben zwei unterschiedliche Raumtiefen, die in der Fassade erkennbar sind und somit die Fassade spielen lassen. Die Fenstergrößen und die Fassadenoberflächen sind zudem auch unterschiedlich ausgeführt. Laubengänge verbinden die einzelnen Gebäude und sind drei Meter breit. Zusammen mit der Dachterrasse bilden sie eine Kommunikationsfläche für die Bewohner. Die Raumzellen besitzen einen hohen Vorfertigungsgrad, sämtliche haustechnische Installationen und die Nasszelle werden werkseitig installiert. Insgesamt gibt es sechs verschiedene Wohnungseinheiten für bis zu vier Bewohner. Auf Wohnflächen zwischen 34qm und 62,5qm können Wohngemeinschaften entstehen. Zudem gibt es zwei verschiedene Ein-Personen-Zimmer zwischen 16,5qm und 20qm.¹⁸⁴

Die **Wohnhausanlage in Gifu** / Japan wurde von der Architektin **Kazuyo Sejima** entworfen und im Jahr 1998 fertiggestellt. Das Projekt war Teil einer Studie, die Großbaumaßnahmen untersuchte. Das Erdgeschoss des neugeschossigen Wohngebäudes wird als Parkplatz genutzt. Insgesamt befinden sich 107 Wohneinheiten in dem Gebäude, von denen rund ein Drittel als Maisonette-Wohnung ausgebildet sind. Durch die Anordnung der verschiedenen Wohnungstypen in der Vertikalen ergibt sich ein komplexes Fassadenspiel. Zu jeder Wohneinheit gibt es eine Terrasse, eine Wohnküche und ein Schlafzimmer, welche durch einen schmalen Wintergarten untereinander verbunden sind. Die Wohnungen haben nur eine geringe Tiefe.¹⁸⁵

1972 realisierte der Metabolist **Kisho Kurokawa** den **Nakagin Capsule Tower** in Tokio das erste Gebäude aus Raumkapseln. Die Einheiten sind austauschbar und können jederzeit abgenommen werden. Diese Kapseln werden an die Megastruktur mittels einen Kran ange-dockt. Mit lediglich vier Bolzen werden die Kapseln am Betonkern fixiert. Bewohnt werden können die Kapseln von nur einer Person oder durch



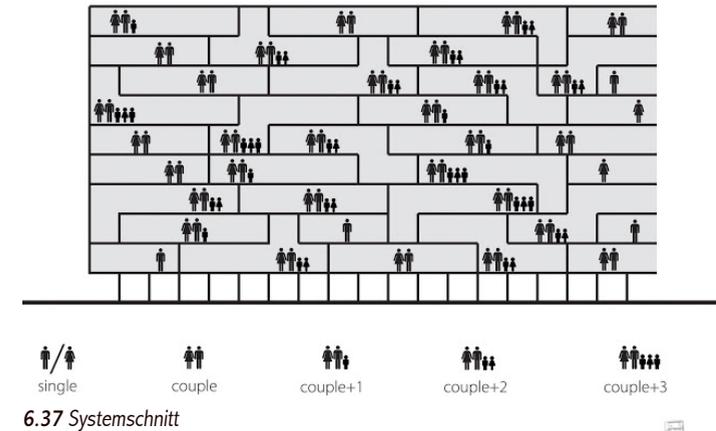
6.36 Wohnhausanlage in Gifu



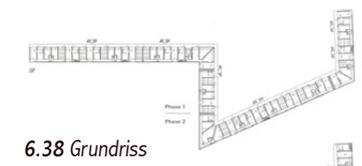
6.39 Capsule Tower in Tokio



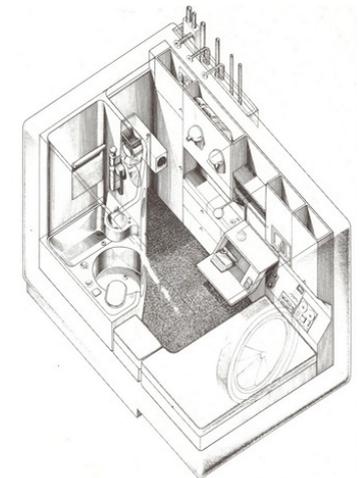
NEIGHBORS



6.37 Systemschnitt



6.38 Grundriss



6.40 Kapsel Innenraum

Zusammenschalten von mehreren Kapseln auch von einer Familie. Die Kapseln sind komplett vorgefertigt und beherbergen sämtliche Einbauten inklusive der Elektronik. Das Erscheinungsbild ändert sich mit dem Herausnehmen von einer Kapsel, was auch erwünscht ist. Die Konstruktion jedes Moduls besteht aus einem Stahlskelett und hat eine Höhe von 2,77m. Für den 14-geschossigen Bau benötigte man 15 Monate.¹⁸⁶

184) 3rw-Architekten: <http://www.detail.de/artikel/modulare-vielfalt-studenten-apartments-von-3rw-architekten-13238/>

185) Die kollektive Form in: *Werk, Bauen + Wohnen*, Band 86, 1999, *Neues Wohnen I*, S.36ff.

186) Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.192f.



6.41 Habitat 67 von Moshe Safdie



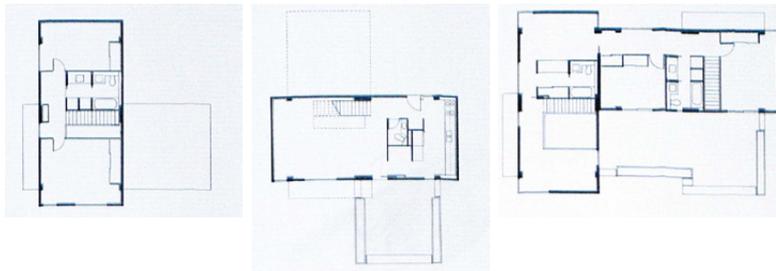
6.42 Versetzen eines Moduls



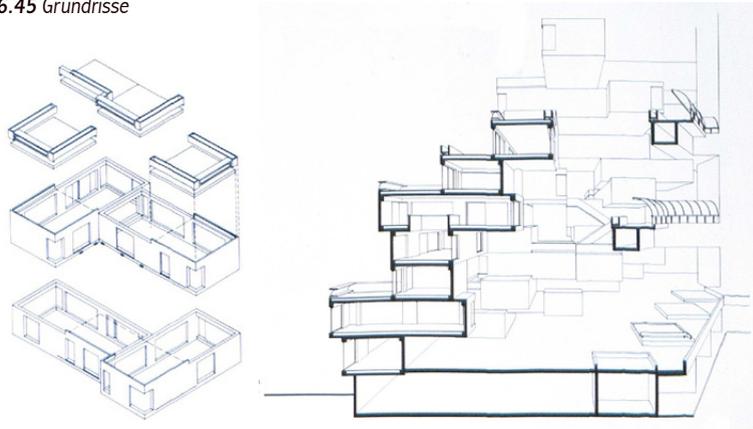
6.43 Moshe Safdie mit Modell



6.44 Blick auf Freibereich



6.45 Grundrisse

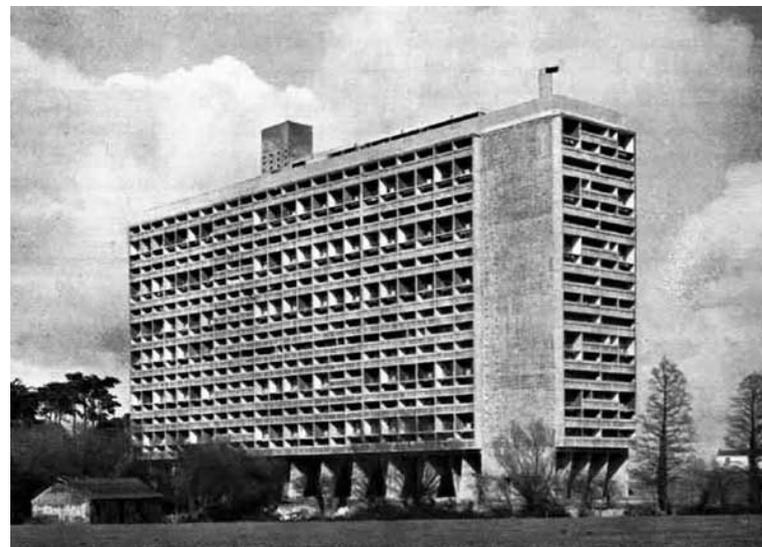


6.46 Perspektive und Schnitt

Ein weiteres Beispiel für einen modularen mehrgeschossigen Bau ist „Habitat 67“, des Architekten **Moshe Safdie**, der von 1964 bis 1967 in Montreal / Kanada errichtet wurde. Die Siedlung war Teil der Weltausstellung von 1967, die das Hauptthema „Habitat“ (dt.:Wohnsiedlung) hatte. Dieses Ausstellungsobjekt demonstrierte die industrielle Vorfertigung. Moshe Safdie wollte diese nutzen um eine Großsiedlung zu bauen und erschwingliches Wohnen zu veranschaulichen. Jede Wohnung sollte ein separates Haus darstellen. Der Entwurf von Safdie sah vor, dass 1200 Wohneinheiten aus vorgefertigten Betonmodulen zusammengesetzt werden. Dazu sollte es eine Infrastruktur geben, die im Erdgeschoss Läden, Büros, Parkplätze und Schulen beinhalten sollte. Insgesamt wurden jedoch nur 158 Wohneinheiten realisiert, die Läden und Schulen entfielen komplett. Die Betonmodule wurden vor Ort gefertigt, kombiniert und aufeinander gestapelt, entweder nach SO oder SW ausgerichtet. Durch diese Anordnung entstanden 15 verschiedene Wohneinheiten, die sich in Form und Größe unterscheiden. Insgesamt wurden die 158 Wohneinheiten aus 354 vorgefertigten Betonmodulen zusammengesetzt. Die Nasszellen und die Küchen waren vorinstalliert, bevor die Module mittels eines Kranes in die höheren Ebenen versetzt wurden. Durch diese Anordnung ergaben sich individuelle Freiflächen für die Bewohner und auf den Dächern der darunterliegenden Module liegen. Die Erschließung der teilweisen Maisonette-Wohnungen erfolgt durch eine Art Fußgängerstraße, die sich in jedem dritten Geschoss befindet. Die Wohnungsgrundrisse reichen von 57qm bis 160qm und haben zwischen zwei und fünf Zimmern. Die Reduktion der Wohneinheiten hatte wirtschaftliche und infrastrukturelle Folgen: Das Gelände lag relativ weit entfernt vom Stadtzentrum und es wurden bei Weitem nicht so viele Betonzellen vorgefertigt wie angedacht, um die Wirtschaftlichkeit zu erreichen.¹⁸⁷

187) Moshe und Kohn 1996, S.41ff.

Ein weiteres Beispiel für eine große Wohnanlage ist die „**Wohnmaschine**“ von **Le Corbusier**, die er u.a. in Marseille / Frankreich erbauen ließ. Diese „**Unité d'Habitation**“ kann man als vertikale Stadt bezeichnen, eine Stadt in der Stadt mit einem hohen Grad an Infrastruktur. Le Corbusier betrachtete dieses Gebäude als eine soziale Einheit, die er nach dem Vorbild der Kartäuklöster aus dem 15. und 16. Jahrhundert am Rande von Florenz erdachte. Laut ihm herrschte dort ein „*harmonisches Zusammenwirken von Individuellem und Kollektivem*“¹⁸⁸, er sah das Kloster als eine Art Miniaturstadt. Die „Unité d'Habitation“ liegt am Rande von Marseille und wurde 1952 fertiggestellt. Geplant wurde es allerdings schon direkt nach dem Zweiten Weltkrieg um der Wohnungsnot entgegenzuwirken. Durch eine standardisierte Bauweise wollte man ein hohes Maß an Wirtschaftlichkeit erreichen. Insgesamt gibt es Raum für 17600 Bewohner in ursprünglich 23 verschiedenen Wohnungstypen. Die Zellen setzen sich zu den einzelnen Wohnungen zusammen. Der Baukörper hat eine Länge von 137m, ist 24m tief und 56m hoch. In jedem dritten Geschoss gibt es eine innenliegende Erschließung, von der aus man die einzelnen Wohnungen, größtenteils Maisonnetten, erreicht. Jede Wohnung ist eine solitäre Einheit und verfügt über eine Küche und ein Bad. Das Besondere sind aber die gemeinschaftlichen Bereiche. Das Besondere sind aber die 26 gemeinschaftlichen Bereiche. In der Mitte des Gebäudes gibt es eine Straße mit Lebensmittelgeschäften, die auch direkt in die Wohnungen liefern sollten. Es gibt ein Restaurant, Drogerie, Post, Zeitungskiosk, Tabakladen Wäscherei, Kleiderreinigung und im obersten Geschoss eine Kinderkrippe und einen Kindergarten. Auf dem Dach gibt es einen Dachgarten mit einer Turnhalle, Sportplatz und einen Freibereich für die Kinder. Ursprünglich war geplant, die Wohnungseinheiten als vorgefertigte Zelle in ein Skelettsystem einzuschieben. Hauptsächlich gibt es nur zwei verschiedene Wohnungsgrundrisse, zwei Varianten einer Maisonette-Wohnung.¹⁸⁹ Insgesamt wurden 5 dieser Unité d'Habitation gebaut, zwei davon in Berlin. (s.Kapitel 7.3 Kleinwohnungen)



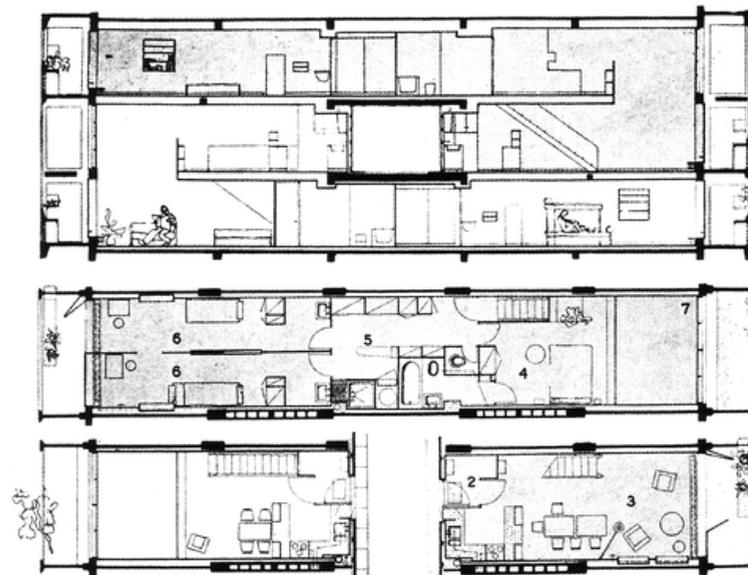
6.47 Le Corbusier: Unité d'Habitation in Marseille



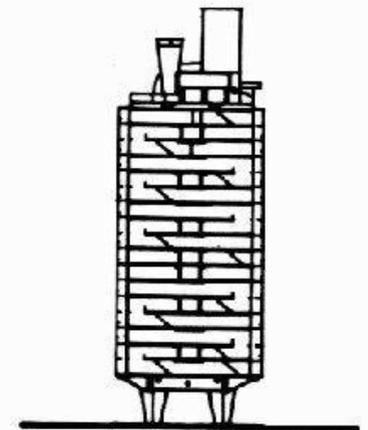
6.50 Unité d'Habitation



6.48 Schnitt durch Maisonettewohnungen und innenliegende Erschließung



6.49 Grundriss und Schnitt



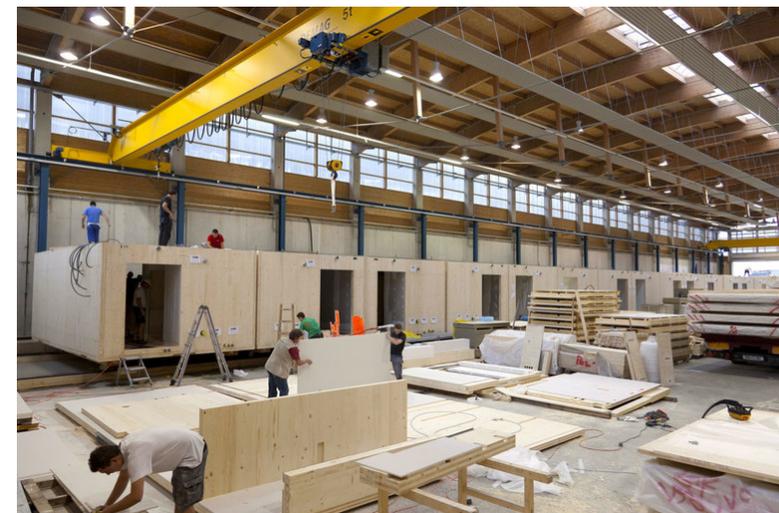
6.51 Schnitt

188) Janson und Krohn 2007, S.8
189) ebenda S.6ff.

Ein weiteres Beispiel für das Bauen mit Wohnen mit und in Massivholzboxen im mehrgeschossigen Wohnbau ist das **Seniorenwohnhaus in Hallein** von **sps-architekten** aus Thalgau in Österreich. Obwohl in der Wettbewerbsauslobung ein Massivbau gefordert war, wurde das Projekt aufgrund der einzusparenden Bauzeit und der gleichbleibenden Kosten aus Holz ausgeführt. In der Nähe der Produktionsstätte der Brettsperrholzplatten wurde eine Halle angemietet, in der die Boxen zusammengebaut wurden. Je nach Produktionsschritt wurden die Boxen auf Schienen, bis zu 20 nebeneinander, verschoben und so Schritt für Schritt von Malern, Bodenlegern, Fliesenlegern und dem Installateur vervollständigt. Ausgeführt wurden die Arbeiten von Kaufmann Bausysteme, die bereits mit Vorfertigungen vertraut waren. Nachdem die Produktion der Boxen abgeschlossen war, wurden diese nach Hallein transportiert. In der Zwischenzeit wurden diese regendicht verpackt und gelagert. Montiert werden konnten zehn bis zwölf Boxen pro Tag, die Produktion mit drei bis vier Raumzellen je Tag war aber wesentlich geringer. Laut Kaufmann macht eine Raumzellenproduktion erst Sinn, „wenn viele gleiche Räume benötigt würden, wie bei einem Hotel, einem Senioren- oder Studentenheim.“¹⁹⁰ Die Produktionszeit dauerte nur zweieinhalb Monate, die Montage knapp einen Monat. Insgesamt wurden 136 Boxen produziert. Der restliche Innenausbau im Erdgeschoss, den Fluren und dem Allgemeinbereichen, die Fassade und die Attika dauerten dagegen knapp ein Jahr.¹⁹¹



6.52 Seniorenwohnheim in Hallein



6.53 Vorfertigung im Werk

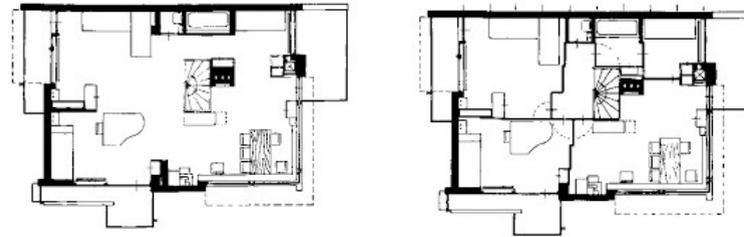
190) Isopp, Anne: *Wohnen in Massivholzboxen – Seniorenwohnhaus in Hallein in: Zuschnitt50, proHolz Austria, Juni 2013, S.9*

191) ebenda S.8ff

6.2 Modulares Wohnen innerhalb der Architektur

Als Beispiel für einen **flexiblen Grundriss** kann hierfür das **Rietveld-Schröder-Haus** in Utrecht / Niederlande genannt werden, das 1924 von Gerrit Rietveld für seine Frau entworfen wurde. Das Konzept dahinter sieht vor, dass auf engem Raum eine Überlagerung der verschiedenen Nutzungen stattfindet. Im Erdgeschoss befinden sich die verschiedenen Räume (Esszimmer, Küche, Atelier, etc.) um eine Treppe herum angeordnet, die den Kern des Hauses bildet. Der erste Stock ist ein einziger großer Raum, abgetrennt hiervon sind ein WC und ein Badezimmer. Raumgroße und raumhohe Schiebewände aus Glas und Holzpaneelen unterteilen das obere Geschoss je nach Bedarf in ein offenes oder geschlossenes System. So kann das Obergeschoss entweder eine gemeinsame Ebene bilden, oder es sind vier Einzelräume für die Frau und die Kinder. Der Kern des Konzepts liegt in der offenen Nutzung tagsüber und dem privaten Gebrauch während der Nacht.¹⁹²

Das **case study house nr. 8**, das **Eames House** in Los Angeles / USA, wurde 1945 von **Ray und Charles Eames** entworfen und gebaut. Das Eames House ist eines von 23 Häusern, die im Zeichen der Industrialisierung als Fallstudien-Häuser entstehen sollten. Der modulare Aufbau folgt dabei einem strengen Prinzip, welches aus einem Stahlgerüst sowie Ausfachungen aus Drahtglas und Birkenholz, besteht. Die Gebäudehülle ist starr, der Innenraum ist frei zu gestalten und möbliert. Die Wohnfläche beträgt insgesamt 233qm, aufgeteilt in Haus- und Studioflächen. Die Wände im Inneren konnten innerhalb des Rasters beliebig versetzt werden.¹⁹³



6.54 Obergeschoss Schröder Haus: offen und geschlossen



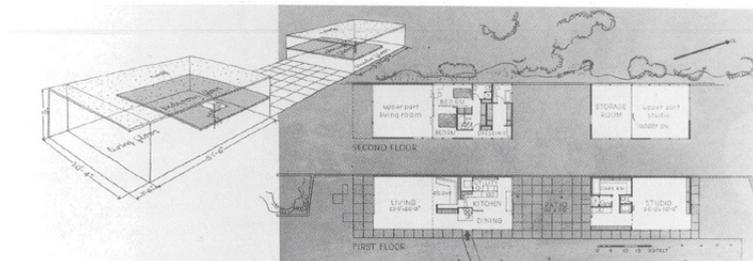
6.55 Rietveld Schröder Haus



6.56 Eames House: Eingang



6.58 Blick in die Küche



6.57 Grundrisse und Axonometrie

192) Schnittich, Christian 2005, S.31f.

193) Eames House: <https://www.houzz.de/ideabooks/28713514/list/architekturikonen-das-eames-haus>

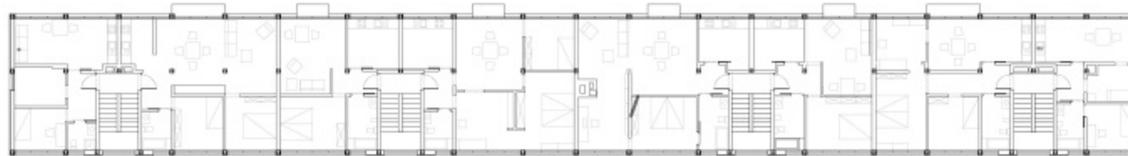
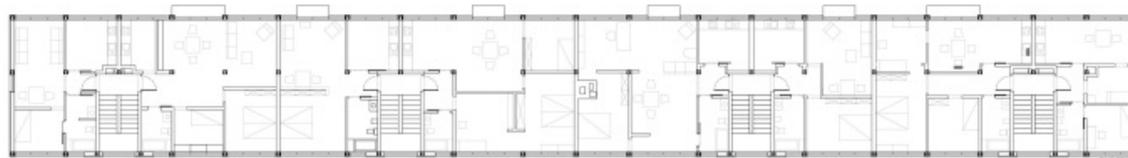
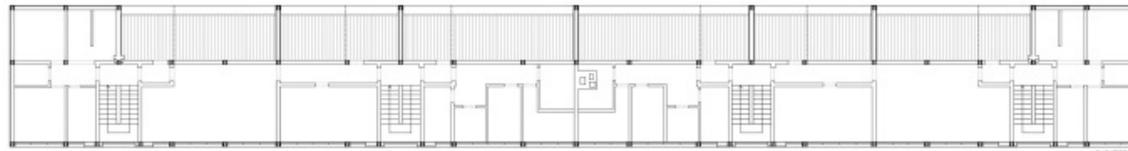


6.59 Weißenhofsiedlung Plan

Auch **Mies van der Rohe** beschäftigt sich mit der Frage eines flexiblen und offenen Grundrisses und setzte dieses Konzept in den 1920er Jahren in der **Weißenhofsiedlung** in Stuttgart um. Er entwarf einen viergeschossigen Wohnblock, bestehend aus vier Teilen. Jeder Teil besitzt ein eigenes Treppenhaus mit sechs Wohneinheiten, jeweils mit zwei bis vier Zimmer und eine Wohnfläche von 42qm bis 80qm. Mies van der Rohe setzte beim Bau auf Typisierung und Standardisierung, gleichzeitig wollte er den verschiedenen Ansprüchen der Bewohner gerecht werden und eine größtmögliche Flexibilität bieten. Dies erreichte er mittels Stahlskelettbauweise, da hier die Zwischenwände keine tragende Funktion haben und somit eine flexiblere Grundrissaufteilung möglich ist. Daher sind die Zwischenwände demontierbar ausgeführt worden. Die Sichtbarkeit der mittleren Stützen variiert je nach Raumaufteilung und Zimmeranzahl. Ist diese hoch, verschwinden die Stützen in den Zwischenwänden – so sind mehrere Grundrissvarianten möglich.¹⁹⁴



6.61 Ansichten



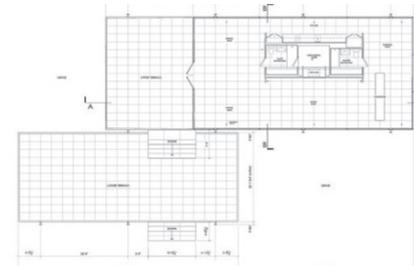
6.60 Grundrisse OG 1-3

194) Weißenhofsiedlung: http://www.weissenhof.ckom.de/02_gebaeude/index1.php?kategorie=0&id=&flash=0

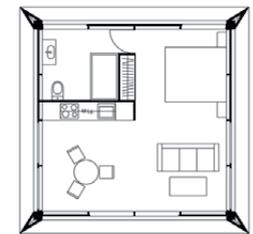


6.62 Farnsworth House von Mies van der Rohe

Das **Farnsworth House** von **Mies van der Rohe**, welches er 1945 entwarf und 1951 gebaut wurde, steht in Illinois / USA . Entworfen hat er das Haus für Edith Farnsworth, die ein Wochenendhaus auf ihrem Grundstück am Fluss haben wollte. Der Grundriss ist komplett offen gehalten. Der 140qm große Raum ist von allen vier Seiten einsehbar und komplett aus Glas gestaltet. So sind nur der Boden und die Decke sichtbar begrenzt. Einen Sichtschutz bietet lediglich die Nasszelle im Innenraum. Wohnen, Schlafen, Essen und Arbeiten ist komplett einsehbar, ebenso hat man durch die verglasten Wände auch den direkten Bezug zur Natur und zum Außenraum. Nur der Eingang ist festgelegt, ansonsten sind die Nutzungen frei wählbar und anzuordnen. Das Haus steht auf Stelzen, da der nahegelegene Fluss das Gebiet des öfteren überschwemmt.¹⁹⁵



6.63 Offener Grundriss: Farnsworth House

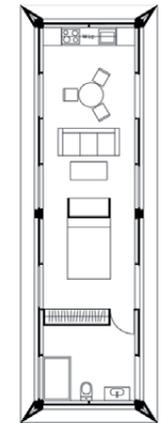


6.65 MIMA House Loft 1.0 mit 62qm



6.64 MIMA House

MIMA Architects aus Portugal haben das **MIMA House** entworfen. Bei diesem Haus gibt es zwei Hauptmodule, das Studio mit 18qm und das Loft mit 36qm. Diese Module sind beliebig oft zu einem Wohnhaus zusammensetzbar. Über die Module wird die Grundfläche festgelegt, das zugrundliegende Raster beträgt 1,50m x 1,50m. Die Rahmenkonstruktion besteht zu 80 % aus Holz, über die Eckstützen wird die Last abgetragen. So sind alle Fassadenelemente nicht tragend und können frei angeordnet werden. Vorgefertigt sind die Fußbodenpaneele, Deckenpaneele, Wände, Türen und Fenster. Ebenso sind Küche und Bad vorinstalliert und können frei im Grundriss angeordnet werden. Danach richtet sich dann auch die haustechnische Installation. Das Haus ist zu allen Seiten erweiterbar und kann sich somit der Lebenssituation des Bewohners anpassen. Ebenso sind die Innenwände nicht tragend und jederzeit um das Raster von 1,50m versetzbar. Die Fertigung und Lieferung kann zwischen acht und zwölf Wochen erfolgen.¹⁹⁶



6.66 MIMA House Studio mit 68qm

Ein weiteres Beispiel ist die „Stadt ohne Höfe“ von Luckhardt & Anker, die Wohnhochhäuser mit flexiblen Grundrissen entwarfen. (s.Kapitel 4.3)

¹⁹⁵⁾ Farnsworth House: <http://farnsworthhouse.org/history-farnsworth-house/>

¹⁹⁶⁾ MIMA House: <http://www.mimahousing.com/mima-house/>



6.67 Puma City aus Schiffscontainern

6.3 Containerarchitektur

Container wurden ursprünglich als Warenbehälter konzipiert, die auf Schiffen und LKW dank einer einheitlichen ISO-Norm überall auf der Welt transportiert werden können. In der Architektur allerdings wird der Container zu einem Raummodul, der auf unterschiedliche Art und Weise genutzt werden kann. Man findet Container in der Eventarchitektur, im Gewerbebau, oft als temporäre Bauten, als Baustelleneinrichtung oder als Notunterkünfte in der Stadtlandschaft. Zunehmend werden Container auch für den Bau dauerhaften Wohnraumes verwendet. Hierbei liegt der Containerarchitektur ein modulares Maßsystem zugrunde.

Seitdem ausrangierte Standardschiffscontainer zur Verfügung stehen, haben Bauten aus ihnen Konjunktur. Es entstehen aber auch Bauwerke, die nur so aussehen als seien sie aus Containern errichtet worden.¹⁹⁷

Die Geschichte des Frachtcontainers geht auf **Malcolm McLean** zurück, der 1937 in den USA geboren wurde. Malcolm besaß ein Fuhrunternehmen, das er allmählich zum zweitgrößten in den USA ausbaute. Die Idee zu einem einheitlichen Containersystem kam ihm, als er eines Tages im Hafen darauf warten musste bis die Ladung verladen wurde. Für ihn wäre es effizienter, wenn der komplette Aufbau eines LKWs hätte verladen werden können, um somit eine Zeitersparnis anzustreben. Mitte der 1965er Jahre hatte er genug Geld um seine Idee umzusetzen. Zwar kaufte er eine Reederei und hatte im selben Jahr sein erstes Frachtschiff, aber erst während des Vietnamkrieges konnten die Verantwortlichen von der schnellen Verladetechnik überzeugt werden. In den 1970er Jahren fand eine Normierung nach ISO-Standard statt und somit wurde der Frachtcontainer standardisiert.¹⁹⁸

Unterschieden wird bei der Containerarchitektur zwischen Frachtcontainern, Baucontainer, Modulrahmen und Containerrahmen. Der **Frachtcontainer** ist 2,4m breit, kann 6m oder 12m lang sein mit



6.68 Freitag Flagship Store in Zürich

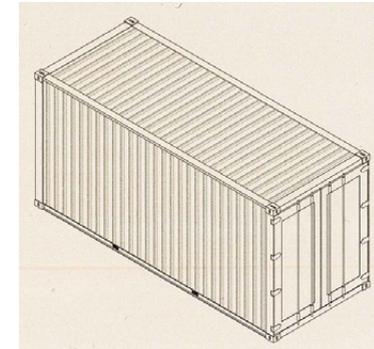
197) Klose, Alexander: Das Containerprinzip in: ARCH+ 205, 03/2012, S.62

198) Slawik et al. 2010, S.6f.

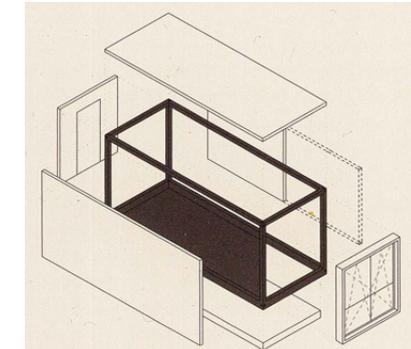


6.69 Frachtschiff

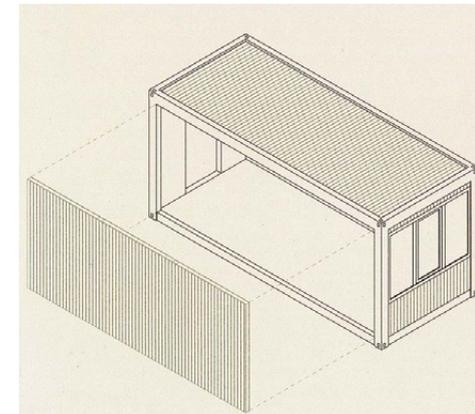
Höhen von 2,4m, 2,6m oder 2,9m. Auf diese Maße sind weltweit alle Hebeanlagen ausgerichtet. Er besteht aus einer Stahlkonstruktion mit genormten Stahlprofilen aus COR-TEN Stahl, welcher langsamer rostet, und tragenden Wänden. Heutzutage gibt es auch Container mit Aluminium und Kunststoff. Diese Container müssen einer bestimmten Belastung standhalten, die ebenfalls normiert ist. Außerdem müssen diese wasser- und luftdicht sein. Der 20-Fuß-Frachtcontainer zum Beispiel hat ein Gewicht von 2,4to und kann mit 24to beladen werden. Außerdem ist er in der Horizontalen 8-fach stapelbar. Bei der Verwendung von Frachtcontainern in der Architektur muss auf das statische System Rücksicht genommen werden, da die Wände tragend sind. Außerdem ist der Container nur aufwendig mit gängigen Wärmeschutzmaßnahmen zu versehen. Der **Baucontainer** ist leichter als der Frachtcontainer und wird für Büro- und Gewerbezwecke, sowie für temporäres Wohnen genutzt. Ursprünglich wurde dieser in den ISO-Normen produziert, später erhielt dieser aber eine eigene Maßordnung. Diese Container werden oft als Baustelleneinrichtung oder auch als Notunterkünfte genutzt. Statisch können die Container horizontal dreibis vierfach übereinandergestapelt werden. Die Ausführung erfolgt mit einem Mindeststandard, für einen dauerhaften Verbleib sind aber Umbaumaßnahmen notwendig. Diese Container haben oft eigene Fassaden, aber ein geschlossenes System das mit Produkten ähnlicher Hersteller (wie z.B. Fassadenlösungen) nicht kompatibel ist. Auch hier besteht das System aus tragenden Wänden- und Deckenelementen, die die Lasten aufnehmen. Bei einer Koppelung der Module ist schnell eine maximal mögliche Grenze erreicht. Zudem doppeln sich die Bauteile, wie z.B. die Wände wenn zwei Module nebeneinander angeordnet werden. Beim **Modulrahmen** werden die Prinzipien des Baucontainers übernommen. Dieser ist in allen Größen herstellbar und unabhängig vom ISO-Maßsystem. Die Füllungen übernehmen hierbei eine tragende Funktion. Eine Weiterentwicklung ist der **Containerrahmen**, bei dem der Rahmen und die Füllung voneinander getrennt werden. Der Rahmen ist hierbei tragend, die Füllungen nicht und somit sind hier das Tragwerk



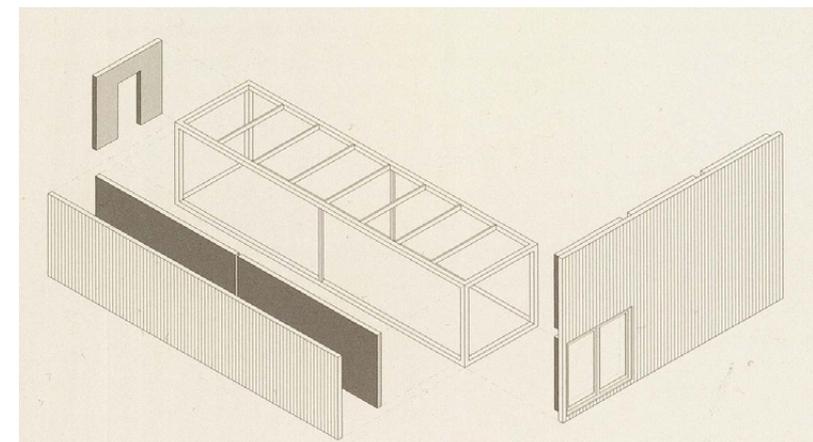
6.70 System Frachtcontainer



6.71 System Containerrahmen



6.72 System Baucontainer



6.73 System Modulrahmen



6.74 Habitainer



6.76 push button house

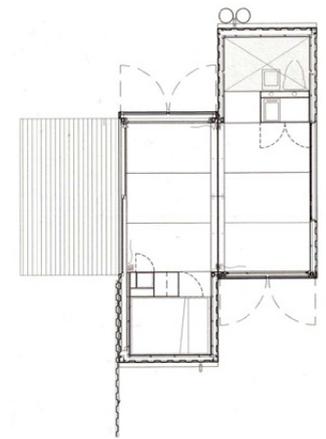


6.77 System push button house

und der Ausbau voneinander getrennt. Dieses System wurde von **Prof. Han Slawik** entwickelt. Das System soll mehr Flexibilität bieten und eine Variabilität der Module versprechen. Allerdings ist dieses Verfahren kostenintensiver und aufwendiger. Die Bauteile werden industriell vorgefertigt. Der große Vorteil ist, dass die Bauteile ohne Umbaumaßnahmen wiederverwendet werden können.¹⁹⁹

Als Beispiel für ein Wohnhaus aus Frachtcontainern ist das **Projekt Kiowa Prototype (Habitainer)** von **Luis Rodríguez Alonso** und **Javier Presa** zu nennen. Diese Wohneinheit steht in San Antonio auf den kanarischen Inseln in Spanien. Den Grundstein bildet ein 20 Fuß-Frachtcontainer (6m Länge), womit eine 14qm Grundfläche entsteht. Einzelne Container könnten wie Schubladen in eine größere Konstruktion eingefügt werden. Allerdings kann das Modul auch für sich stehen: Der Frachtcontainer aus Stahl bildet die Struktur, die Paneele im Innenraum bestehen aus einem Holzrahmen mit MDF-Platten. An den Stirnseiten befinden sich Öffnungen.²⁰⁰

Ein weiteres Beispiel für das Verwenden eines Frachtcontainers ist das **PUSH BUTTON HOUSE** von **Adam Kalkin**. Dieser Container ist mobil und kann an jedem Standort aufgebaut werden. Per Knopfdruck entfaltet sich das Haus „wie eine Blume“, die Seitenwände werden nach unten geklappt und eine Wohneinheit mit Wohn-, Schlaf- und Esszimmer entsteht. Insgesamt dauert das Aufklappen nur 1 Minute. An der einen Längswand befindet sich ein Bett, auf der Seite gegenüber befindet sich das Wohnzimmer. Allerdings sind die Bereiche dann nicht überdacht, und diese mobile Einheit kann wohl eher als ein Kunstwerk verstanden werden.²⁰¹



6.75 Habitainer Grundriss

199) Slawik et al. 2010, S.8ff.

200) ebenda S.52

201) ebenda S.57



6.78 Skaeve huse von TEMPOHOUSING

Ebenfalls aus Frachtcontainern besteht das Projekt **Skaeve Huse** von **TEMPOHOUSING** Architekten. Das Gebäude steht in Amsterdam in den Niederlanden und beinhaltet Sozialwohnungen. Der soziale Wohnungsbau hat eine Grundfläche von 180qm und besteht aus sechs Frachtcontainern. Die Stirnseiten sind mit einem speziellen Rahmen versehen, so dass kein Überbau gebraucht wird. Die Container stehen auf Stahlankerplatten und sind mit Stein und Beton verputzt. Die einzelnen Container sind mit einem Bad und einer kompletten Küche ausgestattet.²⁰²

Ein weiteres Projekt von **TEMPOHOUSING** ist das **Studentenwohnheim Keetwonen** in Amsterdam / Niederlande. Dieses Studentendorf ist der erste und größte Containercampus für Studenten. Der Mangel an Wohnraum für Studenten in Amsterdam veranlasste die Stadt diesen Containercampus zu errichten, der auch wieder abgebaut und an anderer Stelle aufgebaut werden kann. Die ersten 60 Wohneinheiten waren im September 2005 bezugsfertig, die restlichen folgten im Mai 2006. So wurden 150 Module pro Monat fertiggestellt. Insgesamt wurden 1034 Module verbaut.²⁰³ Das Projekt besteht aus sechs großen Wohnblöcken, mittig zwischen ihnen befinden sich Innenhöfe und bilden soziale Treffpunkte. Die Gebäude weisen bis zu fünf Geschosse auf. In 34 40-Fuß-Containern befinden sich Büros, ein Waschsalon, ein Supermarkt und ein Basketballfeld. Den Containern sind Laubengänge auf der einen Seite, auf der anderen Seite Balkone vorgestellt. Die Wohnungen haben eine Größe von 30qm und besitzen mittig eine vorgefertigte Nasszelle. Ende 2018 soll das „Dorf“ an einen anderen Ort transportiert werden, entweder in den Niederlanden oder im Ausland. Möglich wird dies, da die Container nach der ISO-Norm für Frachtcontainer konstruiert sind.²⁰⁴

Beispiele für mehrgeschossiges Bauen sind zudem die Containercity in London / Großbritannien die „**Container City I.**“ und „**Container City II.**“, die aus recycelten Containern hergestellt wurden. Die Container City I mit 560qm Fläche wurde im Jahr 2001 innerhalb von 5 Monaten fertiggestellt und beinhaltet Raum für 12 Werkstätten. Die



6.79 Studentenwohnheim von TEMPOHOUSING

202) Slawik et al. 2010, S.69

203) Tempohousing: <http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen/>

204) Slawik et al. 2010, S.172f

beiden Gebäude befinden sich in London auf der Trinity Buoy Wharf, einer Halbinsel.²⁰⁵ Entworfen wurden die Container Cities von **Nicolas Lacey and Partners**. In der ersten Phase wurden 15 40-Fuß-Container 3-fach gestapelt. In der City II. sind es 30 Container. Ein gemeinsamer vertikaler Verkehrskern verbindet diese beiden Gebäude mit Brücken. Die ursprünglichen Türen wurden abmontiert und durch schwenkbare Bullaugen oder Glasschiebetüren ersetzt. Geöffnet oder fest montiert dienen die alten Türen nun als Balkon. Auf den Wänden wurde eine wasserdichte Membran angebracht, darüber eine Isolierung aufgebracht und mit Gipsbauplatten beplankt.²⁰⁶

Als eine weitere Großanlage kann man das Berliner Studentendorf „**Frankie & Johnny**“ von **Holzer Kobler Architekten** ansehen. Dort wurden 411 Container zu 315 Wohneinheiten kombiniert. Die Container wurden vertikal und horizontal als ein Riegel kombiniert. In Dreiergruppen können diese auch um 90 Grad gedreht werden, so entsteht eine ungleichmäßige Fassadengestaltung und Monotonie wird damit verhindert. Im Herbst 2015 war das Dorf fertig gestellt. Der Name Frankie & Johnny steht für zwei Gebäuderiegel, dazwischen befindet sich eine Aufenthaltszone. Diese Zone dient als ein kommunikativer Begegnungsort mit Sitzpodesten, begrünten Laubengängen, Galerien, Treppen und Brücken die verbinden. Im Erdgeschoss befinden sich ein Café, Eventräume sowie Ateliers und Werkstätten, die gemeinschaftlich genutzt werden können und als zentraler Treffpunkt dienen sollen. Die Abmessung eines Containers beträgt 12,19m x 2,44m. Diese sind ausgestattet mit einem Bad und einer Küche, anschließend werden diese als Modul vorgefertigt. Überwiegend bestehen die Wohnungen aus „Single-Units“, diese können aber zu Wohngemeinschaften zusammengefasst werden.²⁰⁷



6.80 Container City I



6.81 Container City II



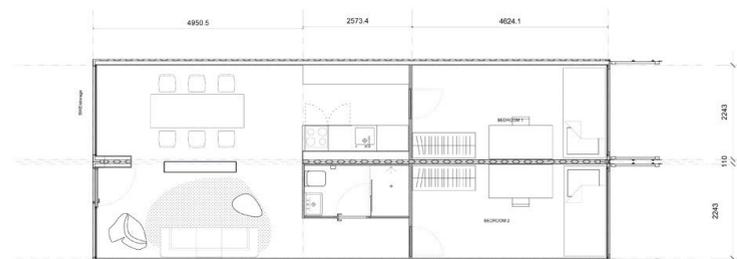
6.84 Lageplan



6.82 Frankie & Johnny von Holzer Kobler Architekten



6.85 Erschließung



6.83 Grundriss Doublecontainer

205) Container City I: <http://www.containercity.com/projects/container-city-I>

206) Slawik et al. 2010, S.168

207) Holzer Kobler Architekten: <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>

6.4 Urbanes Bauen mit Holz

Mehrgeschossiges Bauen mit Holz

Containerarchitektur, sei es aus Holz oder Schiffscontainern, findet schon seit längerem Anwendung in der architektonischen Landschaft. Oft werden diese aufgrund ihrer abhängigen transportablen Größe für Studentenwohnheime, Temporäres Wohnen oder Schulbauten verwendet. Doch mittlerweile findet dieses System auch Einzug in den Wohnbau – nicht zuletzt durch angepasste Richtlinien und der technischen Möglichkeiten in Bezug auf den mehrgeschossigen Holzbau.

„Holz kehrt zurück in die Stadt“ ist eine der Headlines, die nach Meinung des Architekten Hermann Kaufmann in einschlägigen Publikationen zu finden sind. Nach seiner Meinung steht eine Ressourcenwende bevor, auch wenn der Anteil an Holzbauten in der Stadt im Vergleich immer noch sehr gering ist. Für ihn geht es darum, „[...] schnell und möglichst störungsarm nachzuverdichten und zu sanieren, und das mit möglichst hohem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen.“ Aus seiner Perspektive ist der Holzbau die Antwort auf diese Anforderungen.²⁰⁸

„Die Anforderungen lauten: (nach Kaufmann, Zuschnitt 59, 2015, S.5)

- Wir haben in Europa einen Holzreichtum, der es theoretisch erlaubt, sämtliche Bauten in Holz zu bauen, ohne dass damit Raubbau an unseren Wäldern betrieben werden muss, das Primat der stofflichen Verwertung vorausgesetzt. Das Substitutionspotenzial ist also beträchtlich.

- Durch den Einsatz von Holz insbesondere für die konstruktiven Bauteile werden der Verbrauch endlicher Rohstoffe und das Treibhauspotenzial – je nach Gebäudetyp bis zum Faktor 4 – reduziert, was in verschiedenen Forschungsprojekten nachgewiesen wurde.

- Das hohe Vorfertigungspotenzial des modernen Holzbaus erlaubt schnelles, störungsarmes und qualitativ hochwertiges Bauen, was gerade im urbanen Bereich gefordert wird.

- Der leichte, aber sehr leistungsfähige Baustoff erlaubt gerade in der Nachverdichtung von bestehenden Bauten wirtschaftliche und effiziente Lösungen.

- Für den modernen Holzbau gibt es technisch gesicherte Lösungen für großvolumiges und mehrgeschossiges städtisches Bauen, die ständig weiterentwickelt werden.

- Holz steht für viele Menschen für Natürlichkeit und Wohlbefinden und bedient die Sehnsucht des urbanen Menschen nach gesundem Wohnen in hohem Maß.“

Für ihn steht auch fest, dass ein Holzbau nicht zwangsläufig als solcher erkennbar sein muss um die Stadt aus architektonischer Sicht nicht zu vereinheitlichen. So ist das hybride Bauen, wie z.B. auch Betongebäuden die nicht immer ihre konstruktive Seite zeigen, ein wichtiges Thema beim urbanen Bauen.²⁰⁹

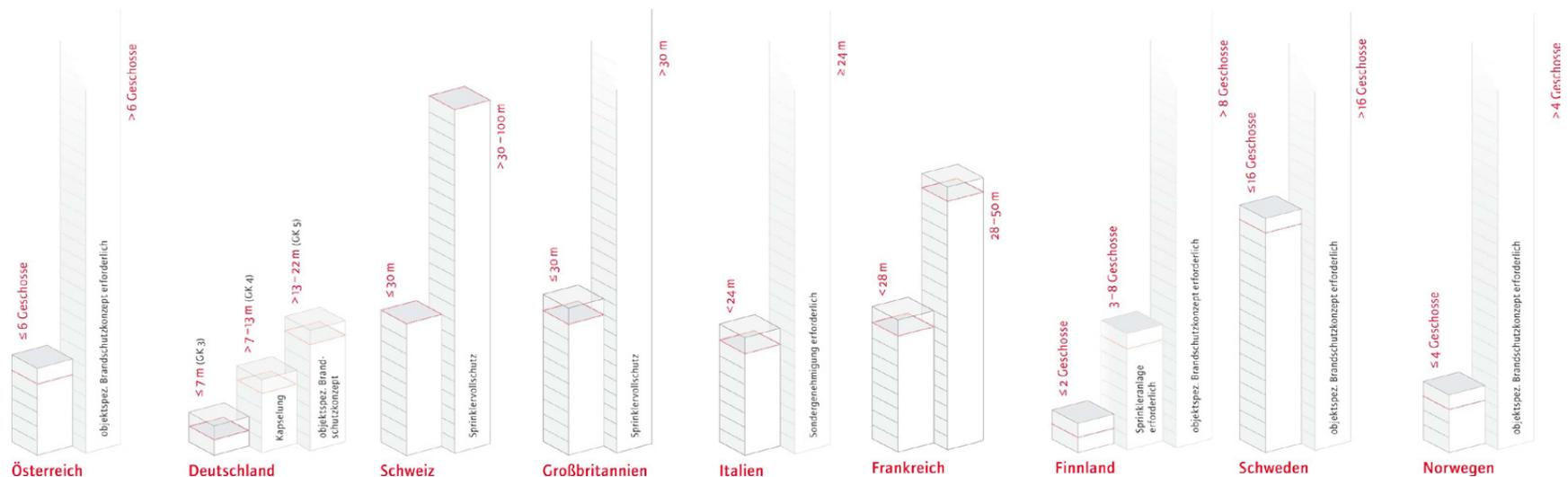
„Auch das übergeordnete Denken in einem größeren, stadtplanerischen Kontext erscheint mithilfe unterschiedlicher, flexibler und veränderbarer Module lohnenswert und zukunftsweisend. Modulares Bauen entwickelte sich aus standardisierten, schnellen und preisgünstigen Gebäuden hin zu experimentellen, innovativen und komplexen Architekturen, die mit Hilfe digitaler Entwurfsmechanismen den Weg in die Zukunft bereiten.“²¹⁰

Lösungen für das mehrgeschossige Bauen mit Holz sind vorhanden – in ganz Europa gibt es Pilotprojekte (siehe London, Berlin, Wien) – gebaute Beispiele für die Machbarkeit des Bauens mit Holz. Oft scheitern Projekte aber an der mangelnden Zusammenarbeit von Planern am Anfang eines Projektes, es fehlen aber auch ausführenden Firmen mit dem entsprechenden Know-How. Auch wäre es wichtig seitens der Gesetzgeber entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen, die das mehrgeschossige Bauen mit Holz in Städten zu ermöglichen. Zudem sind innovative Brandschutzkonzepte gefragt. Nach Friedrich Schachner böten sich große Möglichkeiten, wenn die Hürden der Bautechnikverordnungen fielen.²¹¹ Dreigeschossige Hochhäuser aus Holz waren lange Zeit das Maximum im Holzbau – mittlerweile gibt es viele gebaute Beispiele die das Gegenteil zeigen und beweisen, dass es auch mit Holz möglich ist höher zu bauen. Prinzipiell „wird es als technisch machbar erachtet, eine Höhe von zwanzig Geschossen zu

208) Kaufmann, Hermann: Das Holz muss in die Stadt in: Zuschnitt59, proHolz Austria, 2015, S.4

209) Kaufmann, Hermann: Das Holz muss in die Stadt in: Zuschnitt59, proHolz Austria, 2015, S.5

210) Afa Architekturmagazin: <http://www.afa-architekturmagazin.de/modulares-bauen-stuck-fur-stuck-in-richtung-zukunft-afa-ausgabe-412/>
211) Isopp, Anne: Nachgefragt – Welches Potenzial steckt in der Vorfertigung? in: Zuschnitt50, proHolz Austria, Juni 2013, S.17



6.86 Ländervergleich: So hoch darf man mit Holz bauen, Stand September 2015

erreichen.“ In technischer Hinsicht und bei den Baugesetzen hat sich inzwischen aber viel getan um dem mehrgeschossigen Bauen einen Weg zu ebnen.²¹²

Gründe für das Bauen mit Holz sind:

- Fähigkeit CO₂ zu speichern
- Bonus für ökologische Bauprojekte
- Nachwachsender Rohstoff
- angenehmes Wohnklima

OIB-Richtlinien 2015:

- Im Holzbau: maximale Anzahl von 6 oberirdischen Geschossen, dabei sind Treppenhäuser und Aufzugschächte mineralisch auszuführen
- Ausnahmeregelungen durch gesondertes Brandschutzkonzept
- OIB Richtlinie 2: Brandschutz und Tragfähigkeit, Verkleidung von brennbaren Bauteilen mit nicht-brennbarem Material²¹³

Ein Vorteil von Holzhäuser ist die Reduktion von Treibhausgasen, die im Schnitt um 50% geringer ausfallen als bei vergleichbarem Standardgebäuden. Die statische Belastung des Umfeldes verringert sich, da die Holzhäuser im Schnitt 60% weniger wiegen. Hinzu kommt die kürzere Bauzeit, die den Anliegern durch eine kürzere Belastungsphase zugute kommt.²¹⁴

Die Bedeutung des Brettsperrholzes ist für das mehrgeschossige Bauen mit Holz einzigartig. Das Brettsperrholz mit seiner Flächenwirkung gilt als die Grundlage für das urbane Bauen mit Holz. Dadurch wird das Bauen mit Holz in der Fläche ermöglicht und der Baustoff Holz kann als tragende Struktur verwendet werden.²¹⁵

Der höchste bis dato mehrgeschossige Holzbau für ein Wohngebäude in Deutschland „E3“ steht inmitten von Berlin / Deutschland und wurde im Mai 2008 von den Architekten **Kaden + Lager** fertiggestellt, die sich vorher schon intensiv mit Holzhäusern beschäftigt hatten. Nach der Berliner Bauordnung von 2006 sind Gebäude in Holz bis zu fünf

212) Guttmann, Eva in: Zuschnitt33, proHolz

Austria, März 2009, S.3

213) OIB-Richtlinien, 2015

214) Flensburg Holzhaus: <http://www.enbausa.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/hoechstes-holzhaus-deutschlands-entsteht-in-flensburg-4647.html>

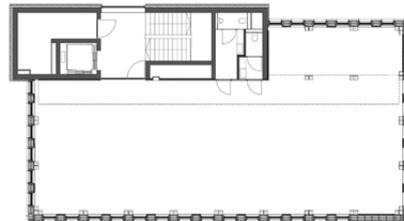
215) Holzhochhaus: <http://www.proholz.at/holz-hochhaeuser/>



6.87 Projekt e3 in Berlin



6.88 Montage und Grundriss LCT ONE



Geschossen erlaubt. In enger Zusammenarbeit mit der Feuerwehr und externen Gutachten von Prüfstatikern und Brandprüfern konnte der Entwurf realisiert werden. Bei dem Gebäude handelt es sich um einen Holzskelettbau mit aussteifenden Massivholzwänden, von außen ist es verputzt. So lässt sich nur erahnen, dass das Gebäude aus Holz ist. Die Riegel und Stützen sind aus Brettschichtholz, fast alle Bauteile aus Holz sind in nicht brennbare Kapseln aus Gipsfaserplatten eingepackt, um die Kapselklasse K60 zu erreichen. (Alle tragenden Bauteile dürfen sich 60 Minuten lang nicht entzünden). Die Deckenelemente bestehen aus einer Holzverbunddecke, die über Knotenblech-Verbindungen montiert werden. Vorgefertigt wurden die Wand- und Deckenelemente, die Lasten werden über die zwei Betonkerne und die Fassade abgeleitet. Alle Räume sind um zwei Versorgungskerne aus Beton organisiert, das Treppenhaus und der Aufzug sind ausgelagert und wurde ebenfalls aus Stahlbeton hergestellt. Sie sind über Brücken in jeder Etage zu erreichen.²¹⁶ Die beiden vorelementierten Brandschutzwände zu den angrenzenden Häusern bestehen ebenfalls aus Beton. Die Bauzeit betrug insgesamt nur neun Monate, insgesamt ist das Gebäude 22m hoch. Alle deutschen Brandschutzvorschriften konnten eingehalten werden.²¹⁷

Das erste achtgeschossige Holzhaus Österreichs steht in Dornbirn, der **LCT ONE**. Geplant wurde er von **Hermann Kaufmann** und wurde 2012 fertiggestellt. Hier wurde zum ersten Mal die Holz-Systembauweise, die im Forschungsprojekt „Life-Cycle Tower“ entwickelt wurde, angewandt. Das Gebäude wird durch Büro- und Gewerbeflächen genutzt, erwähnenswert ist hierbei aber die Holz-Beton-Verbundrippendecke. Durch das Einsetzen dieser wurde es geschafft, die Geschosse durch eine nichtbrennbare Schicht zu trennen, wodurch eine wichtige Voraussetzung des Brandschutzes erfüllt wurde. Der Stiegenhauskern aus Ort-beton wirkt aussteifend, an diesem werden die Büroräume einseitig angehängt. Die Konstruktion besitzt einen hohen Vorfertigungsgrad. Eine Besonderheit ist hierbei, dass die Wände nicht gekapselt sind, d.h. auf unnötige Verkleidungen im Innenraum wurde verzichtet.²¹⁸



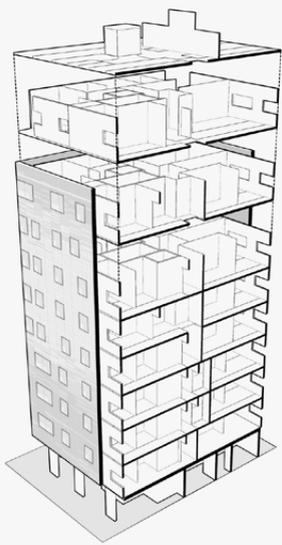
6.89 Montage des e3



6.90 LCT ONE in Dornbirn

²¹⁶) Käßlinger Claus: Lückenfüller mit Distanz – Eine Bauinitiative am Prenzlauer Berg in: *Zuschnitt33, proHolz Austria, März 2009, S.6ff.*
²¹⁷) E3: <http://www.kadenundlager.de/projekte/e3/>

²¹⁸) Hermann Kaufmann: http://www.hermann-kaufmann.com/pdfs/10_21.pdf



6.91 Axonometrie



6.93 Murray Grove in London



6.92 Innenraum



6.94 Grundriss

„[...] nur 18 Monate von Planungsbeginn bis zur Schlüsselübergabe“²¹⁹, davon kann man bei einem Stadthochhaus, dem **Murray Grove Tower**, in London / Großbritannien sprechen, das im Oktober 2008 als „höchstes Massivholzgebäude Europas“ fertiggestellt wurde. Entworfen wurde das Wohnhaus von dem Londoner Architekturbüro **Waugh Thistleton**, bei dem der Umweltgedanke für dieses Gebäude an erster Stelle stand. Der Grundriss ist quadratisch und hat eine Seitenlänge von 17,5m, der Wohnturm misst 29,75m und hat acht Geschosse aus Holz. Die Konstruktion besteht aus vorgefertigten Brettsperrholzelementen und erfüllt dennoch alle schallschutztechnischen Anforderungen. Das

Sockelgeschoss ist aus Stahlbeton, der Aufzugskern aus 11,5m hohen Massivholzelementen, ebenso sind die Wände der Treppenhäuser aus Massivholz-Platten. Eine wabenartige Tragstruktur bilden die Decken- und Wandelemente. Diese sind durch quer und längs angeordnete Trennwände vertikal ausgesteift. Die horizontale Aussteifung erfolgt über die Deckenelemente. Die Fassade besteht aus 5000 Einzelpaneelen. Die Montagezeit betrug nur neun Wochen und ersparte ein halbes Jahr an Bauzeit.²²⁰ Egal mit welchem Material man baut, es gibt in England keine Beschränkungen bei der Anzahl der Geschosse – Prämisse ist jedoch, dass die Brandschutzanforderungen erfüllt werden.²²¹

Das Projekt in der **Wagramerstraße** in Wien im 22. Bezirk, entworfen von **Schluder Architekten**, wurde von der Stadt Wien gefördert und war der erste siebengeschossige Holzbau mit 101 Wohneinheiten in Holzbauweise. Es wurde 2012 fertiggestellt.²²² Das Sockelgeschoss wurde massiv ausgebildet, ebenso wie drei Stiegenhäuser aus Beton. Die oberen Geschosse wurden aus vorgefertigten Massivholzelementen errichtet. Insgesamt wurden 2.400cbm Brettsperrholz verwendet.²²³ Die Wand- und Deckenelemente werden inklusive aller Durchbrüche vorgefertigt und werden mineralisch verkleidet: Die Fassade ist verputzt und innen findet eine Beplankung mit Gipskarton statt. Dadurch ist eine Entzündung der Bauteile ausgeschlossen. Diese Massivholzelemente wurden kreuzweise verleimt und bilden das Trägermaterial der Gebäudehülle und der Wohnungstrennwände. Die Wiener Bauordnung sah damals für Holzbauten ab vier Geschossen ein Sockelgeschoss aus Stahlbeton vor. Über die drei Treppenhäuserkerne findet eine Abtragung der Gebäude-lasten statt, ebenso dienen diese zur Aussteifung. Ein privater Freiraum ist jeder Wohneinheit zugeordnet, Gemeinschaftseinrichtungen befinden sich im Erdgeschoss.²²⁴

„Wir haben für unser Projekt Wagramer-Straße den Nachweis gebracht, dass das dort verbaute Baumaterial innerhalb von 25 Minuten in österreichischen Wäldern nachwächst.“²²⁵

219) Triendl, Katrin: Holz in the City – Stadthaus in London in: *Zuschnitt33, proHolz Austria*, März 2009, S.12

220) ebenda S.11ff.

221) Isopp, Anne: Im Ländervergleich – So hoch darf man mit Holz bauen in: *Zuschnitt33, proHolz Austria*, März 2009, S.20

222) Der Holzbau muss überzeugen – Interview mit Architekt Michael Schluder, *Holzforschung Austria 01_2015*, S.12

223) Schluder Architekten: http://www.architecture.at/index.php?article_id=39&clang=0

224) Holzbau Forum: http://www.forum-holzbau.ch/pdf/i/hf12_schluder.pdf, S.6ff.

225) Der Holzbau muss überzeugen – Interview mit Architekt Michael Schluder, *Holzforschung Austria 01_2015*, S.13



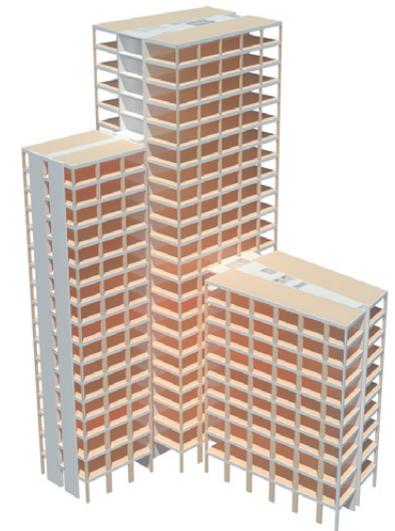
6.95 Wagramer Straße in Wien, Schluder Architekten



6.96 HoHo in Wien, Höchstes Holzhochhaus (Stand 2017)

Im Oktober 2016 war der Baustart für das **HoHo** in der Seestadt Aspern in Wien. Das Gebäude wird zum Zeitpunkt der Fertigstellung 2018 das höchste Holzgebäude der Welt sein und 24 Geschosse haben. Der Holzanteil ab Erdgeschoss liegt bei ca. 75%. Oberflächen werden sichtbar aus Holz ausgeführt werden um das Material erlebbar zu machen. Beinhalten soll das Gebäude Restaurants, Büros, ein Hotel und Apartments.²²⁶ Der Entwurf stammt vom Wiener Architekturbüro **Rüdiger Lainer + Partner**. Die Grundfläche beträgt 25.000qm, wovon 19.500qm als Mietfläche deklariert sind. Insgesamt hat das Gebäude eine Höhe von 84 Metern. Die Ansprüche an das Gebäude sind Nachhaltigkeit, Innovation und höchste Flexibilität in den Nutzflächen. Das HoHo ist aber kein reiner Holzbau, sondern wird in Holzhybridbauweise errichtet. Die Erschließungskerne sind aus Beton und haben eine aussteifende Wirkung. Daran angeschlossen ist die Holzbaukonstruktion.²²⁷

2012 war das bis dato höchste fertiggestellte Holzwohnbau der Welt in Melbourne / Australien errichtet worden, der Wohnbau **Forté Living**. Außerdem war das Gebäude der erste mehrgeschossige Wohnbau aus Holz. Der Entwurf und die Ausführung erfolgte durch **Land Lease** aus Australien, das Know-How und die technische Beratung aus London und das Holz stammte aus Österreich. Über 760 Brettsperrholzpaneele wurden per Schiff angeliefert und der Wohnbau wurde in Holzmassivbauweise errichtet. Bei der Errichtung stand das Thema der CO²-Reduzierung



6.97 Tragstruktur



6.98 HoHo

226) HolzhoChhäuser: <http://www.proholz.at/holz-hochhaeuser/>

227) HoHo Wien: <https://www.lainer.at/hochstes-holzhaus-der-welt/?sc=4>



6.99 Forte Living in Melbourne

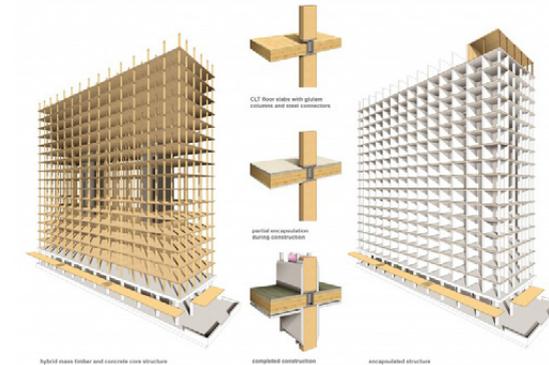


6.100 UBC Brock Commons in Vancouver

im Vordergrund, da Melbourne sich seit Jahren einer nachhaltigen Entwicklung verschreibt. So werden 1.400 Tonnen CO² gegenüber einem Bau aus Beton oder Stahl eingespart. Die Bauzeit verkürzte sich um 30 Prozent, dadurch konnten vier Monate Bauzeit eingespart werden. Das Gebäude besitzt zehn Stockwerke und ist über 32m hoch. Insgesamt gibt es dort 23 Wohnungen. Dabei bewegen sich die Wohnungsgrößen zwischen 59qm und 102qm. Geboten werden soll ein hoher Wohnkomfort, ein niedriger Energieverbrauch der in jeder Wohnung eingesehen werden kann und ein natürliches Wohnklima.²²⁸

Das 18-geschossige Studentenwohnheim **UBC Brock Commons** in Vancouver / Kanada ist das aktuell (Stand Dezember 2016) höchste Holzhochhaus der Welt. Bauherr ist die University of British Columbia, die ein „Exempel für den modernen, massiven Holzbau setzen“ will. Das kanadische Büro **Acton Ostry Architects** lieferte den Entwurf. Fachspezifisch wurden diese von Architekt Hermann Kaufmann aus Österreich unterstützt. Die Konstruktion aus Holz besitzt einen hohen Vorfertigungsgrad und konnte in 66 Tagen errichtet werden. Das Gebäude weist eine Höhe von 53 Metern auf und hat 18 Geschosse und soll für 404 Studenten eine Unterkunft bieten. Die eingesetzten Materialien sind Holz und Beton, die jeweils die Vorteile beider aufzeigen sollen. Zwei Erschließungskerne, das Erdgeschoss sowie das Fundament wurden aus Beton hergestellt. Die Stützen bestehen aus Brettschichtholzstützen, die Decken aus Brettspertholz mit Stahlverbindern. Die Fassade bilden vorgefertigte Elemente aus einem Stahlrahmen mit Holzfaserdämmung. Darin sind bereits Fenster angebracht und ebenso die äußere Beplankung aus Hochdrucklaminat. Die Erschließung erfolgt durch einen innenliegenden Flur, an dessen Enden jeweils ein Treppenkern sitzt. Die Zimmer sind mit einem Badezimmer und einer Küchenzeile ausgestattet. Rückseitig zum Badezimmer gibt es eine Bettnische. Der restliche Raum kann als Wohnraum genutzt werden. Die vier Zimmer am Ende des Flures bestehen nur aus einem Schlafzimmer. Gemeinsam können das Badezimmer, die Küche und ein großzügiger Wohnraum genutzt werden. Insgesamt

228) Forte Living: <http://www.proholz.at/haeuser/wohnbau-for-te-living-melbourneaus/>
 229) Studentenwohnheim UBC: <http://www.proholz.at/architektur/detail/oekumenische-kunstkapelle-st-henry-kopie-2-2/>



6.101 Montage und Tragstruktur

sollen 2563 Tonnen CO² eingespart werden. Die Fertigstellung ist für den Sommer 2017 geplant.²²⁹

Ein weiteres Beispiel für ein Wohnhochhaus aus Holz sind die fünf Türme, **Moholt Student Towers**, in Trondheim / Norwegen. Diese Türme weisen eine Höhe von neun Geschossen auf und sind 28 Meter hoch. Besonders ist hierbei, dass ab dem ersten Obergeschoss die Tragstruktur in allen Geschossen komplett aus Brettspertholz ausgebildet ist. Entworfen wurden die Türme von dem Norwegischen Architekturbüro **MDH Arkitekter SA**. Die Türme sollen als Studentenwohnheim genutzt werden, pro Geschoss gibt es 15 Wohneinheiten und einen Gemeinschaftsraum. Das Untergeschoss sowie das Erdgeschoss sind in Stahlbeton



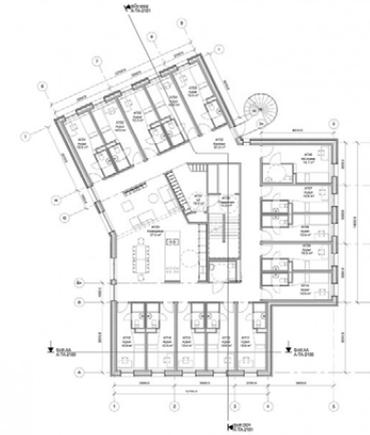
6.102 Moholt Student Towers in Norwegen

ausgebildet. Ab dem ersten Obergeschoss besteht die Tragstruktur aus Brettspertholz, wie auch die Aufzugsschächte und die Treppenhäuser. Innen- und Außenwände sind tragend, wobei bei den Innenwänden das Holz sichtbar gelassen wurde. Um den Brandschutzvorschriften gerecht zu werden, wurde das Brandverhalten im Maßstab 1:1 getestet. So wurden die inneren Wände des Treppenhauses mit einem transparenten, feuerfesten Anstrich versehen. Des Weiteren wurden Estrich, Dämmmaterial und Gipskartonplatten für den Schallschutz und Brandschutz verwendet. Der CO² Verbrauch konnte um 57% gesenkt werden, geheizt wird über Geothermie. Die Fassade besteht aus Kiefernholz-Paneelen, die überlappend angeordnet sind.²³⁰

Fazit

„In Deutschland fehlen bis 2020 pro Jahr mindestens 140.000 neue Mietwohnungen zusätzlich, um den zunehmenden Bedarf an kostengünstigem Wohnraum vor allem in unseren Ballungszentren zu decken.“²³¹

Auch wenn der serielle Wohnungsbau bislang nur einen geringen Anteil der Neubauten einnimmt und meist auch nur bei Kleinwohnraumzellen wie in Studentenwohnungen oder Hotels angewandt wird, rückt dieser immer mehr in den Fokus. Bei einem Workshop „Serieller Wohnungsbau – vom Prototyp zur Serienfertigung“ in Berlin im Januar 2016 nehmen der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) und der Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) klar Stellung und sehen den seriellen Wohnungsbau als mögliche Lösung. Es wird schneller und kostengünstiger, sowie qualitativ hochwertiger Wohnraum gebraucht und „[i]n Ergänzung zur Einzelfertigung [muss die] Entwicklung von Prototypen, [...] schnell und kostengünstig in Serie umgesetzt werden.“²³² Hierbei sieht Dipl. Ing. Marcus Becker, Vizepräsident Wirtschaft des HDB, zwei Wege: Kostenersparnis durch hohen Wiederholungsgrad bei optimierten Wohnungsgrundrissen, bei gleichzeitig verstärktem Einsatz von Fertigelementen. Eine hohe Kostenersparnis durch die Anwendung von Modulbauweisen bzw. Systembauweisen, ermöglicht durch die industrielle Vorfertigung, erleichtert die Montage vor Ort durch einen hohen Wiederholungseffekt. Dabei muss aber ein hoher Qualitätsanspruch im Vordergrund stehen, Monotonie in der Gestaltung und Funktionalität müssen vermieden werden.²³³



6.103 Grundriss

230) Moholt Student Towers: <http://www.detail.de/artikel/moholt-student-towers-29264/>

231) Serieller Wohnungsbau: <http://www.bauindustrie.de/presse/presseinformationen/bauindustrie-und-wohnungswirtschaft-zum-seriellen-bauen/>

232) ebenda

233) ebenda

7.0 Neue Wohnkonzepte

*„Der demografische Wandel verändert unsere
Gesellschaft grundlegend und in komplexer Weise.“*

Demografischer Wandel: <http://www.leopoldina.org> (234)

7.0 Neue Wohnkonzepte

Eine sich immer weiter wandelnde Gesellschaft bringt nicht nur neue Strukturen mit sich – auch die Wohnformen und die zugrunde liegende Architektur verändert sich mit und passt sich den neuen Bedingungen und Lebensformen an. Galt früher die Großfamilie als das einzig wahre Lebensmodell, ist diese heute eher in den Hintergrund gerückt. Unabhängig von der Familienstruktur – ob ledig oder als Großfamilie – erfährt das Wohnen einen Wandel. Die Optimierung des Grundrisses, gleichzeitig wirtschaftlich und an die einzelnen Bedürfnisse angepasst, bestimmt den Entwurfsprozess. In diesem Kapitel werden Beispiele und Entwicklungen zu eben diesen Themen aufgezeigt und analysiert.

7.1 Neue Gesellschaftsstrukturen

„Der demografische Wandel verändert unsere Gesellschaft grundlegend und in komplexer Weise.[...] Ein längeres Leben, Veränderungen in der Kinderzahl und im Zusammenleben mit Kindern sowie eine schrumpfende und alternde Bevölkerung gehören zu den Entwicklungen [...]“²³⁴

Der Demografische Wandel in der Bevölkerungsstruktur in Europa führt zu sich immer verändernden Bedürfnissen in der Wohnsituation eines jeden Einzelnen. Die Gesellschaftsstruktur verändert sich, die Sterberate liegt höher als die Säuglingsrate. Durch die Verbesserung des hygienischen Standards und durch den medizinischen Fortschritt erreicht die Bevölkerung ein immer höheres Alter mit zunehmender Gesundheit. Die Zeit zwischen der Pensionierung und dem Ableben verlängert sich. Durch die Urbanisierung und der Attraktivität, die die Stadt mit sich bringt, bevorzugen viele in der älteren Generation das Stadtleben. Neben einer ausgereiften Infrastruktur mit guten Verkehrsanbindungen und zahlreichen Einkaufsmöglichkeiten trägt auch das Angebot an Freizeitaktivitäten zur enormen Attraktivität von Großstädten für diese Generation bei. Diese Entwicklung wird vom 21. Jahrhundert wohl am deutlichsten in Erinnerung bleiben, vom Klimawandel abgesehen. Betroffen sind bis zu zwei Milliarden Menschen – die Veränderungen werden im Familienleben, von der von Landwirtschaft lebenden Familienverbänden bis zu kleinen städtischen Kernfamilien zu spüren sein. Der letzte Wandel dieser Art wurde durch die französische Revolution, die Industrielle Revolution und die enormen sozialen und politischen Veränderungen des 19. und 20. Jahrhunderts hervorgebracht. Neue Wohnformen wurden entwickelt und gebaut.²³⁵

Die Tendenzen zur Entscheidung einer immer späteren Familiengründung steigen, unter anderem da die Karriere bei Frauen immer mehr in den Vordergrund gerückt ist, wodurch die Anzahl der Single-Haushalte

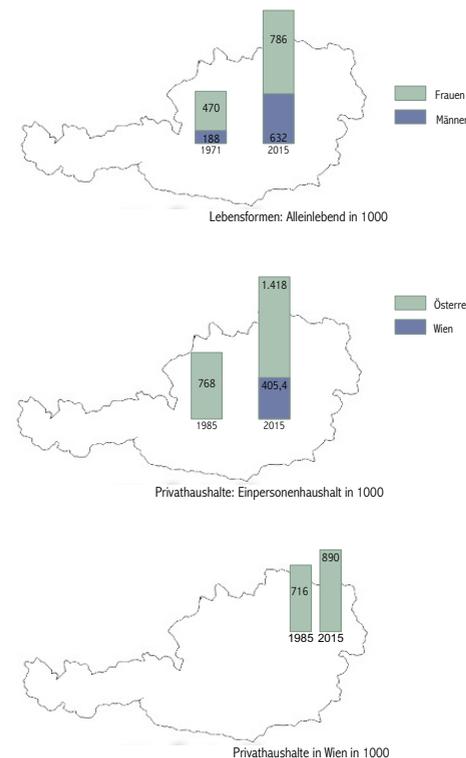
234) Demografischer Wandel: <http://www.leopoldina.org/de/politikberatung/wissenschaftliche-kommissionen/demografischer-wandel/>
235) Sanders, Doug: *Arrival City in: ARCH+ 206/207, 07/2012, S.110ff.*

und ebendiese mit jungen Paaren ansteigen. Die Anzahl der Einpersonenhaushalte in Österreich hat sich in der Zeit von 1985 bis 2015 von 768.000 auf fast 1.418.000 verdoppelt, das entspricht 16,7% der Bevölkerung. In Wien machten im Jahr 2015 die Einpersonenhaushalte einen Anteil von ca. 45,6% aus, das entspricht 405.400 von 889.700 Haushalten. Im Vergleich zum Jahr 2001 stellt das eine Steigerung von 10,1 % dar. Die durchschnittliche Haushaltsgröße belief sich im Jahr 2015 in Wien auf 2,00 Personen pro Haushalt.²³⁶ Da der Kostenfaktor für eine alleinige Wohnung oft bei jungen Menschen einen großen Einfluss besitzt, können sich nur wenige mehr als eine Einzimmerwohnung zentrumsnah leisten, aufgrund einer häufig angespannten finanziellen Situation junger Menschen und infolge steigender Lebensunterhaltungskosten.

Zwar geht die Bevölkerungsentwicklung in Europa zurück, in Österreich gar um das 0,5 bis 0,7-fache. Der prozentuale Anteil der Bevölkerung, die 2011 in Städten wohnt, beträgt dennoch 60-79%.²³⁷ Die Bevölkerung altert aufgrund der steigenden Lebenserwartung beider Geschlechter und der rückläufigen Geburtenzahlen, hatte die Altersgruppe 65 Jahre und älter im Jahr 1951 noch einen Anteil von 10,6%, so waren es im Jahr 2011 schon 17,8%.²³⁸

Der demografische Wandel in der Bevölkerungsstruktur und das Umdenken der Familienstrukturen zugunsten der Karriere verlangt andere räumliche Lebens- und Wohnsituationen. Wohnen ist schnelllebig geworden und geht somit einher mit der rasanten Veränderung in familiären Situationen.

In einer Studie von 2009 der Universität Bielefeld werden die Tendenzen der Wohnvorstellungen von Menschen verschiedener Altersgruppen wissenschaftlich in einer Umfrage im Auftrag von „Wohnen in Genossenschaften“ untersucht, in der die Nachfrage nach nachbarschaftlichen Wohnen jüngerer und älterer Menschen genauer



7.01 Daten nach Statistik Austria 2015

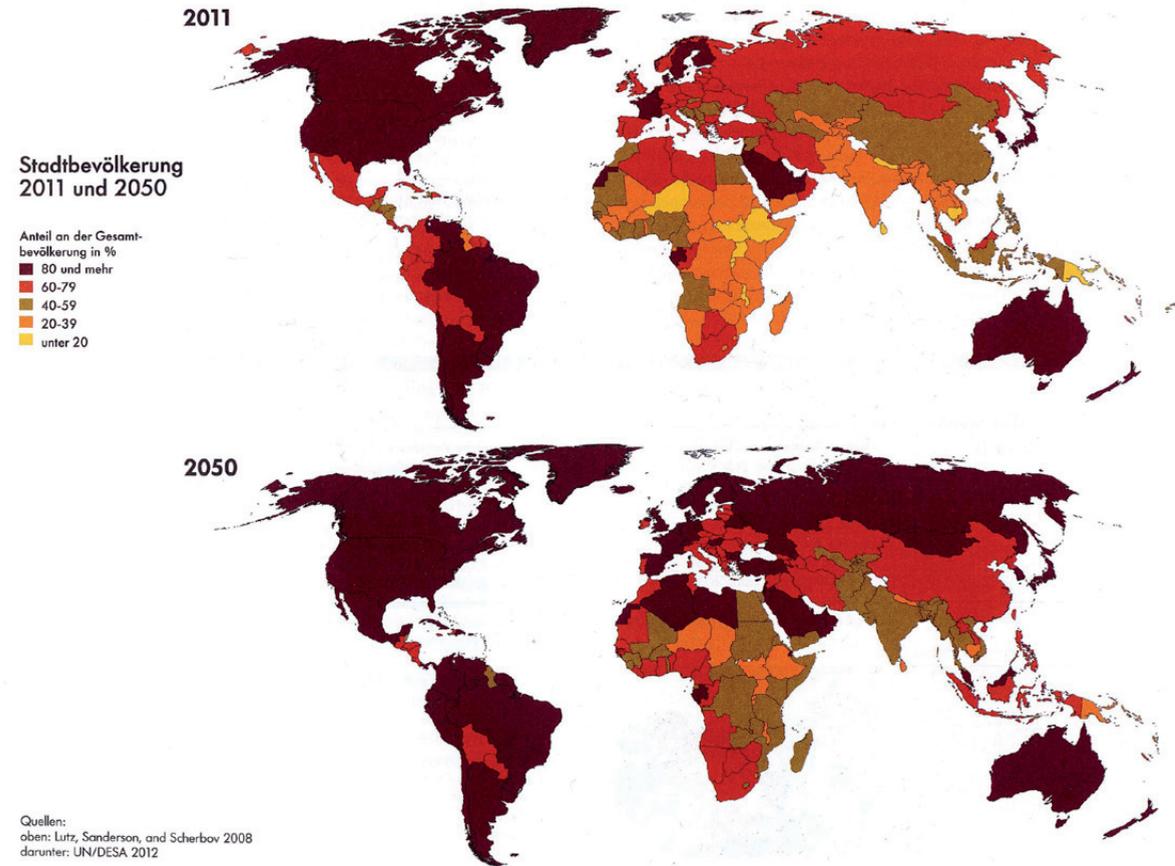
betrachtet wird. Diese Umfrage bezieht sich ausschließlich auf Städte in Deutschland. In der Gruppe der 21-25jährigen haben fast 80% angegeben, in der Zukunft eine eigene Wohnung oder ein eigenes Haus besitzen zu wollen. Mit dem Zusammenhang zwischen Wohnen, Finanzierbarkeit und Altersvorsorge haben sich die meisten Befragten jedoch nicht intensiv auseinander gesetzt. Interessant sind jedoch folgende Aussagen: 70% der Befragten gaben an, dass die Architektur eine untergeordnete Rolle einnimmt. Wichtiger war ihnen jedoch die Möglichkeit einer flexiblen Grundrissgestaltung.²³⁹ In der Gruppe der 26 – 35jährigen sind es sogar 82%, die den Wunsch nach einem Eigenheim äußern. Jedoch wird hier nicht deutlich, welche Personen befragt wurden, weder welche schulische Laufbahn diese durchlaufen haben, noch ist der Familienstand bekannt. 40% der Befragten bevorzugten

236) Statistik Austria Haushalte 2015:
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html
 237) Kraft, Sabine; Schneider, Philipp: Welt wird Stadt in: ARCH+ 206/207, 07/2012, S. 126
 238) Statistik Austria Volkszählungen:
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen_abgestimmte_erwerbsstatistik/index.html
 239) Büscher, Emmert und Hurrelmann: Die Wohnvorstellungen von Menschen verschiedener Altersgruppen, 2009, Universität Bielefeld, S.33ff.

in Zukunft das städtische Wohnen, zwei Drittel gaben an städtisch oder zentrumsnah zu wohnen. Die flexible Raumgestaltung wird ebenfalls von Dreiviertel als wichtig bis sehr wichtig erachtet. Ebenso eine große Wichtigkeit nehmen die eigenen Außenbereiche ein, über 96% erachten diese als wichtig bis sehr wichtig. Genossenschaftswohnungen werden ab 36 Jahre zum immer wichtigeren Thema, so hegen nur 50% der Personen zwischen 45 und 65 den Wunsch nach einem Eigenheim.²⁴⁰

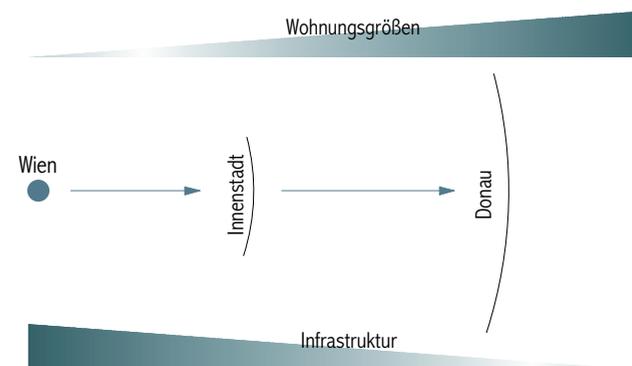
Um 1900 dominierte die Großfamilie mit mehr als fünf Familienmitgliedern. Bis zum Jahr 1960 hat sich das Bild verändert, die Großfamilien wurden weniger und Kleinfamilien mit nur einem Kind dominierten die Gesellschaftsstruktur. Heute sieht das Bild wieder anders aus: Viele verschiedene Lebensformen existieren nebeneinander, Paare mit einem Kind, Homosexuelle Paare, Alleinstehende Senioren, Patchworkfamilien und noch viele mehr. Der Trend geht zur Verkleinerung der Haushaltsgröße, teilweise beträgt der Anteil der Einpersonenhaushalte in den Städten mehr als 50%. Dieser Anstieg wird bedingt durch eine Verlängerung der Ausbildungszeiten, den Bedeutungsverlust der Ehe, die vermehrten Scheidungszahlen und der steigenden Lebenserwartung. Die Familie als Lebensform wurde abgelöst, das hat zur Folge dass die Wohnformen überdacht werden müssen.²⁴¹

„Was bekomme ich für 500 Euro in Wien?“ stellt sich Katharina Lehner die Frage und vergleicht und besichtigt Wohnungen in Wien in den Innenbezirke bis zu Wohnungen über der Donau. Folgende Ausgangssituation liegt hier vor: Das Studium ist vorbei, die erste eigene Wohnung soll es sein, keine WG mehr, und man stellt großzügig 500 Euro Kaltmiete zur Verfügung. Je weiter entfernt vom Stadtkern, desto größere Wohnungen und dementsprechend eine größere Zimmeranzahl bekommt man. Gleichzeitig werden die Wohnungen immer günstiger, die Infrastruktur und somit auch die Verkehrsanbindung nehmen jedoch, vor allem jenseits der Donau, rapide ab. Die Ausstattung der Wohnungen in der Innenstadt und auch hinter dem Gürtel beträgt meist eine



7.02 Stadtbevölkerung 2011 und 2050

Dusche, Badewannen sind eher selten. Die Küchenausstattung ist auch eher spartanisch, eine Toilette am Gang muss man dennoch nicht fürchten. Nicht vorhanden ist in der Regel eine Freifläche, sei es in Form eines Balkons oder einer Loggia im Preislimit von 500 Euro kalt enthalten.²⁴²



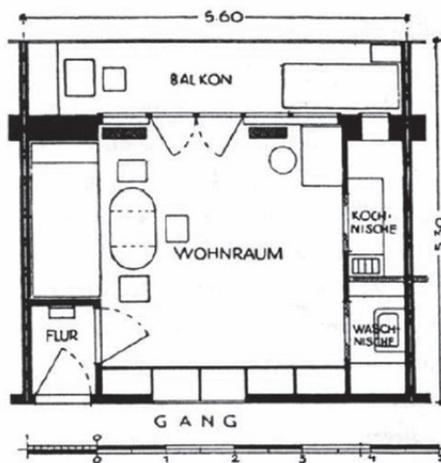
7.03 Diagramm: 500 Euro in Wien

240) Büscher, Emmert und Hurrelmann: Die Wohnvorstellungen von Menschen verschiedener Altersgruppen, 2009, Universität Bielefeld, S.37ff.
241) Cheret, Schwaner und Seidel 2014, S.24ff.
242) Zoomsquare: http://blog.zoomsquare.com/guenstige-wohnung-500-euro/?utm_source=fb_230315703727832&utm_medium=fb_man&utm_content=07&utm_campaign=20151105

7.2 Wohnen: Alleinlebend nicht gleich Alleinstehend

Die Anzahl der Singles in den Großstädten, die eine Wohnung beziehen, vergrößert sich von Jahr zu Jahr. Single ist heutzutage eine geläufige Bezeichnung für einen Menschen, der ohne einen Partner lebt. Doch kann man dann jeden Single und dessen Wohnraum als „Singlewohnung“ bezeichnen? Im Laufe der Zeit hat sich die Wohnungsbezeichnung für Singles oder Alleinlebende stark verändert. Im Zuge der Frauenbewegung in den 20er Jahren wirbt man für die Wohnung für „Die alleinstehende Frau“. Die Aktivistinnen, die mehrheitlich aus dem Bürgertum stammen, beschäftigten sich eingehend mit der Wohnungsfrage auf die Wohnverhältnisse von alleinstehenden Arbeiterinnen und Arbeitern im Zuge der zunehmenden Erwerbstätigkeit von Frauen.²⁴³

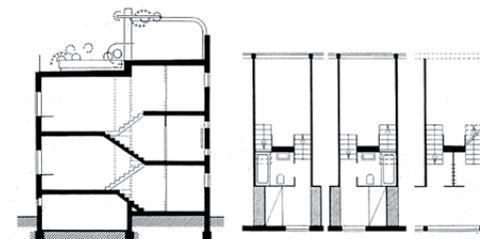
„Die Stadtverwaltung in Frankfurt wollte zuerst Ledigenheime, wie man das damals genannt hat, bauen. Dagegen bin ich scharf eingetreten, weil ich das entsetzlich finde, daß Frauen allein in einem Haus zusammengepfercht sind.“²⁴⁴ Margerete Schütte-Lihotzky



7.04 Wohnung für die alleinstehende Frau, Grundriss

In Frankfurt am Main erarbeitete die österreichische Architektin **Margerete Schütte-Lihotzky** mit den Frankfurter Frauenorganisationen ein Konzept für die Unterbringung von alleinstehenden Frauen. Hier sah man Wohneinheiten für Frauen in den oberen Stockwerken der neugeplanten Frankfurter Siedlungshäuser vor. Dabei sollten sich Ausstattung und Größe der sogenannten Modellwohnungen nach dem Einkommen der Frauen richten. Vier Wohnungstypen zwischen 13qm und 45qm (zwei Zimmer) waren hierfür vorgesehen. Selbstgestaltung war in diesen Wohnungen den Frauen allerdings nicht gestattet: Um Einrichtungskosten zu vermeiden sollten diese vollmöbliert übergeben werden. Einzelne Wohnungen konnten realisiert werden, das Großprojekt fiel jedoch der Wirtschaftskrise zum Opfer.²⁴⁵

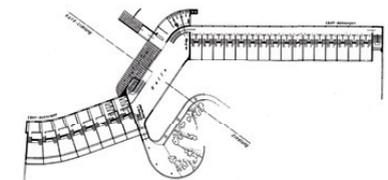
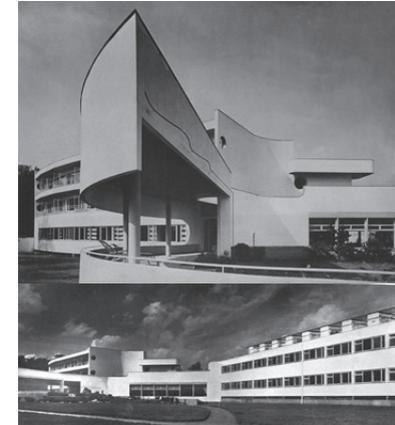
Auch andere Architekten beschäftigten sich im Zuge des „Neuen Bauens“ mit dieser Wohnform. Ein Vertreter ist der deutsche Architekt **Hans Scharoun**, bekannt durch die Philharmonie in Berlin. Er entwarf für die Werkbundaussstellung „Wohnung und Werkraum“ in Breslau 1929 ein **Wohn- und Ledigenheim** für kinderlose Ehepaare und Alleinstehende. Eine quergelagerte Halle trennte den Apartmentflügel für kinderlose Ehepaare von den Ledigenwohnungen. Ausgestattet waren die Wohnungen jedoch nicht als ein Einpersonenhaushalt, sondern eher als Hotelzimmer. In dem Gebäude gab es Serviceeinrichtungen wie ein Restaurant, Gartencafe und einen Portier. Es wurden hier über das Geschlecht der unverheirateten Bewohner keine Angaben gemacht. Durch die Formgebung und die Fassadengestaltung, die einen Schiffscharakter aufweist, wurde das Ledigenheim als ein Ort des Überganges dargestellt.²⁴⁶



7.05 Hans Scharoun: Wohn- und Ledigenheim in Breslau, Schnitt und Grundrisse der Wohnungen



7.06 Wohnung für die alleinstehende Frau, Mustereinrichtung, Ausstellung 1928



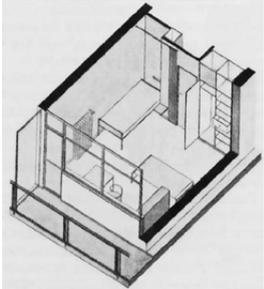
7.07 Wohn- und Ledigenheim in Breslau, Grundriss und Ansichten

243) Keim, Christiane: „Notlösung oder Modell für eine alternative Lebensform? Die Wohnung für die alleinstehende Frau in den zwanziger Jahren“ in: „Männlich. Weiblich: zur Bedeutung der Kategorie Geschlecht in der Kultur, 1999, S.472

244) Zitat nach Heide Moldenhauer: Portrait der Architektin Margerete Schütte-Lihotzky, in: ebenda S.472

245) ebenda S.472ff.

246) ebenda S.474f.



7.08 Bernhard Hermkes: Ledigenheim an der Platenstraße: Ansichten und Axonomie einer Wohnung



7.09 Arteria und Schmidt in Basel: Haus für die alleinstehende Frau

247) Wohnsiedlungen Frankfurt: <http://ernst-may-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteure/Seiten%20Anlagen/DNF/Wohnsiedlungen/Raimundstr/Siedlung%20Raimundstr.pdf>, S.3f.

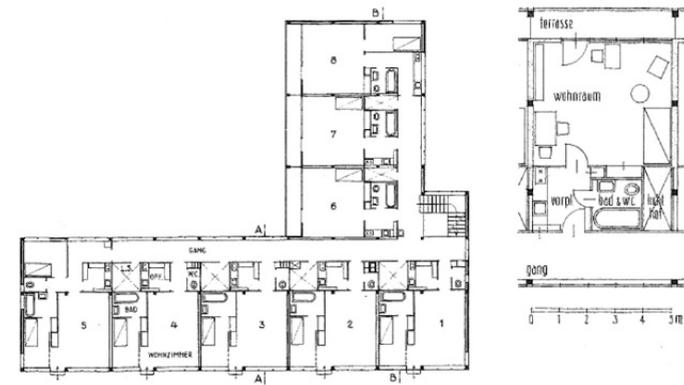
248) Arteria & Schmidt: <http://www.nextroom.at/building.php?id=2056>

249) Ledigenheime: http://www.nzz.ch/feuilleton/kunst_architektur/alleinstehende-fanden-einst-unterkunft-in-ledigenheimen--heute-traumen-sie-von-mikrohausern-1.17440301

250) ebenda

Der Architekt **Bernhard Hermkes**, der nach seinem Studienabschluss 1926 unter Ernst May in Frankfurt arbeitete, entwarf zwischen 1930 und 1931 vor Ort ein **Ledigenheim an der Platenstraße** in Frankfurt/ Deutschland für Alleinstehende Frauen. Zuvor baute er eine Wohnheimgruppe für Berufstätige Frauen, ebenfalls in Frankfurt. Das Apartmenthaus, welches 60 Wohnungen beinhaltete, war für Frauen gedacht, die ein niedriges Einkommen hatten. Das Gebäude ist 85m lang und hat drei Geschosse. Die Erschließung erfolgt durch ein Treppenhaus, das in der Mitte dieses Riegels liegt. Im Erdgeschoss waren infrastrukturelle Räume untergebracht, wie die Hausmeisterwohnung mit Werkstatt, eine Zentralwäscherei, Baderäume und Abstellkammern. Die Wohneinheiten, welche nicht ebenerdig sein durften, befanden sich in den Geschossen darüber. Die Wohnungen hatten eine Größe von 22qm und waren voll möbliert. Sanitäre Anlagen wurden aus Kostengründen allerdings nicht für jede Einheit gebaut, sondern es gab einen Wasorraum, inbegriffen das WC. Das Zimmer umfasste ein Bett, einen Schrank, einen kleinen Tisch und eine Sitzgelegenheit. Ein weiterer Bauabschnitt mit 40 Wohneinheiten wurde geplant, jedoch aus finanziellen Gründen nicht mehr realisiert.²⁴⁷

Ein weiteres Beispiel jener Jahre ist das **Haus für die alleinstehende Frau** in Basel / Schweiz von Paul **Arteria** und **Hans Schmidt**. Diese Büropartnerschaft konnte 1927 den Wettbewerb der Frauenzentrale für sich entscheiden. 1928 wurde der dreigeschossige Bau fertiggestellt, welcher 21 Kleinwohnungen beherbergt, die je nach Ausrichtung anders ausgeführt waren. Der Winkelbau hat einen Quertrakt, der zweigeschossig ist. Darauf befindet sich eine Dachterrasse, die von allen genutzt werden kann. Weitere Gemeinschaftseinrichtungen waren im Erdgeschoss angesiedelt, ebenso Keller- und Wirtschaftsräume. Das Haus besteht aus einer Stahlskelettkonstruktion, für die Montage der Doppel-T-Träger benötigte man nur sechs Wochen. Die Geschossdecken bestehen aus Rippendecken mit Hohlräumen, die aus Bimsbeton hergestellt wurden. Es wurden vorgefertigte Elemente und Serienfertigungen angestrebt. Die Wohnungen besitzen einen Wohnbereich und einen schmalen



7.10 Grundriss: Geschoss und Einzelwohnung

Schlafbereich, der mit einer Schiebewand beliebig abgetrennt werden kann. Die Wohnungen, die nach Süden hin orientiert sind, verfügen über ein zusätzliches Zimmer. Jede Wohneinheit besitzt einen eigenen Balkon. Das Gebäude wurde 1956 und 1990 saniert, die Gemeinschaftsräume wurden schon bei ersterer aufgegeben.²⁴⁸

Allgemein wurde der Fokus mit den Sozialreformen und der Architektur des Neuen Bauens in den 1920er Jahren auf die ledige Frau und den ledigen Mann gerichtet. Namhafte Architekten dieser Zeit beschäftigten sich mit diesem Thema: So auch **Bruno Taut**. Das Ledigenheim von Taut wurde im Zuge des 2. Weltkrieges zerstört, dieser sah einen zentralen Gemeinschaftsraum vor, ein sogenanntes Klubzimmer. Der Anspruch war, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen und „mehr Komfort bei geringerem Preis“ anzubieten. Bis in die 60er Jahre des letzten Jahrhunderts wurden sogenannte Ledigenheime sowohl für Männer als auch für Frauen entworfen und gebaut. Grund hierfür waren der wirtschaftliche Boom Ende dieses Jahrzehnts, sowie auch der gesellschaftliche Wandel und eine soziale und räumliche Mobilität.²⁴⁹ „Im Rückblick erweist sich diese Wohnform als Zwischenschritt auf dem Weg zum Single-Apartment der Gegenwart.“²⁵⁰

Im Laufe der Jahre wurde aus den Ledigenheimen die „Junggesellenbude“, die Wohnung für Alleinstehende zur Singlewohnung. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass Alleinwohnende nicht zwingend Alleinstehende sind. Viele entscheiden sich bewusst alleine zu wohnen, obwohl sie in einer Partnerschaft leben.

7.3 Kleinwohnungen

„Minimum und Maximum – Diese Begriffe aus der Wirtschaft beschäftigen Architekten oft mehr, als ihnen lieb ist. Vor allem im Sozialen Wohnungsbau müssen die Standardanforderungen bezüglich Größe und Baukosten der Wohneinheiten streng eingehalten werden, um staatliche Förderungen zu bekommen – wenig Spielraum für die Planer. Wie sich aus einem Minimum an Möglichkeiten ein Maximum an Wohnqualität schaffen lässt, zeigen unter anderen Projekte der französischen Architekten Lacaton Vassal [...]. Die „Wohnung für das Existenzminimum“ ist ein Relikt der ersten Moderne; heute muss sie neu definiert werden.“²⁵¹

Infragestellung des üblichen Wohnstandards – Wieviel Raum braucht ein Mensch zum Leben?

„Less is more“ - Weniger ist mehr. In der Architekturgeschichte ist dieser Gedanke nicht unbekannt und damit wird die Reduzierung auf die „maximale Einfachheit“ suggeriert. Durch Vertreter der Moderne wie Le Corbusier sowie Mies van der Rohe wurde dieses Reduzieren auf ein Minimum publik. Bezeichnend ist hier die Wohnmaschine von Le Corbusier. Dabei gibt es zwei Wege dieses Ziel zu erreichen: Der Erste beinhaltet analog zum Minimalismus den Versuch, Kosten und Material zu reduzieren, um die Wirtschaftlichkeit zu steigern. Der zweite Weg entspringt vielmehr der Not, mit dem vorhandenen Raum umzugehen und diesen optimal zu nutzen.²⁵²

Für **Walter Gropius**, der sich im Rahmen des „II. Internationalen Kongresses für Neues Bauen“ mit der Minimalwohnung und deren soziologischen Grundlagen beschäftigte, war die verkleinerte Wohnung nicht nur eine „Behelfsform“ aufgrund knapper Mittel. Für ihn stand die Anpassung der Wohnung an die rückläufige Familiengröße im Vordergrund. Er prophezeite in seiner Schrift, erschienen in „Die Wohnung für das Existenzminimum“, dass sich die Haushaltsstruktur verändern wird und die Anzahl der Einpersonenhaushalte ansteigt.²⁵³



7.11 Hongkong: Wohnen ohne Küche auf engstem Raum

Seit jeher beschäftigten sich Architekten mit der Anforderung an den Raum und dessen Nutzung in Verbindung mit den Proportionen. **Ernst Neufert**, ein Architekt um Walter Gropius, veröffentlichte 1936 ein Standardwerk zur Normung und Bauplanung. Diese Bauentwurfslehre sollte als Hilfsmittel und Leitfaden Architekten, Studierenden, Lehrenden und Bauherren helfen, sich im Gebäudeentwurf zurecht zu finden. Schon früh erkannte er, dass normierte Grundlagen den Bau vereinfachen.²⁵⁴ Der Raumpilot, herausgegeben 2010 von der Wüstenrot Stiftung, thematisiert nicht nur typisierte und normierte Räume und Maße, sondern unterteilt diese in die ausgeübten Tätigkeiten. So bilden einzelne Funktionsbereiche als Grundbausteine die Basis für die Raumkonfiguration.²⁵⁵



7.12 Wohnung für das Existenzminimum

251) Lacaton & Vassal: http://www.baunetz.de/baunetzwoche/baunetzwoche_ausgabe_2393891.html

252) Berthold, Manfred 2010, S.220

253) Kraft, Sabine: Eingebühtes Wohnen in: Arch+ 176/177, 05/2006, S.48

254) Ernst Neufert: <https://www.bauhaus100.de/de/damals/koepfe/freunde/ernst-neufert/>

255) Wüstenroth Stiftung: Raumpilot Grundlagen 2010, S5ff.



7.13 Neufert Ausgabe 2007



7.14 Platz- und Bewegungsflächenbedarf von Erwachsenen



7.15 Luftbild Kartäuserkloster Ema bei Florenz

256) Berthold, Manfred 2010, S.216

257) Wiener Bauordnung WBO, Abschnitt 8, §119 (2)

258) Berthold, Manfred 2010, S.217

259) Heckmann und Schneider 2011, S.18

260) J.R.Curtis, William 1987, S.25 und S.207ff.

261) Berthold, Manfred 2010, S.218

Mindestanforderungen an Raumgrößen, Öffnungen und Höhen sind jedoch prinzipiell gesetzlich geregelt und können in den Normen der jeweiligen Länder nachgeschlagen werden. Dadurch kann es passieren, dass der Entwurf nicht so frei umgesetzt werden kann, wie man möchte und diese Regeln und Normen den Entwurf verändern. So beträgt die vorgeschriebene Nutzfläche in der Wiener Bauordnung 2005 für eine Wohnung mindestens 30qm. Zum Vergleich: 1976 betrug die Mindestnutzfläche noch 35qm.^{256 257}

Ende der 20er sowie Anfang der 30er Jahre wurden Wohnungen für das **Existenzminimum** geplant, ebenso wie Kleinstwohnungen v.a. in den Großstädten London, Berlin und Wien. Dabei stand ein qualitativer Lebens- und Wohnraum nicht im Widerspruch zu der geringen Größe, wodurch sich der Anspruch an eine neue Wohnform formierte. Ziel war es bei geringen Mitteln einen höheren Komfort zu bieten. Dies versuchte man durch eine bessere Organisation zu erreichen.²⁵⁸ Zu dem damaligen Zeitpunkt war eine Wohnung allerdings noch keine abgeschlossene Einheit. Oft waren die sanitären Anlagen und die Küche durch die Lage auf dem Gang von den eigenen 4 Wänden räumlich getrennt.²⁵⁹

Auch um den Frankfurter Stadtbaurat Ernst May beschäftigte man sich mit der Kleinwohnung. Hier jedoch spielten in den 1920er Jahren eher Ledigenheime eine tragende Rolle. (s. Kapitel 7.2)

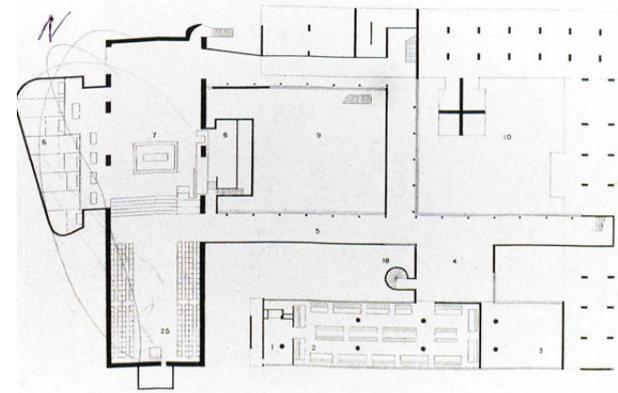
Während einer Studienreise besuchte **Le Corbusier**, damals noch unter den Namen Charles Edouard Jeanneret, im Jahre 1907 das Kartäuserkloster im Ema-Tal nahe Florenz / Italien. Diese Kartause stellte für ihn die perfekte Harmonie zwischen individuellen und kollektivem Wohnen und deren Wechselbeziehung zueinander dar. Er sah die Zellen der Mönche als Individuum innerhalb dieser Gemeinschaft an. Er war fasziniert von der Raumökonomie dieser Zellen, von dieser geschlossenen Einheit die nur das Nötigste aufweist. In einem Brief an seine Mutter beschreibt er diese Zellen als eine „Lösung für Arbeiterwohnungen“. Diese Tren-



7.16 La Tourette: Blick von Nordwesten



7.17 Balkone der Mönchszellen



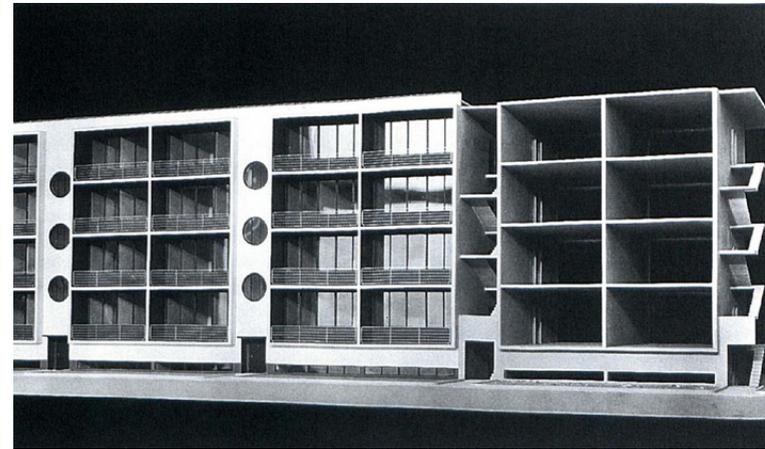
7.18 Grundriss der Kirche

nung von Privatem und dem Allgemeinen stellte für ihn fast schon einen Archetyp dar. Dieses Thema griff er auch in dem von ihm später errichteten Dominikanerkloster **La Tourette** bei Evou-surl'Arbre auf. Die Einfachheit dieser Zellen spürte man in der Ausführung, die Wände waren rau verputzt und waren kleine, rechteckige Räume die nur mit dem Nötigsten ausgestattet waren.²⁶⁰ Seine bisherigen Erfahrungen, ergänzt durch eben diese Raumzellen, veranlasste ihn gegen die Raumverschwendung von früheren Häusern anzukämpfen und Einrichtungsgegenstände als standardisierte Massenprodukte anzuerkennen. Auf der Suche nach der „Zelle im menschlichen Maßstab“ analysierte er die Unterbringung auf einem Ozeandampfer während einer seiner Reisen: 5,25m x 3m, d.h. 15,75qm entsprachen einer Luxusunterbringung. Die Übertragung auf eine bewohnbare Raumeinheit ist allerdings schwierig in Hinsicht auf die temporäre Nutzung während einer Schifffahrt, da „[...] diese minimale Raumzelle [psychologisch] rasch den Charakter der beengten Zelle“ erlangen.²⁶¹ Bei seiner Wohnmaschine in Marseille

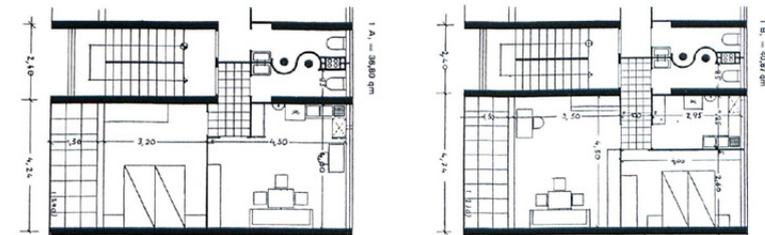
wandte er das Prinzip der Klosterzelle, den Schnitt des Modulor und die Idee der Schiffskabine an. In dem Gebäude **Unité d'Habitation** findet man 1-Zimmer Wohnungen mit 33qm vor. Der Raum hat eine Größe von 4,00m auf 5,50m und besitzt eine Kochnische, ein Bad und eine Loggia. In dieser Wohnung findet eine Überlagerung der verschiedenen Nutzungen statt. Der Wohnbereich überschneidet sich mit dem Schlafbereich, der hier keine klare Abgrenzung durch eingebaute Möbel o.ä. erfährt. Der Küchenbereich ist nur mit einem halbhohen Möbel vom restlichen Raum getrennt und verbindet sich ebenfalls mit dem Wohnraum. Eine Belichtung erfolgt nur durch eine Seite des Wohnraumes, auf der anderen befindet sich nur die Eingangstür, die in einem innenliegenden Erschließungstrakt liegt.^{262 263} Bei der optimalen Ausnutzung des Wohnraumes ist die Funktionalität dabei nicht das Ziel, sondern das Mittel.²⁶⁴

Durch die Weltwirtschaftskrise Ende der 1920er Jahre kam der Wohnungsbau fast gänzlich zum Erliegen. In Deutschland wurde die Vergabe von billigen staatlichen Hypotheken auf Kleinstwohnungen beschränkt. Das nahmen die Architektenbrüder **Luckhardt & Anker** zum Anlass, ein Projekt vorzustellen: Reihenhäuser, deren Wohnungen nicht mehr als 37qm Wohnfläche hatten. Aber es gab heftige Einwände gegen die vorgeschriebene Wohnungsverkleinerung trotz des sorgfältig architektonisch ausgearbeiteten Entwurfs. Ein Grundriss im Reihnhaus, mit einer Wohnungsbreite von 4,24m und einer Tiefe von ca. 9,00m, im Kern zwischen den zwei Wohnungen befindet sich das Treppenhaus, der Eingang sowie die Nasszelle, die von der Wohnung aus erschließbar ist. Ein Balkon/Terrasse ist am Schlafzimmer bzw. Wohnraum angeschlossen, die voneinander durch leichte Trennwände getrennt sind.²⁶⁵

Umbau statt Abriss und Neubau steht für die Architekten **Anne Lacaton, Jean Philippe Vassal** und **Frédéric Druot** im Vordergrund. Im Zuge der Studie „PLUS - Les grands ensembles de logements - Territoires d'exception“ zeigten sie, dass ein Abriss und ein Neubau mehr kostet als die geplanten Umbaumaßnahmen. In bestehenden



7.19 Luckhardt & Anker: Kleinstwohnungen



7.20 Grundrisse

Siedlungen wollten sie neue attraktive Wohnungen schaffen und somit neue Wohnqualitäten anbieten. Der Vorteil bei dem 17-geschossigen 60er Jahre Wohnturm von Raymond Lopez in Paris, der zwischen 1958 und 1961 erbaut und zum Abriss freigegeben wurde, lag für die Architekten bei der Höhe, dem freien Blick und den bestehenden Grünanlagen. Im Zuge der Rekonstruktion 2008 bis 2011 wurde die Fassade radikal geöffnet und Balkone davor installiert, welche umlaufend sind. Diese vorgefertigten Module werden an den Skelettbau vorgesetzt. So wird einer 44qm großen Wohnung ein 26qm großer Raum gegeben, der vollkommen andere Wohnqualitäten aufweist. Durch raumhohe Glasschiebetüren sind der Wintergarten und die bestehenden Wohnungen getrennt.²⁶⁶



7.21 Wohnturm: Raymond Lopez 1958-61



7.22 Nach den Umbaumaßnahmen

262) Le Corbusier, Wohnmaschine: http://www.swiss-architects.com/it/pages/40_12_gefertigt

263) Heckmann und Schneider 2011, S. 150

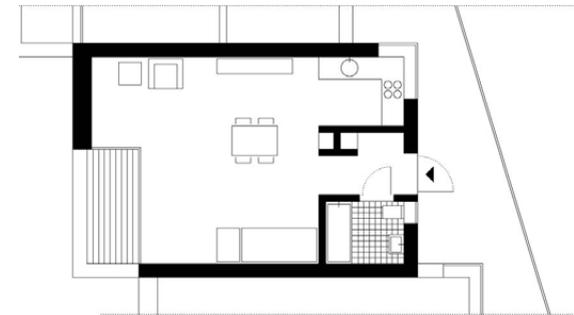
264) Le Corbusier, Wohnmaschine: <http://bauforschungonline.ch/aufsatz/le-corbusiers-wohnmaschine.html>

265) Junghanns, Kurt 1994, S.116

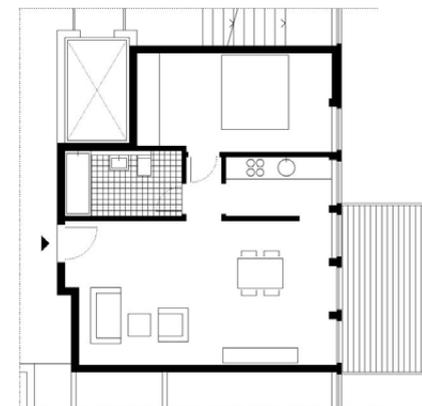
266) Lacaton & Vassal: http://www.baunetz.de/baunetzwoche/baunetzwoche_ausgabe_2393891.html

Bei Kleinwohnungen ist die Organisation und Anordnung ein ausschlaggebender Punkt. Nicht selten hat man bei Kleinwohnungen einen Raum für alle Nutzungen. Hier stellt sich die Frage, wo die notwendigen Einrichtungen von Küche und der Nasszelle anzuordnen sind. Am Beispiel von **Lederer + Ragnarsdóttir + Oei** in Stuttgart werden diese Bereiche als Sanitärriegel angeordnet, und zwar zwischen dem Wohnraum und der Erschließung. Durch die großzügige Grundrissfläche von 38,5qm und einem Freibereich von ca. 5qm, wird so innerhalb der Wohnung eine flexible Nutzung gewährleistet.²⁶⁷

Bei dem Beispiel von **Steidle und Partner** in München ist der Sanitärriegel mittig in der Wohnung angeordnet. Zwar hat die Wohnung eine Fläche von über 50qm, allerdings kann selbst bei kleineren Proportionen die Fläche entsprechend aufgeteilt werden. Realisiert wird dies durch eine seitliche Erschließung und durch die Möglichkeit die Wohnung nach zwei Seiten hin auszurichten.²⁶⁸



7.23 Lederer + Ragnarsdóttir + Oei



7.24 Steidle und Partner

²⁶⁷) Wüstenroth Stiftung: Raumpilot Wohnen

2010, S.62

²⁶⁸) ebenda S.62

7.4 Wohnkonzepte

Oft reicht es nicht mehr aus, starren Wohnraum zu schaffen. Immer öfter liest man von „Themen-Wohnen“, vernetzten Häusern und dem Ruf nach Anpassung an die verschiedenen Bedürfnisse der Bewohner. Oft steht dabei ein nachbarschaftliches Miteinander im Vordergrund, und oder die gleichen Interessen. Mehrgenerationen Wohnprojekte sowie Alternatives Wohnen sind hier nur zwei Schlagworte, die zu nennen es sich lohnt. „Autofreie Siedlungen“, „Dorf in der Stadt“ und „Modularität“ sind Konzepte, die bereits erfolgreich umgesetzt werden konnten.

Tür an Tür mit Fahrrädern wohnen – das wird möglich in der **WHA Bike City** in Wien von königlarch architekten aus Wien, die 2008 fertiggestellt wurde. Dort wurde auf dem Gelände des ehemaligen Nordostbahnhofes ein Gebäude errichtet, das speziell auf fahradfahrende Bewohner abgestimmt ist. So wurde das Erdgeschoss komplett dem Thema „Fahrrad und Wellness“ gewidmet. Es gibt großzügige Fahrradabstellplätze, Werkstattplätze und Aufzüge, in denen ein Fahrrad mitgenommen werden kann. In jedem Eingangsbereich findet man auch einen Fahrradabstellplatz.²⁶⁹

Die Stadt Wien beschäftigt sich derzeit mit dem **SMART-Wohnbauprogramm**. Mit diesem versucht man, den Trend und Bedürfnissen von Singles und Jungfamilien, sowie den gesellschaftlichen Entwicklungen bezüglich der Ein- und Zweipersonenhaushalte gerecht zu werden. Man bietet zusätzlichen, kostengünstigen und intelligent umgesetzten Wohnraum an und zeichnet sich durch optimale Flächennutzung aus. „[H]ohe Alltagstauglichkeit [steht] bei gleichzeitig sehr günstigen Eigenmitteln und Mieten im Vordergrund.“ **Geiswinkler und Geiswinkler**, ein Architekturbüro aus Wien, konnte den Wettbewerb für sich entscheiden.²⁷⁰ Der Zeilenbau erstreckt sich auf sieben Geschosse, die Wohneinheiten werden durch Laubengänge auf der Hofseite erschlossen. An diese reihen sich auch angelagerte



7.25 WHA Bike City: Balkone



7.26 WHA Bike City



7.27 Eingangsbereich der Bike City



7.28 Geiswinkler und Geiswinkler



7.29 Grundriss

269) WHA Bike City Wien: <http://www.nextroom.at/building.php?id=31188&inc=home>

270) Smart Wohnbauprogramm: <http://www.wien.gv.at/irk/msg/2012/10/24006.html>

Gemeinschaftsräume und Nebenräume an, wie die Waschküche, ein Kinderspielraum und Abstellmöglichkeiten. Das Erreichen der Wohnung erhält somit laut den Architekten Geiswinkler und Geiswinkler eine neue Qualität. Die Wohnungen entlang der Straße orientieren sich ebenfalls zum Innenhof, straßenseitig auf der Südseite sind die Balkone vorgelagert und sollen als Puffer dienen. Die Wohnungen, die sich zum neu geschaffenen Platz orientieren werden mittels Laubengängen erschlossen. Diese dienen nicht nur der reinen Erschließung, sondern schaffen auch privaten Freiraum. Dadurch wird der Laubengang auch zum Kommunikationsraum. (s. Kapitel 7.5) Die Ansprüche, die sich daraus ergaben, waren eine hohe Alltagstauglichkeit, bei gleichzeitig günstigen Mieten. Ein Mehrwert ergibt sich durch die individuellen Freiräume und die kompakten Wohnungen, die dennoch eine hohe Variabilität aufweisen.²⁷¹

1996 wurde die Wohnanlage **Sargfabrik** von **BKK-2** Architekten in Wien fertiggestellt. Das Gebäude wurde auf dem Areal einer ehemaligen Sargfabrik errichtet und weist im wesentlichen die gleichen Proportionen auf wie die Fabrik. Das Gebäude umfasst 112 Wohneinheiten von 30qm bis 130qm. Die Bewohner waren aktiv an der Gestaltung beteiligt und haben sich im Vorhinein als privater Verein VIL eingetragen. Dadurch werden auch die Rechte und Pflichten der Bewohner geregelt. Die Wohnungen werden durch einen Laubengang erschlossen und bilden mit privaten Balkonen, einem großen Innenhof und einer großzügigen Dachterrasse mit Rasenflächen und Gemüsebeeten den Freiraum der Anlage. Innerhalb der Wohnanlage gibt es zahlreiche öffentliche Einrichtungen wie Seminarräume, Restaurants, ein Kaffeehaus, ein Veranstaltungssaal und ein Bad mit Sauna. Als Motto gilt hier „Gemeinschaft vor Individualität“. Dies wird auch durch die Wohnungsgrundrisse deutlich. Von den Laubengängen aus hat man teilweise direkten Einblick in das Bad oder das Schlafzimmer der jeweiligen Wohnung. Die Gestaltung des Grundrisses erfolgte durch die Bewohner.^{272 273}

271) Geiswinkler & Geiswinkler: <http://www.geiswinkler-geiswinkler.at/bauten/items/sonnwendviertel2.html?kat=1>
 272) Sargfabrik Wien: <http://www.nextroom.at/building.php?id=2631&inc=home>
 273) Sargfabrik Wien: <http://www.sargfabrik.at/Home/Die-Sargfabrik/Wohnen>



7.30 Wohnen in der Sargfabrik in Wien



7.31 Sargfabrik: Erschließung



7.32 Innenhof

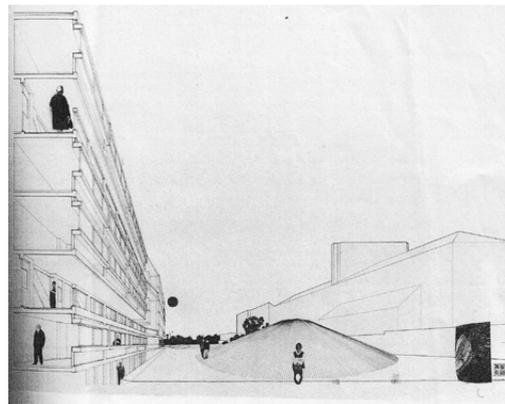
7.5 Der Laubengang

Der Laubengang durchlief in seiner Geschichte die verschiedensten Phasen der Anerkennung und Zustimmung. Von den einen verhasst als wirtschaftlicher, von den anderen geliebt als sozialer Gesichtspunkt.

Der Laubengang als Erschließungsraum kann als sozialer und räumlicher Puffer dienen und bietet eine Trennung zwischen dem öffentlichen (anonymen) und dem privaten (intimen) Raum. Als Erschließungsraum bietet dieser auch ideale Bedingungen für nachbarschaftlichen Kontakt. Dabei finden diese Begegnungen wiederholt und auch zwangsläufig statt, dadurch können sich „nachbarschaftliche Routinen“ entwickeln. Neben diesem sozialen Aspekt, der zu einer Interaktion einlädt, oder auch zu einem Aufenthalt, kann der Raum auch als Puffer dienen und so Abstand zwischen dem Private und den anderen Bewohnern bringen.²⁷⁴

„Im besten Fall ist die Erschließung also einfach ein Raum, der so attraktiv ist, dass man eine Verzögerung des Weges zur eigenen Wohnung gerne in Kauf nimmt und sich schon so auf die Hausgemeinschaft einlässt – beiläufig; nur wenn man möchte.“²⁷⁵

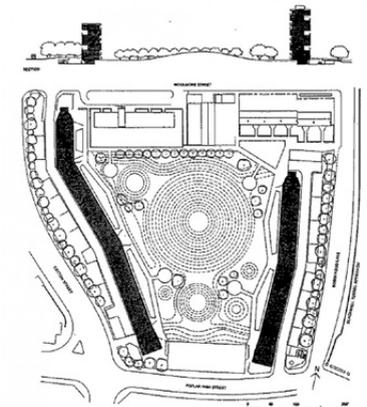
Bei den zwei Wohnriegeln des **Robin Hood Gardens** von **Alison & Peter Smithson**, welche 1972 in London fertiggestellt wurden, dient der Laubengang als zentrales Gestaltungselement. Das Gebäude umfasst 213 Wohnungseinheiten mit sechs verschiedenen Typen zwischen vier und fünf Zimmern und ist sieben- bzw. elfgeschossig. Die Architekten sehen ihren Laubengang als „Street in the air“ und als urbane nachbarschaftliche Begegnungsräume. Die Laubgänge befinden sich in jeder dritten Etage und verbinden somit Maisonettewohnungen ober- und unterhalb. Dabei wird das Gebäude nicht nur als Gebäude und Wohneinheit gesehen, sondern als ein Stück Stadt in der Stadt. Die Laubgänge haben eine Breite von 2m, im Bereich der Eingänge werden diese aber breiter, so dass sich ein Vorraum zur Wohnung bildet. Dieser



7.33 Robin Hood Gardens: Entwurfszeichnung

ist weder öffentlich, noch privat und kann als Übergang zum privaten Bereich gesehen werden. Diese außenliegende Erschließung kann als Gegenentwurf zu Le Corbusiers Unité d'Habitation gesehen werden: Dort ist die Erschließung innenliegend ohne Kontakt zum Außenraum, ein starrer Flur ohne eine halb- oder ganz private Eingangszone. Das Ambiente, die zwei Riegel die einen Grünraum mit Kinderspielflächen umschließen, in einem Industriegebiet von London sollte qualitativ Wohnraum schaffen. Die Laubgänge, die hier als Begegnungszone dienen sollten, haben in der Realität ihre Wirkung verfehlt. Durch die Masse an Wohnungen und die damit einhergehende Steigerung von Kontakten wurden diese Begegnungszonen nicht ausgeschöpft.²⁷⁶

Die TU München hat im Auftrag der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium eine Dokumentation und Bewertung von Laubengängen in Auftrag gegeben. Dabei sollen in Bayern gebaute Laubgänge, die im Rahmen experimentellen Wohnbaues entstanden sind, untersucht und bewertet werden. Der Fokus lag auf insgesamt zehn Wohnanlagen im Süden Deutschlands. Ein Auswahlkriterium war hierbei die Hervorhebung des Laubengangs als Begegnungszone mit besonderen räumlichen Qualitäten und die Schaffung einer lebhaften Gemeinschaft. Der Forschungsbericht soll darüber Aufschluss geben, welche räumliche und bauliche Voraussetzungen Bedeutung für die Entwicklung von guten Nachbarschaften haben. Dabei sind alle Laubgänge auch Schwellenbereiche zur Wohnung und kein reiner Erschließungstrakt.²⁷⁷



7.34 Grundriss



7.35 Laubengang



7.36 Ansicht



7.37 Entwurfsschnitt

²⁷⁴) Heckmann und Schneider 2011, S.36

²⁷⁵) ebenda S.41

²⁷⁶) ebenda S.39f und S.238f.

²⁷⁷) Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.7

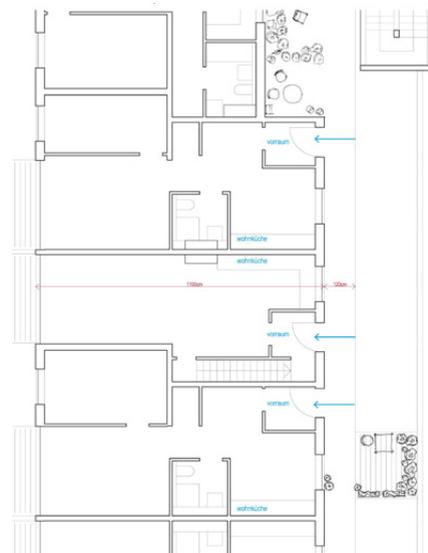


Als Beispiel dient hier der **Ackermannbogen**, welcher 2004 in München-Schwabing von den **A2 Architekten** aus Freising fertiggestellt wurde. Das Quartier besteht aus vier Baukörpern, einem Riegel und drei kleineren Einzelbaukörpern. Der Wohnriegel, 100m lang und fünfgeschossig, liegt im Osten des Quartiers und grenzt im Süden an den geschaffenen großen Vorplatz an. Insgesamt wurden 53 Wohneinheiten mit zwei bis sechs Zimmerwohnungen geschaffen, ein Teil davon waren als Maisonette-Wohnungen ausgebildet. Dadurch ergibt es sich, dass man die Laubengänge nur im zweiten und vierten Geschoss auf der Ostseite des Gebäudes vorfindet. Diese haben eine Breite zwischen 1,30m und 3,50m im Bereich der Treppenhäuser. Das besondere hierbei ist ein Gerüst mit einer Tiefe von 2,50m, das dem Gang vorgelagert ist. Auf Wunsch können hier private Balkone eingehängt werden. Jede Wohneinheit besitzt im Westen einen privaten Freibereich, im Osten befinden sich die Laubengänge, die von den Bewohnern ebenfalls als Aufenthaltsraum und Begegnungszone genutzt werden. Die Wohnungen sind im Bereich der Treppe auf der Laubengangseite mit einem Bad und der Küchenzeile ausgestattet. Bei den Wohnungen mit einer vollen Tiefe des Baukörpers von 11m, liegt die Nasszelle im Inneren, nur die Küche ist im Osten vom Gang aus einsehbar. Die Öffnungen in diesem Bereich sind durch große Fenster großzügig gestaltet worden. Zusätzlich zu den Wohnungen gibt es eine gemeinschaftliche Dachterrasse sowie Gemeinschaftsräume im Erdgeschoss im Bereich des Vorplatzes. Bei diesem Gebäude wird der Laubengang als Erweiterung der eigenen Wohnung gesehen und dementsprechend auch genutzt. Einige berichten, das Gefühl zu haben, einen eigenen Eingang wie in einem Reihenhause zu besitzen. Eine Bewohnerin gab an: „Auf den Laubengang gehe ich, wenn ich mich unterhalten möchte.“ Allerdings muss hierbei erwähnt werden, dass zum Zeitpunkt der Befragung die Wohnungen noch nicht lange belegt waren. Vielen gemeinsam war die Aussage, man müsse sich erst an den Einblick gewöhnen.²⁷⁸

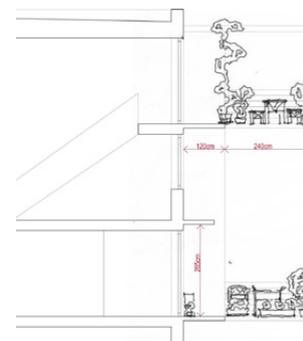


7.38 Ackermannbogen in München

7.39 Ackermannbogen in München, Laubengang



7.40 Grundriss Laubengang



7.41 Schnitt Laubengang

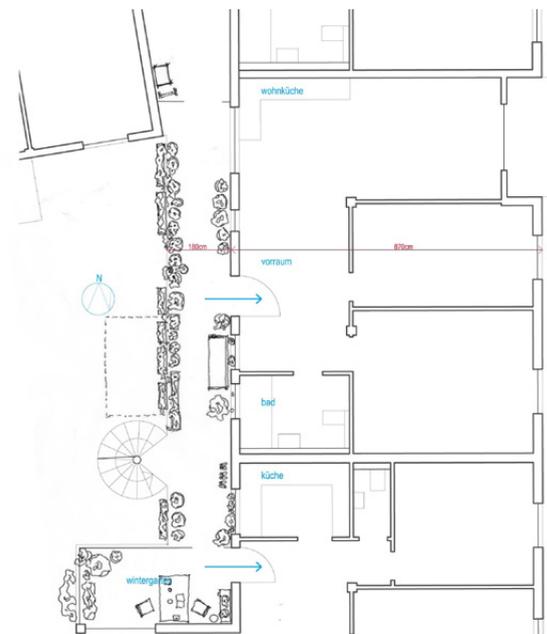
278) Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.38ff.

Ein weitere Anlage, in der der Laubengang hervorgehoben wird, ist der von den Architekten **Hüther und Röttig** geplante Wohnkomplex in München in der **Johann-Fichte-Straße**. Das Wohnhaus befindet sich im Eckbereich einer Blockrandbebauung und hat sowohl Nord-Süd als auch West-Ost Ausrichtungen. Insgesamt befinden sich 27 Wohneinheiten zwischen 27qm und 113qm in dem vier- und teilweise siebengeschossigem Gebäude. Die Laubengangbreite hat eine Tiefe von 1,80m. Je einer dieser Laubgänge befindet sich an der Nord- sowie Westseite. Erschlossen werden diese durch das Treppenhaus, welches im Knotenpunkt in der Ecke liegt. Im Erdgeschoss ist hier ein großzügiger Eingangsbereich angelegt. Zu den gemeinschaftlich genutzten Bereichen zählt eine Dachterrasse, ein Gemeinschaftsraum sowie ein Hof. Zudem sind die Wohnungen mit privaten Balkonen ausgestattet, im Erdgeschoss befinden sich drei Gewerbeeinheiten. An den Laubgängen befinden sich Ausbuchtungen, welche für Rollstuhlfahrer vorgesehen waren, die aber als Lagerraum und Abstellfläche benutzt werden. Zudem gibt es in den Endbereichen Wendeltreppen, die als Übergang vom Erdgeschoss in die höheren Etagen dienen. Dadurch gehen die Bewohner an den Wohnungstüren der anderen Bewohner vorbei und treten so in einen ständigen Kontakt. Der Nordlaubengang wird weit weniger genutzt als der Westlaubengang, wobei letzterer eine günstigere Lage zur Sonne hat und zum Hof hin ausgerichtet ist. Dient der im Norden gelegene Gang eher als Abstellraum und als Rückzugsort, findet auf dem Westgang eine Überlagerung von privater und gemeinschaftlicher Nutzung statt. Die Öffnungen zum Laubengang sind eher klein gehalten und vermitteln einen abgewandten Eindruck. An dieser Seite befinden sich die Küchen sowie die Nasszellen, die Wohnbereiche und privat genutzten Räume orientieren sich zur anderen Seite der Wohnung, die eine Tiefe von 9m aufweisen.²⁷⁹

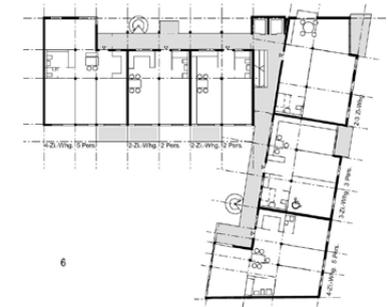
Allgemein hat sich bei dieser Dokumentation ein positives Bild von Laubgängen ergeben. Im Bezug auf den Punkt, dass die Zugangsbereiche als Erweiterung der Wohnung gesehen werden, fällt die Antwort



7.42 Johann-Fichte-Straße in München



7.43 Grundriss Laubengang



7.44 Grundriss 1. Obergeschoss

279) Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.46ff.

ebenfalls überwiegend positiv aus. In den beiden Wohnanlagen in München haben beim Ackermannring lediglich 5% angegeben, dass sie die Laubengänge nicht als Erweiterung ihrer Wohnung wahrnehmen und folglich kaum nutzen. In der Johann-Fichte-Straße waren es 6%. Dabei hat sich allerdings auch herauskristallisiert, dass die Lage der Laubengänge zur Sonne und zur Straße hin eine erhebliche Auswirkung hat und sich maßgeblich auf die Qualität und die Häufigkeit der Nutzung auswirkt. Beispielhaft ist hier die Johann-Fichte-Straße, da hier Nord- und Westlaubengang lagenspezifisch genutzt werden. Der Nordlaubengang dient eher als Abstellraum, während der Westlaubengang intensiv genutzt wird. Allerdings dient dieser bei anderen Anlagen in Schweinfurt als gute Fläche zur Kommunikation, wenn der Straßenlärm nicht zu laut ist. Außerdem wird an heißen Tagen auch ein nördlich gelegener Laubengang intensiv genutzt. Hervorzuheben ist allerdings, dass ein sonenseitiger privater Freiraum nicht ersetzt werden kann.²⁸⁰

In vielen Beispielen in der Architekturgeschichte wurde der Laubengang erfolgreich, aber auch weniger erfolgreich integriert und mit all seinen Vor- und Nachteilen diskutiert. Der Erschließungsraum als sozialer Aspekt hängt auch immer von den Bewohnern und deren Willen zur Nutzung ab.

²⁸⁰) Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.100

7.6 Fazit

Das Potenzial der Vorfertigung ist mit neuen technologischen Möglichkeiten sehr groß. Nach Friedrich Schachner sind „[d]ie Vorteile [...] geringere Kosten der Industriestunde im Werk und auf der Baustelle und eine schnellere Bauzeit. Die Nachteile sind höhere Planungskosten (umfangreichere Detailplanung) und höhere Transportkosten.“ Wolfgang Aigner sieht darin aber kein Risiko, sondern vor allem Vorteile. Er sieht vor allem im innerstädtischen Bereich Potenzial, wo ein trockener Baustoff und eine schnelle Bauzeit eine wichtige Rollen spielen. Dazu kommt die fehlende Notwendigkeit auf der Baustelle zu improvisieren bei gleichzeitig schnelleren Montagezeiten und genau kalkulierbaren Zeit- und Ablaufplänen.²⁸¹

Diese Aspekte sprechen für das Bauen mit Holz. Kleinstwohnungen, Anfang des 20. Jahrhunderts noch Ledigenheime, nehmen heute wieder einen großen Stellenwert ein. Dabei ist es wichtig, den zukünftigen Nutzern und Bewohnern einen größtmöglichen Gestaltungsfreiraum zu ermöglichen.

Anhand der Beispiele für Laubengänge und auch Wohnkonzepten wird deutlich sichtbar das der Raum, der für eine gemeinschaftliche Benutzung vorgegeben wird, von den Nutzern positiv aufgenommen und genutzt wird, wenn der Wille zur Gemeinschaft vorhanden ist. Diese positiven Aspekte bilden nun die Grundlage für Entwicklung eines Wohnkonzeptes für Alleinwohnende.

281) Isopp, Arne: Welches Potenzial steckt in der Vorfertigung? In: Zuschnitt50, proHolz Austria, Juni 2013, S.16

8.0 Konzept eines Wohnmoduls für Alleinwohnende

*„Die Idee der Vorfertigung besteht in der
Trennung von Produktion und Montage.“*

Simon, Katja 2005, S.25

8.0 Konzept eines Wohnmoduls für Alleinwohnende

Als Nutzer dieses Wohnkonzeptes können sich Menschen jeglichen Alters, Geschlechts und Herkunft angesprochen fühlen, die zwar das Alleinwohnen bevorzugen, jedoch nicht auf Zentrumsnähe und eine optimale Vernetzung aufgrund erhöhter Mietpreise verzichten wollen. Dieses Konzept hält neben den privaten Räumen verschiedene Begegnungszonen und Freiflächen, die ein Miteinander der Bewohner fördern können und sollen, bereit. Im folgenden wird ein Prototyp entwickelt, der im urbanen Raum angewendet werden kann.

8.1 Konzeptidee

Idee ist es, einen urbanen Wohnraum für Alleinwohnende zu schaffen. Dabei wird die Fläche des Einzelnen reduziert, im Ausgleich stehen aber wesentlich mehr gemeinschaftliche Flächen und Freiräume zur Verfügung, die ein Miteinander und eine Vernetzung fördern sollen. Diese in der Fläche reduzierten Wohnmodule sollen ein Maximum an gefühltem Raum und Platz für individuelle Gestaltung geben. Ziel ist es, die Module im urbanen Kontext je nach Bauplatz miteinander zu kombinieren, abhängig von Größe, Möglichkeiten und Ausrichtung. Im Vordergrund stehen dabei Nachhaltigkeit und ein hoher Vorfertigungsgrad.

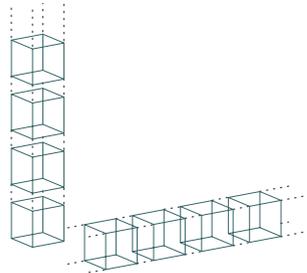
Das Entwurfskonzept besteht aus **vier tragenden Säulen**, welche dieser Idee gleichzeitig ihre Vorgaben liefert:



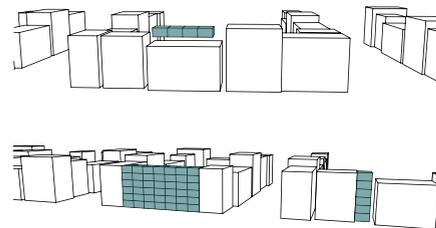
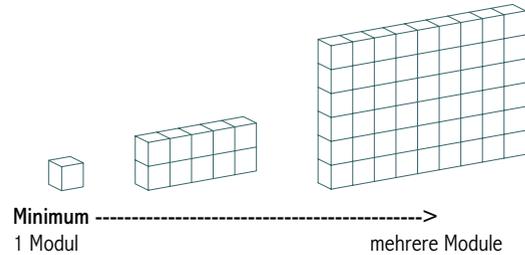
Mit diesen Vorgaben soll ein modulares Bausystem nach dem Baukastenprinzip entstehen.

Wachsendes Konzept:

- * Individuell kombinierbar, je nach Größe und den Möglichkeiten des Bauplatzes
- * Bauplätze: Dachaufbauten, Baulücken, freie Flächen in der Stadt
- * Modul für den städtischen Raum
- * Kombinierbare Module: horizontal und vertikal erweiterbar
- * Minimum: kann alleine stehen
Maximum: Gebunden an Richtlinien
- * Flexible Fassade: Spiel von Freiräumen, vertikales Grün



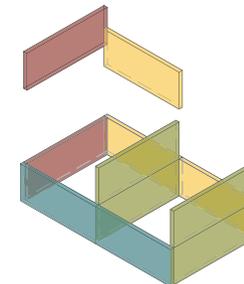
Kombination der Module
vertikal & horizontal; Holz



Wachstum je nach Bauplatz
Dachaufstockung : Baulücken
brachliegende Flächen : Lückenfüller

Rohstoff Holz & Vorfertigung

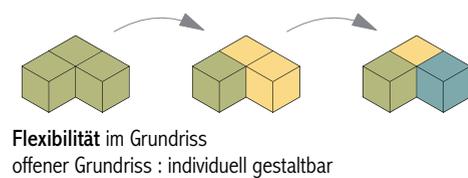
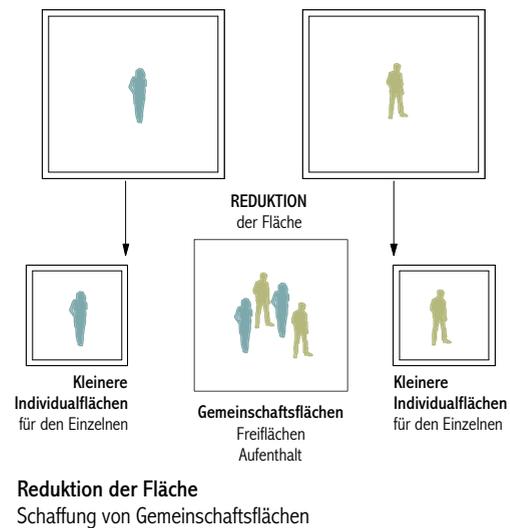
- * Natürliche Ressource, CO₂-Speicher, Nachhaltigkeit
- * Erreichen eines hohen Grades in der Vorfertigung; Kostensenkung
- * Ordnungssystem, dass die Beziehungen der einzelnen Teile regelt
- * Standardisierung: passgenaues kombinieren
- * Hoher Vorfertigungsgrad
- * Vertikal und horizontal erweiterbar
- * Heimische Holzproduktion
- * Holzrahmenbau (abhängig von Transportgrößen)



Vorfertigung
und Standardisierung von möglichst wenigen Einzelteilen

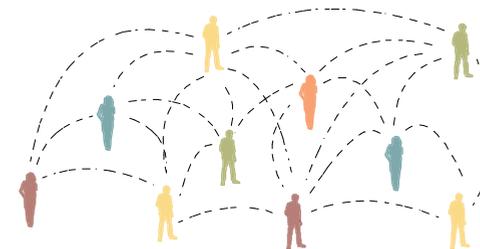
Alleinwohnende & Flexibilität

- * Reduktion der Individualfläche
- * Wohnraum, der individuell & flexibel an den Einzelnen angepasst werden kann
- * Flexible Raumgrößen & Anordnung der Nutzungen
- * Freiflächen für den Einzelnen
- * Angepasste Wohnfläche für Alleinlebende
- * Optimierter Wohnraum

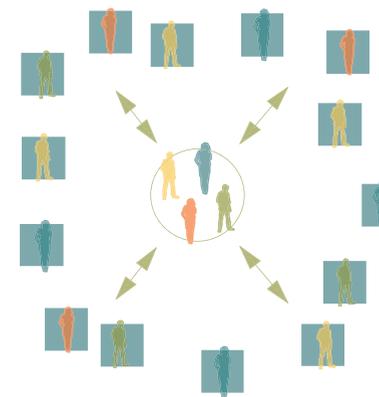


Vernetzung:

- * Gemeinschaftsbereich für Veranstaltungen, Freiflächen, Waschraum, Fahrradabstellplatz, Car-Sharing
- * Vernetzung von Alleinwohnenden und Schaffung eines Miteinanders
- * soziale und räumliche Vernetzung
- * Möglichkeiten zur gemeinschaftlichen Freizeitgestaltung



Vernetzung der Alleinwohnenden
gegenseitige Hilfe : einander helfen
voneinander lernen : aufeinander auspassen



Gemeinschaftliche Bereiche die von jedem Bewohner genutzt werden können

Vorfertigung:

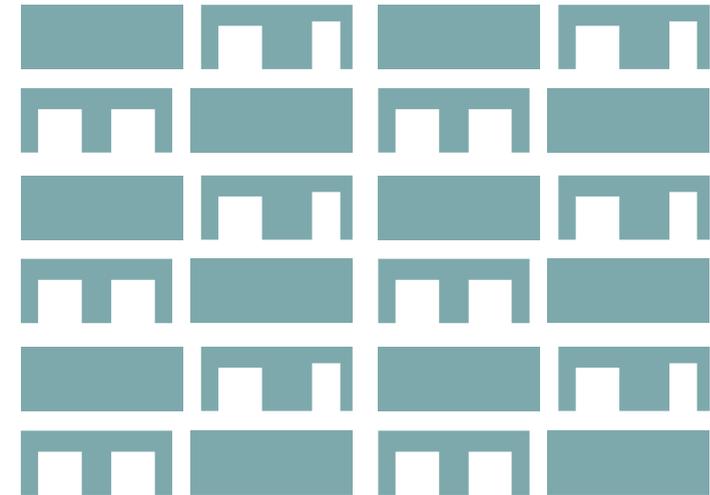
Durch die Vorfertigung der einzelnen Bauteile, die in einer Halle stattfindet, ergeben sich mehrere positive Aspekte. Die Bauzeit auf der Baustelle wird durch die Fertigung in der Halle wesentlich verkürzt, was zu einer Reduzierung der Kosten und Verkürzung der Lieferzeiten führt. Ein höchstmöglicher Grad an Vorfertigung erlaubt eine serielle Fertigung aller Installationen im Werk, die Produktion durchläuft dabei eine stetige Qualitätskontrolle und die Handwerker aller Gewerke arbeiten Hand in Hand. Mit einem optimal abgestimmten Zeitplan entstehen vor Ort eine sehr kurze, witterungsunabhängige Montage, eine schnelle Anlieferung und kaum Stauplatz.

Vorfertigung im Werk -> Lieferung zur Baustelle -> Zusammensetzen auf der Baustelle

Je weniger, desto besser: Je geringer die Anzahl der verschiedenen Elemente ist, desto mehr kann seriell erzeugt werden und wird somit standardisiert. Die natürliche Ressource Holz bildet für die Module die optimale Grundlage in der Fertigung. Als nachwachsender Rohstoff und CO₂-Speicherer steht das Material an oberster Stelle. Die Module sind komplett aus Holz gefertigt.

Das Erdgeschoss, in dem Gemeinschaftseinrichtungen, vermietbare Gewerbeflächen, Waschküchen sowie Fahrradabstellplätze zu finden sind, wird aus Beton hergestellt. So können die Obergeschosse komplett aus Holz gefertigt werden und die Last von den Modulen kann aufgenommen werden. Ebenso die Technik ist im Erdgeschoss untergebracht, zudem ist dieser Raum durch die externe Erschließung brandschutztechnisch abgetrennt.

Das Treppenhaus wird wiederum aus Beton angefertigt und ist in Ortbeton ausgeführt. Teilweise werden die Wände mit Glasflächen



Vorfertigung und Standardisierung von möglichst wenigen Einzelteilen.

versehen. Hier befinden sich sowohl die Aufzüge als auch die Treppen. Die Erschließung zu den Wohnungen, die Laubengänge, werden aus einem Stahlskelett an die Wohnmodule „rangeschoben“. In jeder zweiten Ebene befinden sich, falls der Bauplatz es zulässt, gemeinschaftliche Freibereiche. Die horizontal ausgelegten Laubengänge haben eine Breite von bis zu 2m und sind in der Vertikalen mit Stahlfäden versehen, um Verbindung in der Höhe herzustellen.

Die Balkone, die privaten Freibereiche, sind ebenfalls aus Stahl und werden komplett als Stahlgerüst vor die Module gesetzt.

Vernetzung:

Die Schaffung sozialer Bereiche erfolgt in den oberen Ebenen mittels Laubengängen, die gleichzeitig auch der Erschließung dienen. Die Zugangsbereiche werden zu sozialen Kontaktflächen, der Wohnhof und die Laubengänge dienen dabei als Instrument der Kommunikation. Solidarische Aspekte sind hierbei die Organisation gemeinsamer Gartenarbeit, gegenseitige häusliche Hilfe und die Organisation von Filmabenden oder ähnlichem in Gemeinschaftsräumen. Essentiell ist hier der Erhalt der persönlichen Bereiche, bei gleichzeitiger Wahrnehmung der Laubengänge als Erweiterung der Wohnung und deren entsprechende Nutzung. Zusätzlich soll diese Nische das Gefühl eines eigenen Eingangs, wie in einem Reihenhaus, vermitteln.

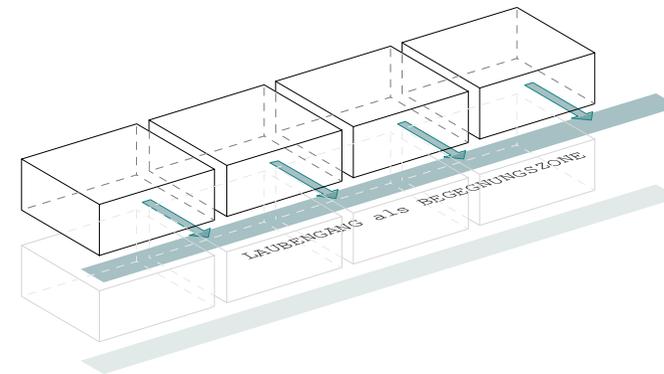
Der Optimalzustand beinhaltet hier eine Balance zwischen Offenheit und Abgeschlossenheit herrschen. Ziel ist es, dass die Bewohner zu einem „Selbstverständnis einer großen Wohngemeinschaft“ werden.

Ein sich über alle Geschosse erstreckender Grünraum trägt dazu bei, dass sich die Vernetzung auch optisch widerspiegelt. Damit wird eine vertikale Verbindung hergestellt.

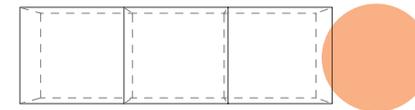
Die Bedingung hierbei liegt in der „**Bereitschaft zur Gemeinsamkeit**“ seitens der Bewohner.

Die Schaffung von Grünräumen steht bei diesem ökologischen Bau im Vordergrund. So sollen nicht nur Grünzonen zum Bespielen geschaffen werden, sondern das Grüne soll in jedem Winkel des Gebäudes zu sehen sein.

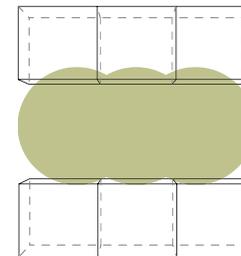
Schaffung von sozialen Bereichen:



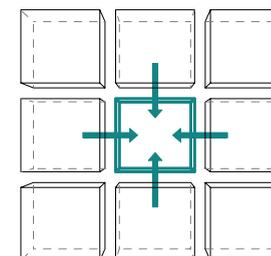
Laubengänge für die Erschließung und Schaffung von Begegnungszonen



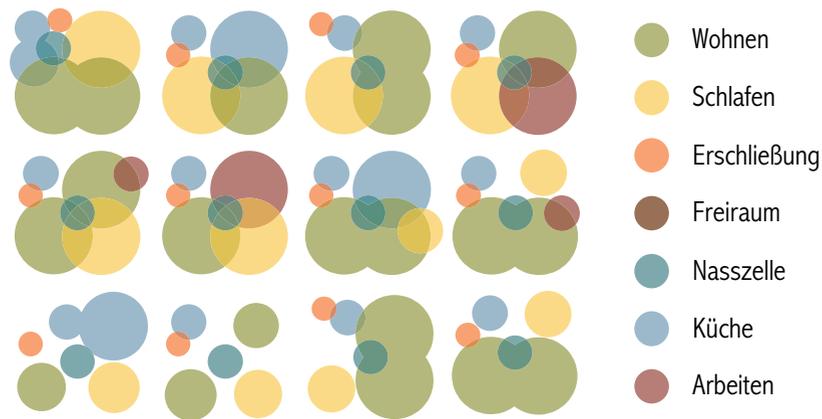
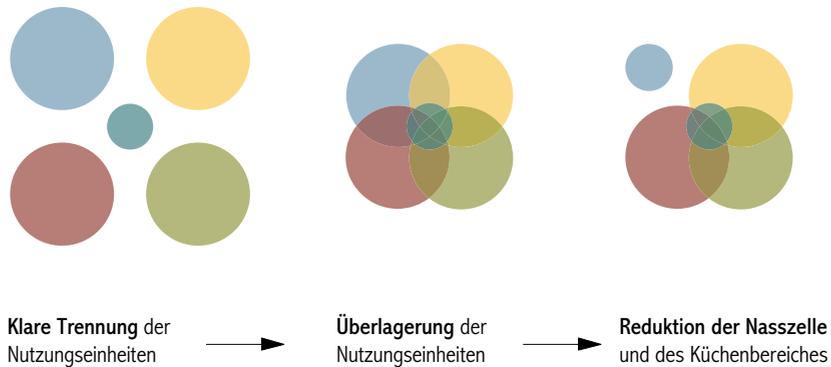
Freibereiche in den Geschossen



Grünraum im Erdgeschoss (je nach Bauplatz)



Gemeinschaftsräume für alle Bewohner



Verschiedene Anordnungen der Nutzflächen und Räumen

Flexibilität und Kleinstwohnung

Wieviel Wohnraum braucht ein Mensch wirklich?

Durch Funktionsüberlagerungen im Wohnmodul und das Komprimieren der Funktionen im Küchen- und Nasszellenbereich vergrößert sich der gefühlte Wohnraum. Es werden raumsparende Ideen in den Wohnbereich integriert durch die vom Eingangsbereich ausgehende durchgehende Stauwand.

Ein kleiner optimierter Raum ist lebenswert für Menschen, wenn er bezahlbar ist. Eine Verdichtung von Nutzflächen wie Bad-, Eingang-, Küchen und Stauraum kommt dem Raum für individuelle Flächen zugute. So entsteht ein großzügiger Raum für „eigene Dinge“. Die großen Öffnungen zu beiden Seiten des Moduls lassen den Raum weit erscheinen. Die Reduktion der Wohnfläche wird durch die großzügigen gemeinschaftlichen Bereiche komprimiert.

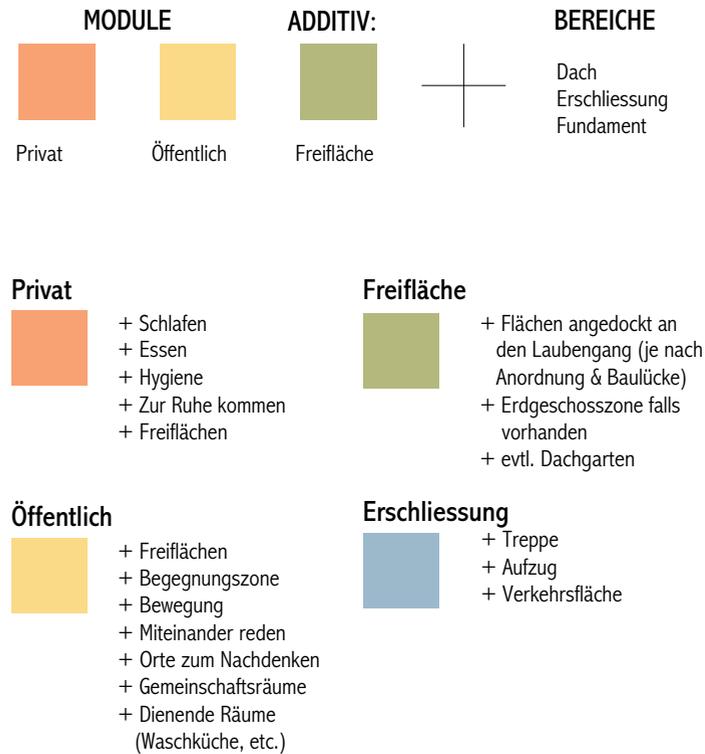
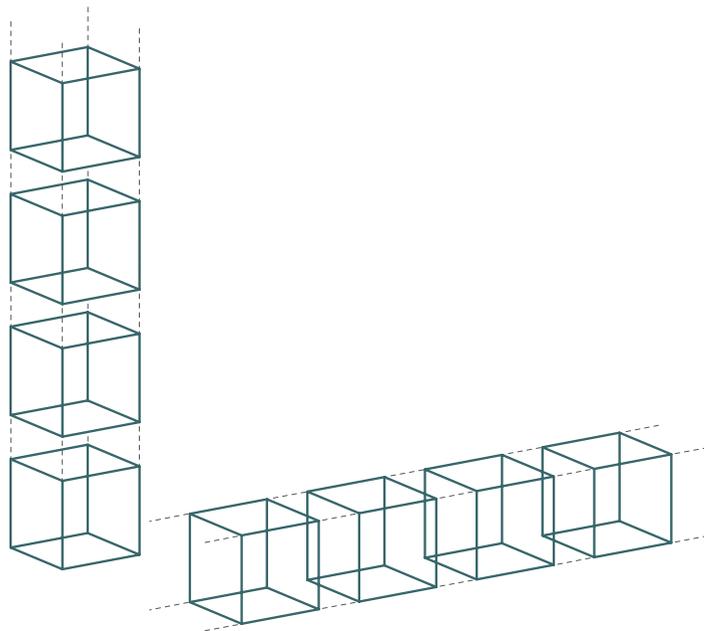
Die Anforderungen an den Wohnraum für Alleinwohnende sind:

- geringerer Platzanspruch, aber optimale Ausnutzung der Fläche
- Kompaktheit
- Qualitativer Wohnraum, nicht Quantitativ

Die Wohnzonen sind flexibel und können je nach Wunsch und Bedürfnis angeordnet werden. Lediglich die Küchenzeile und der Zugang zur Nasszelle sind fix, die Küche kann jedoch je nach Wunsch in den Wohnraum erweitert werden. Nur die Außenwände des Moduls sind statisch tragend, somit ist der Grundriss, bis auf die Nasszelle die den Eingangsbereich trennt, komplett offen gehalten. Diese Individualflächen für den Einzelnen sind somit optimal abstimbar auf die Bedürfnisse der jeweiligen Bewohner und das Wohnmodul kann sich daran anpassen.

Wachsendes Konzept

Eine Wohneinheit ist ein Modul und hat eine Grundfläche von 40,50qm. Diese Einheit hat eine Abmessung von 6,56m x 7,81m. Eine Wohneinheit kann für sich alleine stehen und weist verringerte statische Anforderungen auf. In der Horizontalen können bis zu sieben Geschosse aufeinandergestapelt werden. Möchte man darüber hinaus bauen, ist ein besonderes Brandschutzkonzept erforderlich. Darin werden unterschiedliche Brandeinheiten gefordert, die thermisch voneinander getrennt sind. In der Vertikalen gibt es keine Begrenzungen, außer den ausgeschöpften Maßen des Bauplatzes. Somit entsteht die Anforderung an den Brandschutz eine thermische Trennung in die vertikalen Einheiten einzubauen. Demnach dürfen die Wege zu den Erschließungskernen maximal 40m lang sein, um im Brandfall einen kurzstmöglichen Fluchtweg zu erhalten.



8.2 Bewohnerprofil

Menschen jeglichen Alters, Geschlechts und Herkunft können sich als Nutzer dieses Wohnkonzeptes angesprochen fühlen. Die Vorteile des alleine Wohnens stehen bei den Nutzern des Konzepts an hoher Stelle, jedoch will man auch nicht auf ein soziales Gefüge und dessen aktive Mitgestaltung verzichten. Das sind Personen, die trotz des alleine Wohnens nicht auf eine Wohnmöglichkeit in Zentrumsnähe aufgrund erhöhter Mietpreise verzichten wollen.

Zu dem Personenkreis der Alleinwohnenden zählen Alleinlebende, Singles, Witwer und Lierte, die lieber alleine wohnen wollen. Sozial-demographische Faktoren wie die soziale Herkunft, das Alter, das Geschlecht oder die Lebenssituation spielen hierbei keine Rolle, es geht allein um den Willen zur Vernetzung.

Die Vernetzung entsteht durch einen nicht wegzudenkenden Gemeinschaftssinn. Das bedeutet im Detail:

Älteren Generation:

- + Das Leben im Alter erleichtern
- + Regelmäßige Kontakte
- + Begegnungsorte schaffen
- + Gegenseitige Hilfe
- + Aktiver Austausch
- + Begegnungszonen

Jüngere Generation:

- + Leistbares Wohnen, zentrumsnah
- + Grünraum (Freiräume) mitten in der Stadt
- + Aktiver Austausch
- + Freizeitmöglichkeiten direkt am Wohnort

Berufsanfänger:

Berufseinsteiger mit relativ wenigem Gehalt, für die alleine wohnen oft zu teuer ist

Alleinstehende

Alleinlebende,

die zwar alleine wohnen wollen, aber trotzdem in einer Gemeinschaft leben möchten

Bewusstes Alleine Leben:

Personen, die zwar in einer Beziehung sind, sich aber dennoch bewusst dazu entscheiden alleine zu leben

Ältere Personen,

die nicht mehr alleine wohnen wollen und den Kontakt zu anderen Menschen suchen

Verwitwete,

die nicht mehr alleine in einer großen Wohnung/Haus leben wollen, die ein soziales Netzwerk suchen, die nicht auf die Familie setzen können/wollen

Gemeinsame Zonen:

- + Aktive und passive Begegnungszonen
- + Grünraum
- + „Räume“ zur Verfügung stellen
- + Gemeinsame Freiräume
- + Räume für Veranstaltungen schaffen

Jeglichen Alters:

- + Kostenersparnis durch kleineren, optimierten Wohnraum
- + Voneinander profitieren



Individualfläche

Privater Wohnraum für
die Alleinwohnenden

Flexibel in der
Grundrissgestaltung

Offener Grundriss



Aktive
Begegnungszonen

aktive Zonen im **Grünen**

Tischtennis/Schach im Grünen

Grillplätze

Gemeinsamer **Picknick-Tisch**

Mehrzweckraum für Veranstaltungen



Passive
Begegnungszonen

Verkehrsfläche (zufällige
Begegnung)

Ruhezonen im Grünen (v.a.
Begegnungszone für Ältere)

Freiräume in verschiedenen
Ebenen



gemeinsame
Infrastruktur

Gemeinsame **Waschküche**

Fahrradabstellplätze

Laubengänge
als Begegnungszone

8.3 Bauliches Konzept

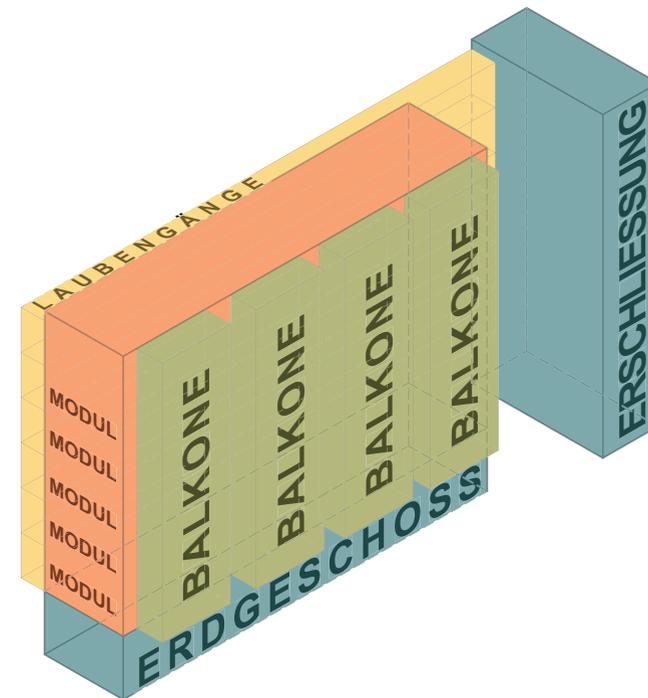
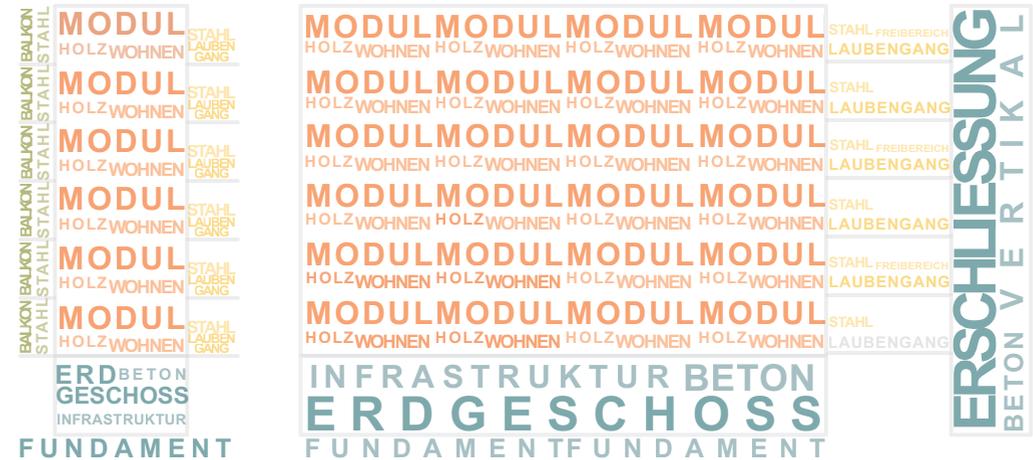
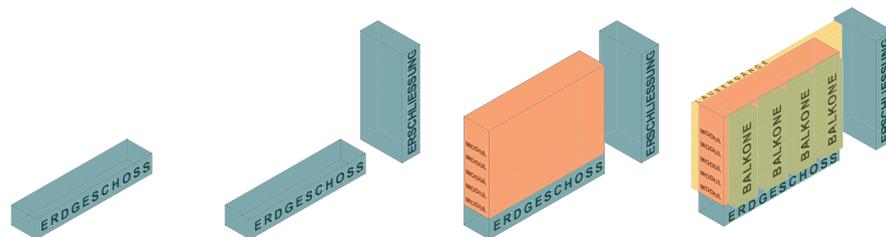
Das bauliche Konzept sieht vor, dass das Gebäude in 3 verschiedenen Phasen erbaut wird. Um den Entwurf kostengünstiger zu gestalten, wird eine kurze Baustellenzeit angestrebt. Dies lässt sich durch einen hohen Vorfertigungsgrad in witterungsunabhängigen Montagehallen realisieren. Da die Wohnräume thermisch getrennt von den Balkonen und der Erschließung betrachtet werden, entstehen hier ebenfalls separate Bauphasen.

Die drei Phasen im Überblick:

Basis, bestehend aus Fundament, dem Erdgeschoss und dem Erschließungskern

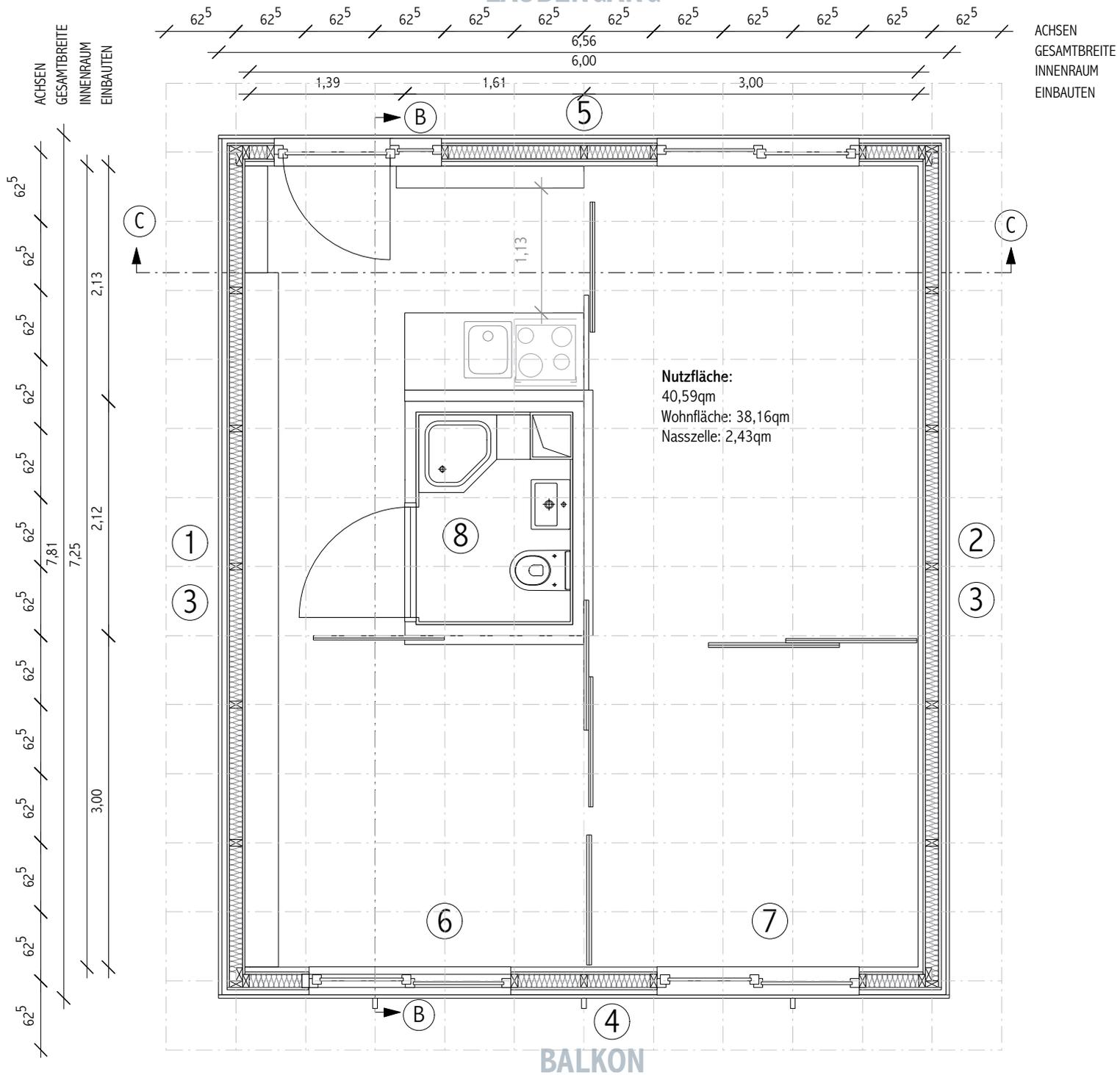
Module, in der Halle aus Holz vorgefertigt

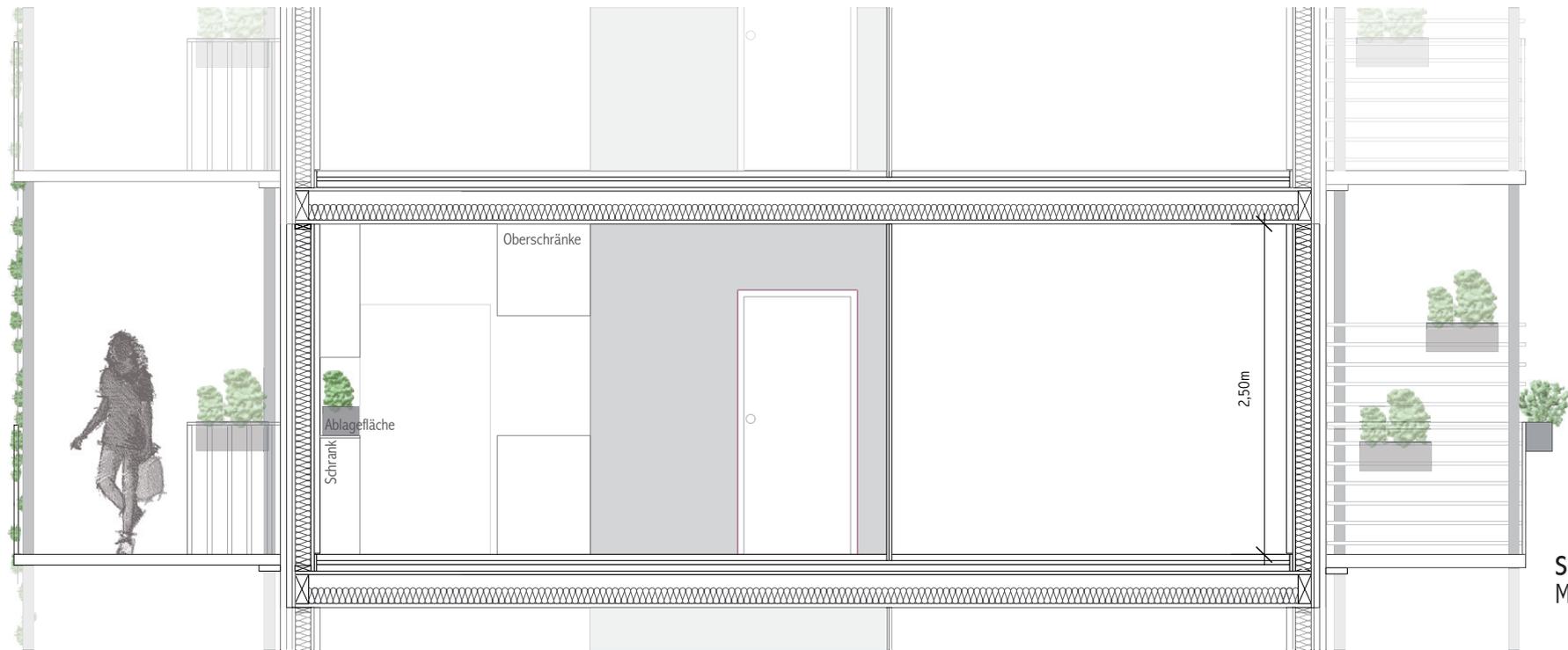
Erschließung und **Balkone**, vorgesetztes Stahlgerüst



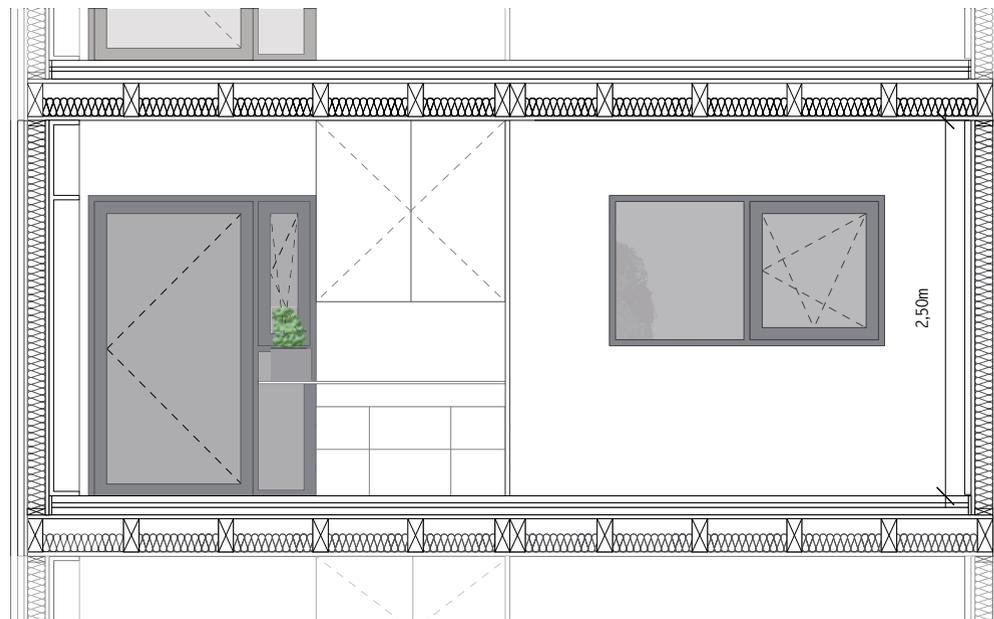
- Laubengang/
Horizontale Erschließung
Stahlgerüst
- Balkone/ Private Freibereiche
Stahlgerüst
- Wohnmodule
vertikal & horizontal; Holz
- Erschließung
Vertikal
- Basis
Fundament und Erdgeschoss

GRUNDRISS
1 MODUL
M 1:50





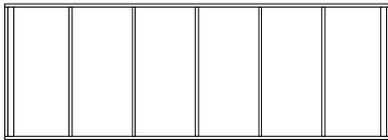
SCHNITT B--B
M 1:50



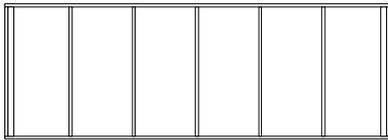
SCHNITT A--A
M 1:50

Steckprinzip:

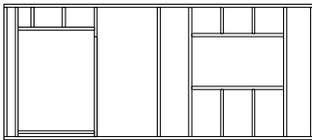
möglichst wenig verschiedene Elemente
(geringere Kosten in der Produktion und Herstellung)
nach den Prinzipien des **Holzrahmenbaus**



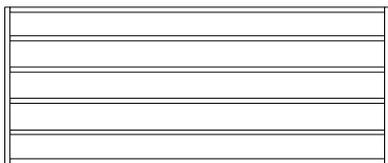
Bauteil 1
Außenwand mit beidseitiger Beplankung
Unterkonstruktion Fassade; Fassade; Einbauregal



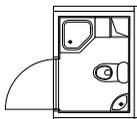
Bauteil 2a
Außenwand mit beidseitiger Beplankung
Unterkonstruktion Fassade; Fassade
ohne Einbauregal



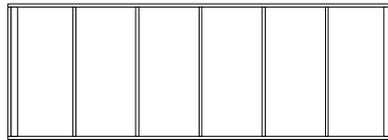
Bauteil 4
Außenwand mit Fensterelementen; beidseitige Beplankung
Unterkonstruktion Fassade; Fassade; Installationsschicht
im Innenraum; Anschluss Balkongerüst



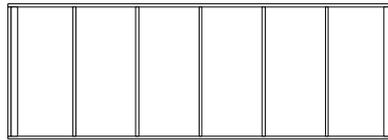
Bauteil 6
Deckenelement mit Aussparung im Nasszellenbereich;
Schienenführung für Schiebeelemente



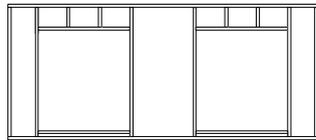
Bauteil 8
Nasszelle mit Ausstattung, im Werk komplett vorgefertigt



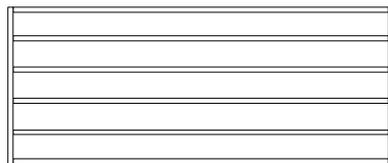
Bauteil 3
Innenwand mit beidseitiger Beplankung
Installationsschicht mit Einbauregal



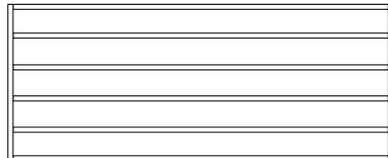
Bauteil 2b
Außenwand mit beidseitiger Beplankung
Installationsschicht; ohne Einbauregal;
ohne Fassade (Anschluss Brandwand etc)



Bauteil 5
Außenwand mit Tür- & Fensterelementen; beidseitige
Beplankung; Unterkonstruktion Fassade; Fassade
Installationsschicht im Innenraum; Anschluss Laubengang



Bauteil 7
Deckenelement mit Schienenführung für
Schiebeelemente



Bauteil 9
Dachelement, Tragkonstruktion wie Deckenelement
plus Dachaufbau

Element Nr. 4

Holzrahmen
im Holzrahmenbau

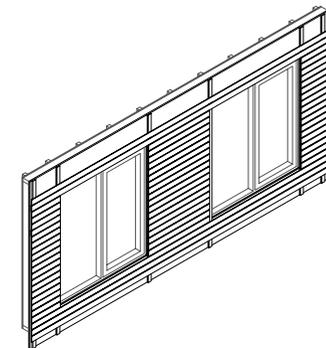
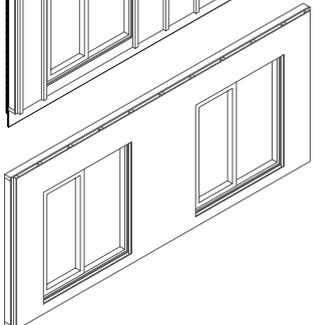
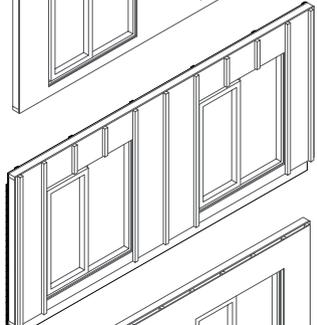
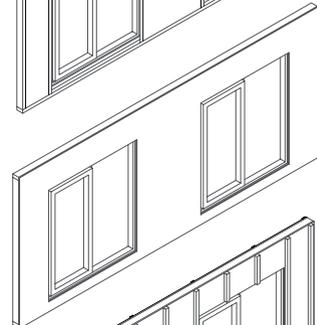
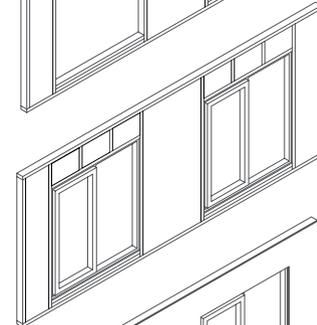
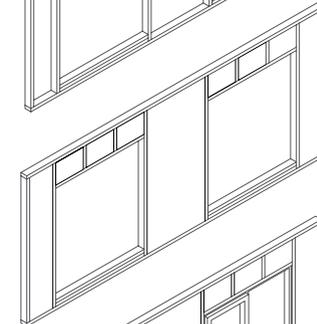
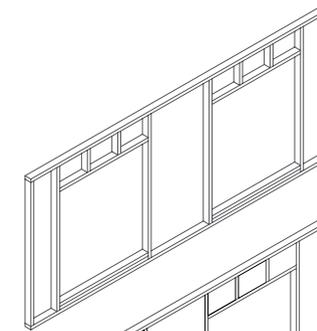
Dämmung
zwischen Rahmen

Fenster

Beplankung
übernimmt Funktion
der Luftdichtung &
Dampfbremse

Installationsschicht
mit Dämmung innen
& Fassade außen

Innenverkleidung



Vorfertigung der Elemente:

Insgesamt bilden neun Elemente die modulare Einheit.

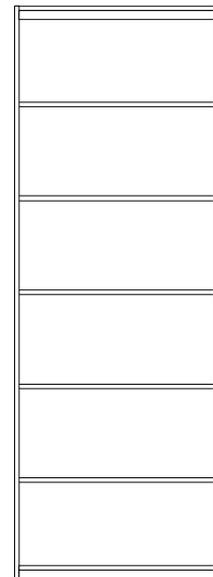
Dabei bilden vier Wände die Außenhaut (Nr.1 - Nr.5) der Wohneinheit. Element Nr.1 - Nr.3 bilden die Außenwände ohne Fenster. Unterschieden wird dabei zwischen Außenwand (Nr.1) und Innenwand (Nr.3). Die Innenwand wird gebraucht, wenn mehrere Module aneinander gereiht sind. Je nach Anschluss an den Bestand werden die Außenwände mit Fassade (Nr.2a) oder möglichen Anschluss z.B. an eine Brandwand (Nr.2b) hergestellt. Die zwei Stirnseiten mit Öffnungen, einmal mit Eingang (Nr.4) oder zwei raumhohen Fenstern (Nr.5), sind ebenfalls Außenwände.

Die zwei Deckenelemente werden mit der Schienenführung für die Schiebeelemente versehen, geliefert. Einmal erhält das Deckenelement (Nr.6) eine Aussparung für die Nasszelle, das andere (Nr.7) ohne.

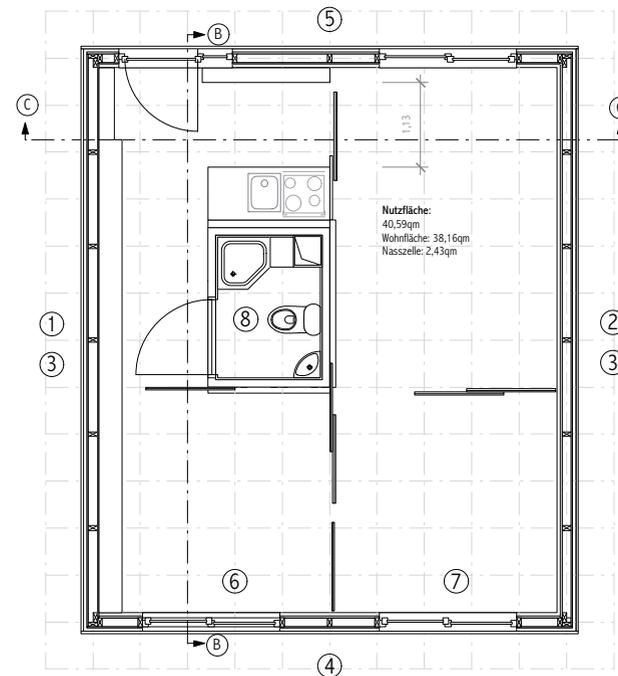
Das Dachelement (Nr.9) bildet den horizontalen Abschluss, das Tragsystem ist wie bei den Deckenelementen ausgeführt.

Das letzte Element bildet die Nasszelle (Nr.8), die komplett vorgefertigt wird und mit sämtlichen haustechnischen Anschlüssen und Einrichtung versehen ist.

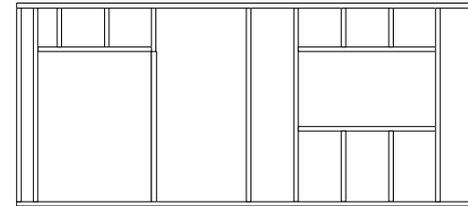
Feste Einbaumöbel in der Küche und Holzregal als Stauraum im Werk komplett vorgefertigt
Nasszelle wird als Ganzes eingesetzt



1a Innenwand mit Holzregal
1b Außenwand mit Holzregal

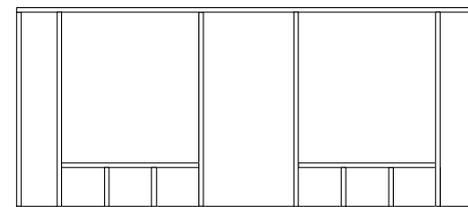


Anschlüsse für Laubengangerüst

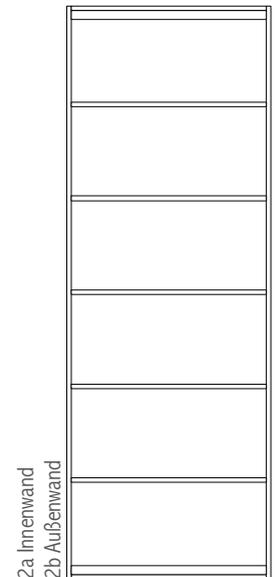


Mit Tür- und Fensterelementen

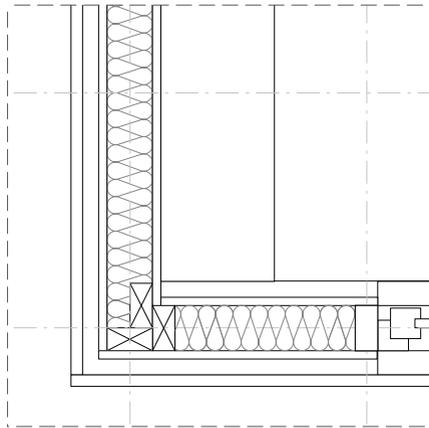
Mit Fensterelementen



Anschlüsse für Balkongerüst



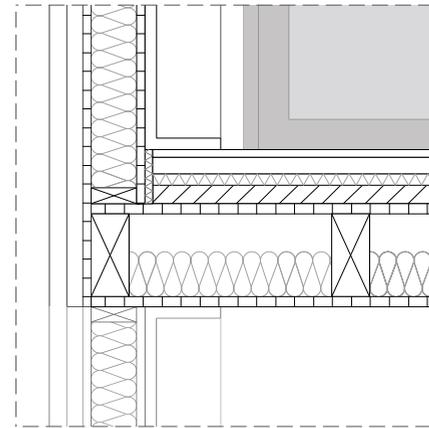
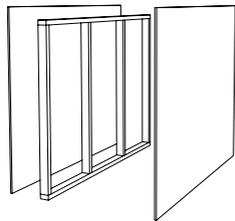
2a Innenwand
2b Außenwand



Wandaufbau: (von außen nach innen)
komplett vorgefertigt

Fassade Holzlatten
Halteebene
Dämmschutzschicht
Tragwerk und Wärmedämmung
Bepankung (Luftdichtung/Dampfbremse)
Installationschicht, gedämmt
Innenverkleidung

OSB-Platten dienen als
aussteifende Elemente, sowohl in
der Decke als auch in den Wänden.



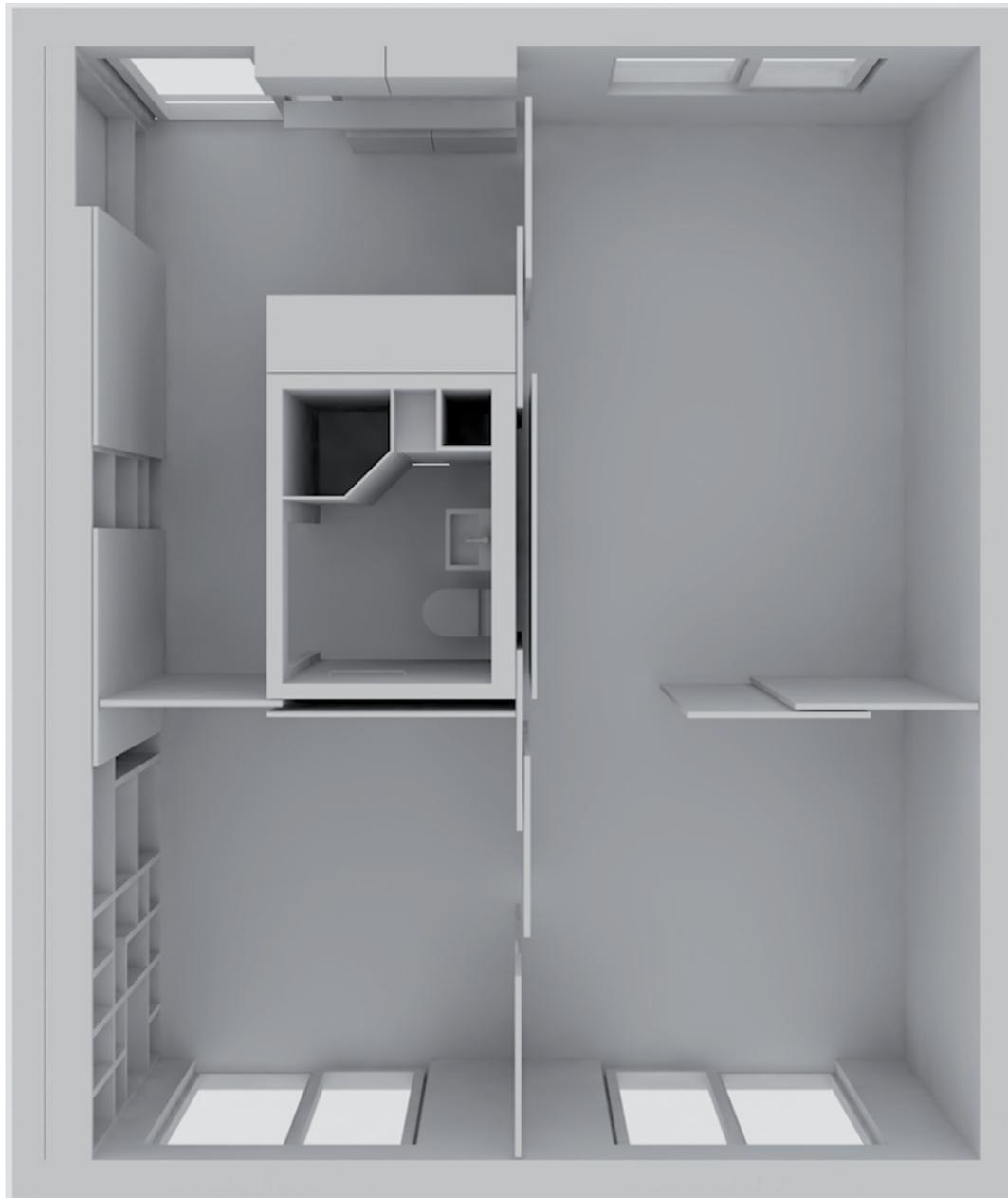
Deckenaufbau
komplett vorgefertigt im Werk,

Lärche, Laminat (erst vor Ort angebracht)
Trockenestrich 45mm
Trittschalldämmung 30mm
Splittschüttung 45mm
Dreischicht - OSB - Platte 27mm
Rippen 100 x 280mm
dazwischen Dämmung 120mm
Federschiene
OSB-Platte
Gipskarton

Für die Schalldämmung (im Wohnungsbau) braucht man
Masse in der Decke. Da die **Hohlkastendecke** relativ
leicht ist, wird dies mit Estrich und der Splittschüttung
erreicht.

Vorteil: gute Tragfähigkeit, geringes Eigengewicht,
sofort belastbare Deckenkonstruktion,
Scheibenausbildung

LAUBENGANG



BALKON

Blick von oben in die Wohneinheit mit allen festen Einbauteilen:

- Nasszelle
- Küchemöblierung
- Holzregal
- Schiebewände

Größe
40,59qm

Material
Holz

Geschossigkeit
1-6

Konstruktion
Holzrahmenbau, Tafelbauweise

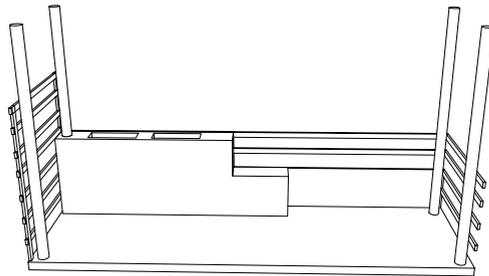
Grundriss
Offener Grundriss, flexibel

Additiv:

An die Wohnmodule werden die Balkone und die Erschließung als Stahlgerüst angedockt.

Balkon

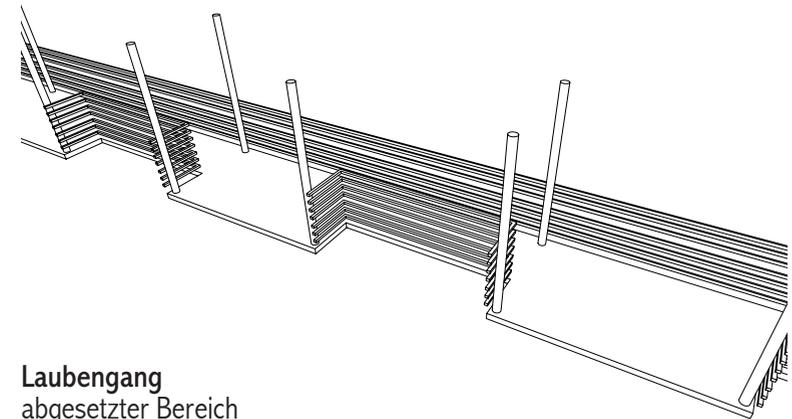
- Von beiden Türen aus erreichbar
- Ablage und Blumenkästen integriert
- Wechselnde Ansicht des Balkons durch gespiegelte Anordnung



Balkon
mit integrierter Ablage

Laubengang

- Abgesetzter Bereich vor dem Fenster
- Nischenbildung
- Erweiterung der Wohnung
- Boden wahlweise mit Betonplatten oder Holzlatten ausgeführt
- Geländer: Horizontale Streben (Hochklettern muss verhindert werden)
- Ausführung in A2



Laubengang
abgesetzter Bereich
und Nische

8.4 Modulsystem im urbanen Kontext

Die modularen Wohneinheiten unterliegen dem Anspruch an eine mühelose Einbindung in den urbanen Kontext. Je nach Grundstück und Lage kann das Gerüst flexibel platziert werden, die Struktur bleibt davon allerdings stets unberührt.

Die folgenden Anforderungen muss das Konzept bei der Einbindung erfüllen:

Erschließung

Die Erschließung kann je nach Grundstück von der Straße oder Hofseitig im Erdgeschoss erschlossen werden. Durch die separate Ausführung des Stiegenhauses in Beton, kann dies flexibel in das Grundstück platziert werden.

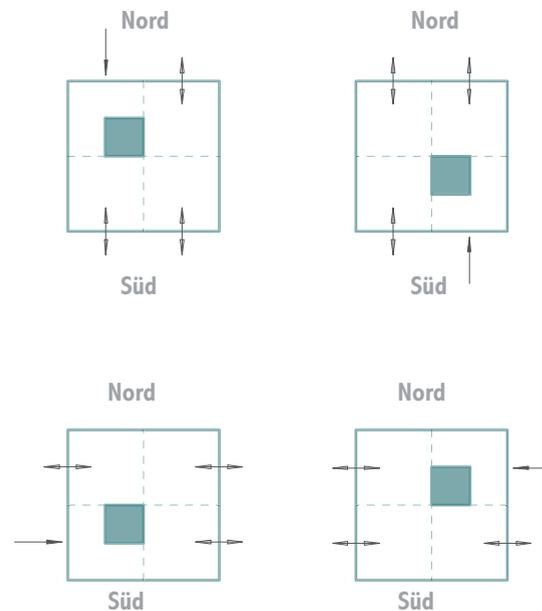
Brandschutz

Das Konzept orientiert sich an den Anforderungen des urbanen Holzbaues. Sichtbar wird dies an der Anzahl der Fluchtstiegenhäuser, die eine maximale Fluchtweglänge von 40m nicht überschreiten dürfen.

Ausrichtung und Belichtung (Himmelsrichtung)

Die Ausrichtung des Moduls ist in jede Richtung möglich, aufgrund des flexiblen Grundrisses und der Zuordnungen der Zonen in der Wohneinheit. Lediglich der Eingangs- und Küchenbereich sind vordefiniert. Öffnungen befinden sich an zwei Seiten des Moduls gegenüber.

Ausrichtung der Wohneinheit



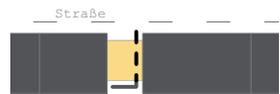
Größe des Grundstückes

Das Konzept passt sich jedem Grundstück an. Es können Reihen gebildet werden, die hintereinander liegen. In der Länge gibt es keine Beschränkungen und es passt sich Ecksituationen an.

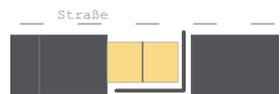


1 WE = ca. 6,60m

Erschließung seitlich **möglich** wenn $b > 2,50$

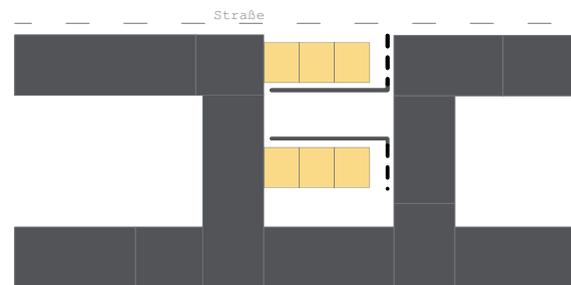
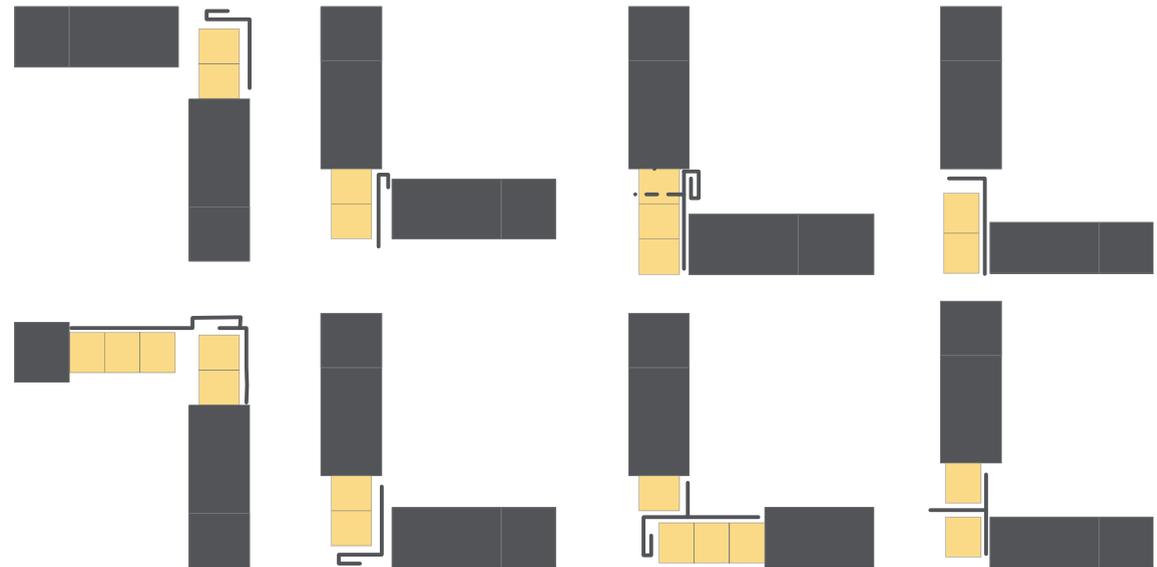
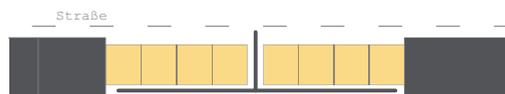


Erschließung seitlich **nicht möglich** wenn $b < 2,50$
Erschließung erfolgt über das EG

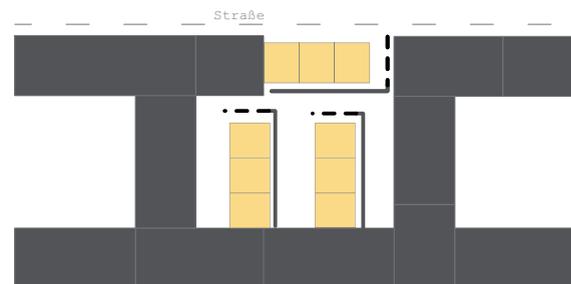


Brandschutz

Erschließung mittig wenn
Fluchtlänge > 40,00m



Ecksituation: verschiedene
Erschließungsmöglichkeiten möglich, je nach Bauplatz
und Ausrichtung

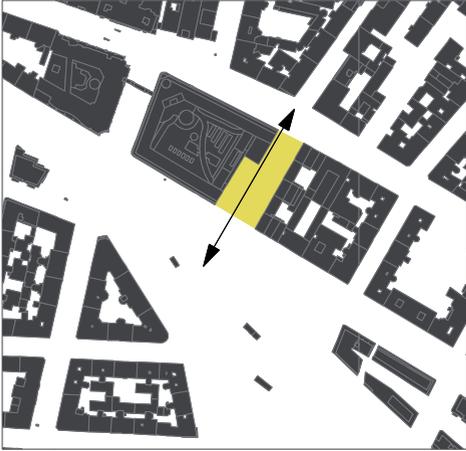


9.0 Entwurfsbeispiel für das Wohnkonzept

9.1 Standortanalyse

Das Grundstück befindet sich im 3. Wiener Gemeindebezirk im Rennweg 52. Die Baulücke erstreckt sich über den gesamten Block und grenzt im Süden an die Aspangstraße an und hat somit eine N-S Ausrichtung. Die Grundstücksgröße beträgt ca. 2030qm, eine Erschließung ist sowohl von Norden als auch von Süden möglich.

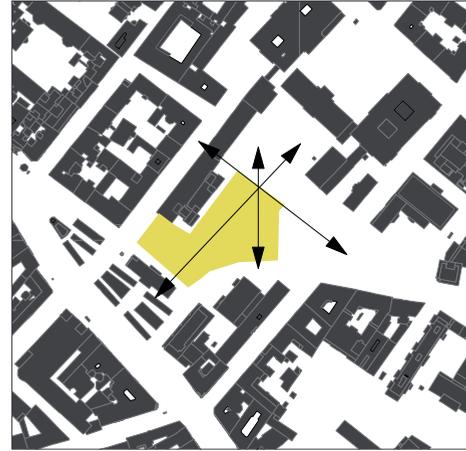
Im Norden befindet sich der Rennweg, die Straße ist eine Hauptstraße und hat ein starkes Verkehrsaufkommen. Die Aspangstraße im Süden ist wenig befahren, zudem grenzt an der gegenüberliegenden Straßenseite ein Park an. Dahinter befinden sich Schienen der S-Bahn Linie. Im Westen und Osten grenzen Brandwände das Grundstück ein. Drei Gebäude im Osten mit 5-6 Geschossen bilden in deren Zwischenräumen Höfe, die begrünt sind. Im Erdgeschoss verläuft eine Mauer.



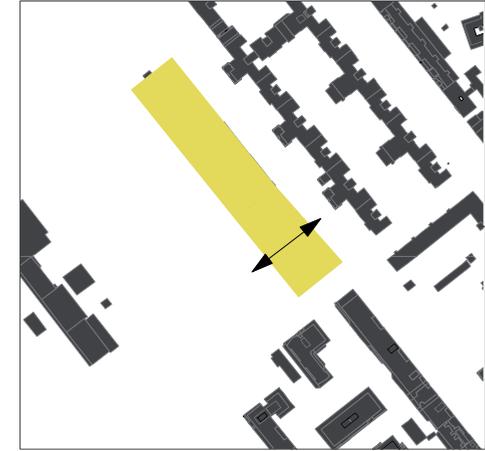
Rennweg 52, Aspangstraße
3. Bezirk Landstraße



Neulinggasse 4-6,
3. Bezirk Landstraße



Erdbergstraße,
3. Bezirk Landstraße



Vorgartenstraße 98 - 106,
2. Bezirk Leopoldstadt



Grundstücksgröße:
2038,8qm

Ausrichtung:
NO-SW

Grundstückerschließung:
Nord & Süd

Umgebung:
Nord: Hauptstraße, Rennweg, starkes Verkehrsaufkommen
Süd: Straße, weniger stark befahren, SBahn-Linie
West und Ost: Brandwände,



Grundstücksgröße:
1702qm

Ausrichtung:
Nord-Süd

Grundstückerschließung:
Süd

Umgebung:
Süd: Straße (mäßig befahren)
West, Ost: Wohnbebauung und Hof
Nord: Hof, niedrige Bebauung



Grundstücksgröße:
7954,6qm

Ausrichtung:
N-S im östlichen Teil
NO-SW im westlichen Teil

Grundstückerschließung:
Süd-West

Umgebung:
Süd: Hauptstraße
West: Rochusmarkt, U-Bahnstation, Gehweg
Ost: Straße und Wohnbebauung, Hof
Nord: Wohnbebauung, Grete-Jost-Park



Grundstücksgröße:
7640,6qm

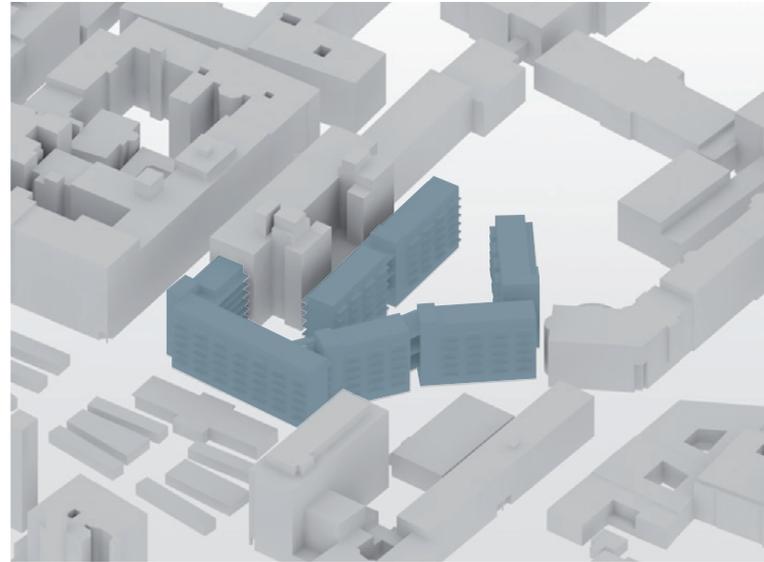
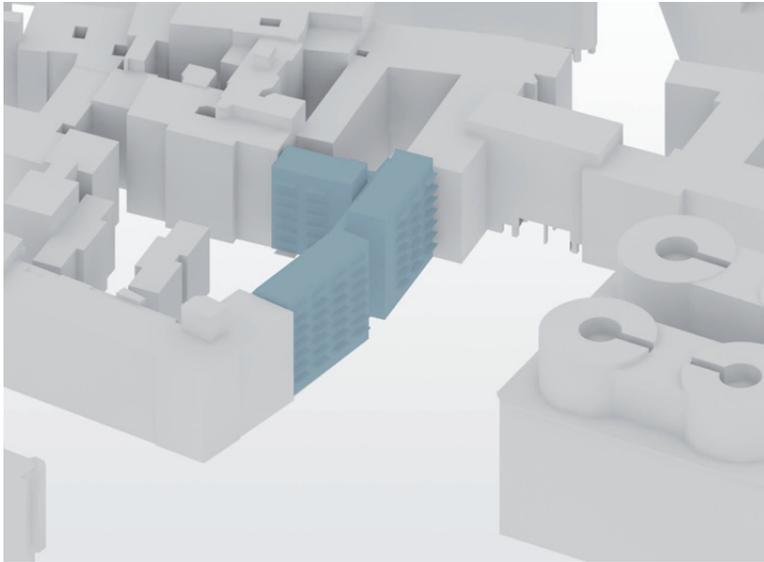
Ausrichtung:
W-O

Grundstückerschließung:
Ost

Umgebung:
Süd: Straße (kaum befahren), Wohngebiet
West: Brachland (noch)
Ost: Straße, Wohngebiet
Nord: Vorgartenstraße, Wohngebiet



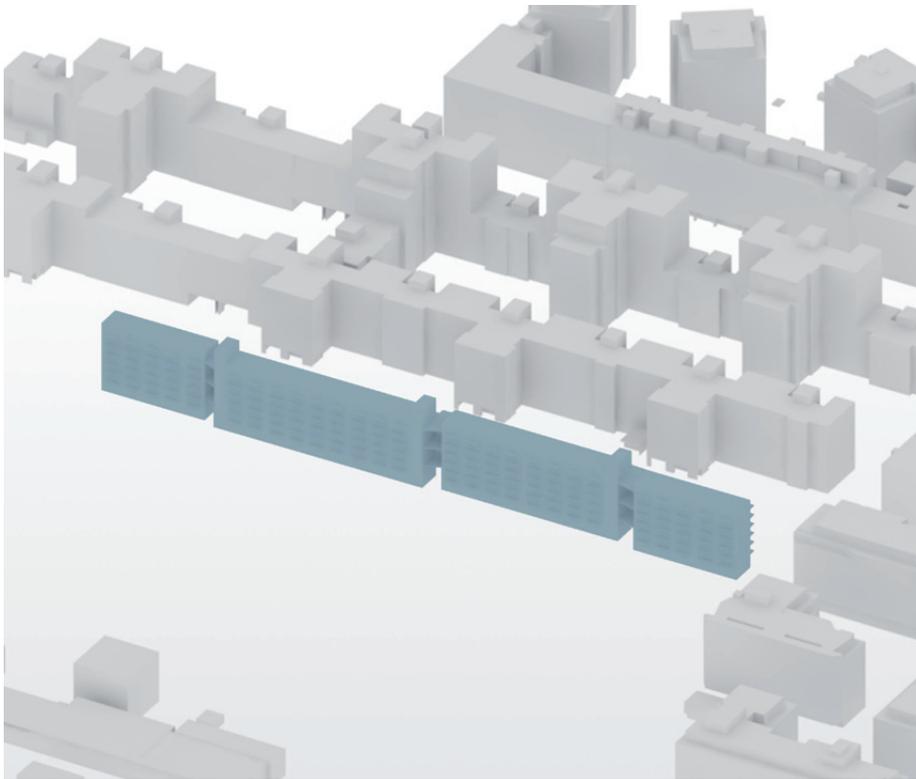
MÖGLICHE GRUNDSTÜCKE
ohne Maßstab



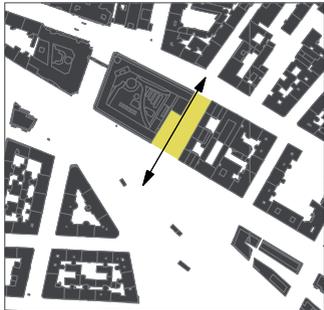
Neulingasse 4-6,
3. Bezirk Landstraße



Erdbergstraße,
3. Bezirk Landstraße



Vorgartenstraße 98-106,
2. Bezirk Leopoldstadt



BLICK VON DER ASPANGSTRASSE AUF DAS GRUNDSTÜCK

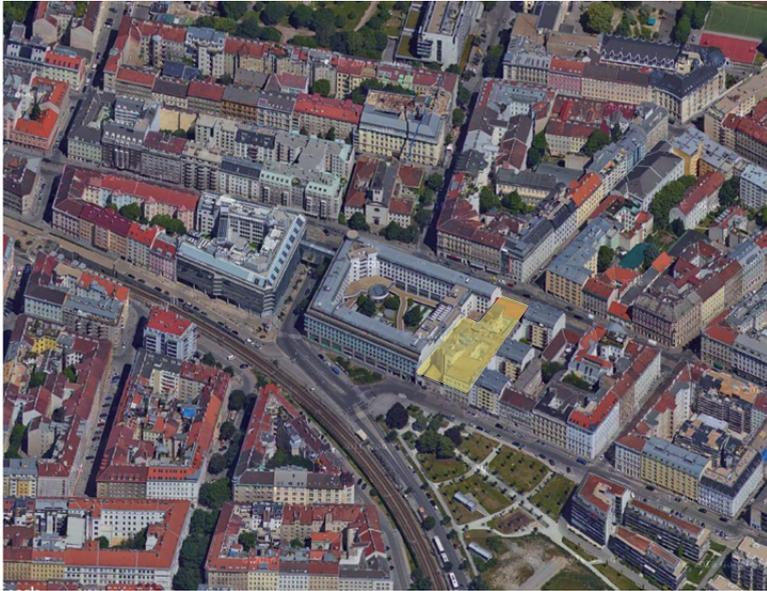


BLICK VOM RENNWEG AUF DAS GRUNDSTÜCK UND DIE ANGRENZENDEN GEBÄUDE

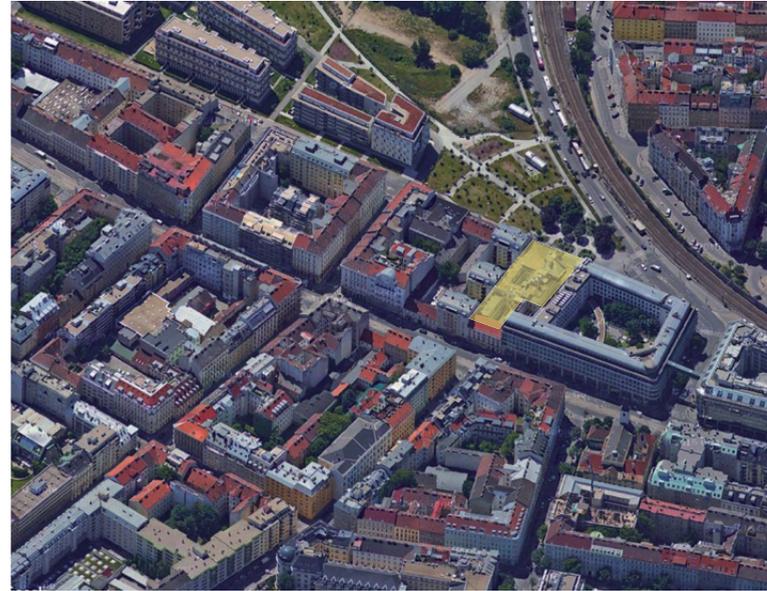
BILDER VOM RENNWEG UND ASPANGSTRASSE nach Abriss, 2016



LUFTBILD 2016
ohne Maßstab



VOGELPERSPEKTIVE
BLICK AUS RICHTUNG SÜDEN



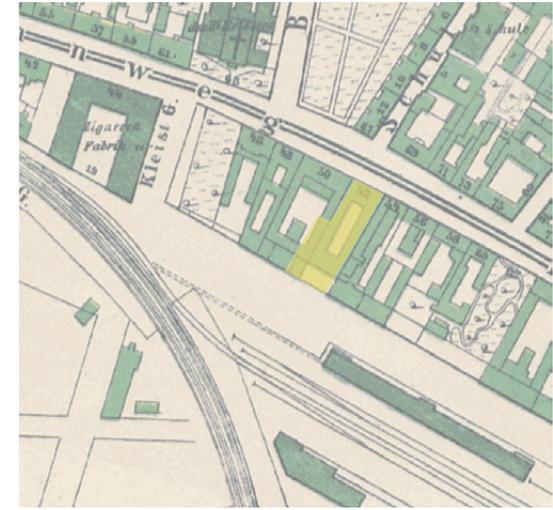
VOGELPERSPEKTIVE
BLICK AUS RICHTUNG NORDEN



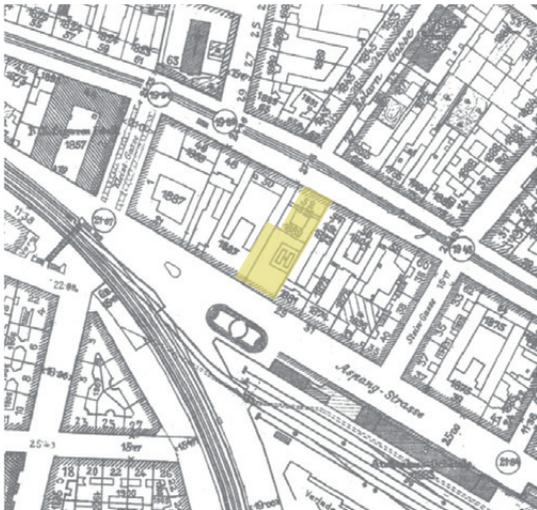
1770
Karte nach Nagel



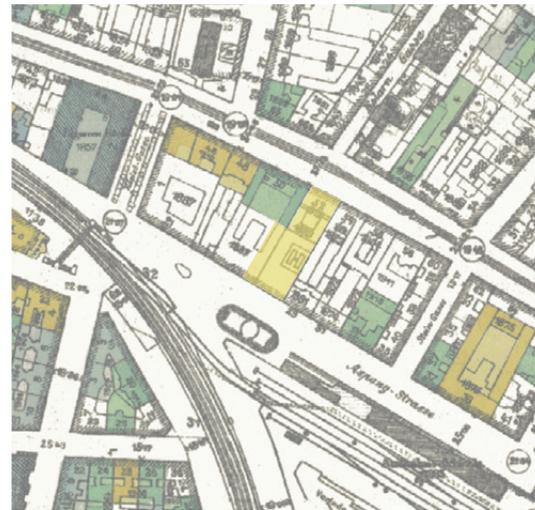
1858
Stadtplan



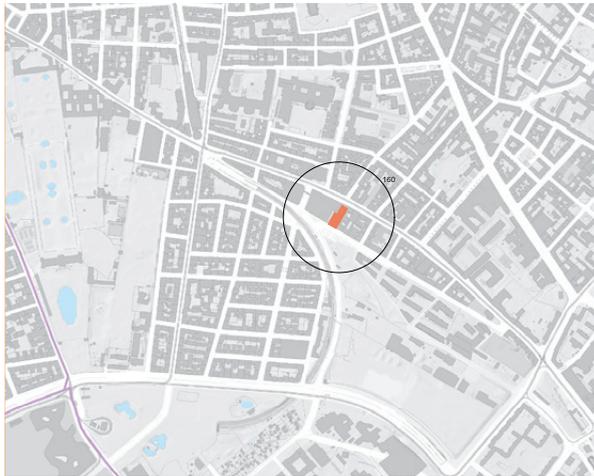
1886
Stadtplan



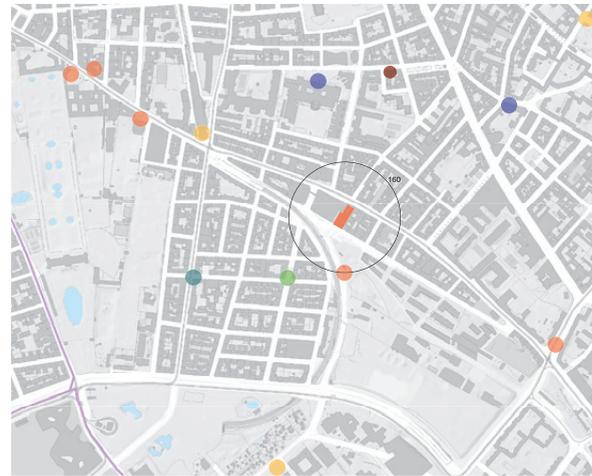
1912
Generalstadtplan



1858
Kriegsschäden

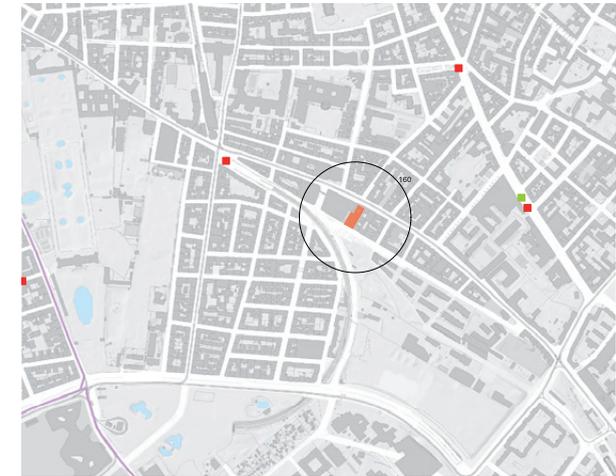


Standort
Rennweg Nr. 52 im 3. Wiener Gemeindebezirk



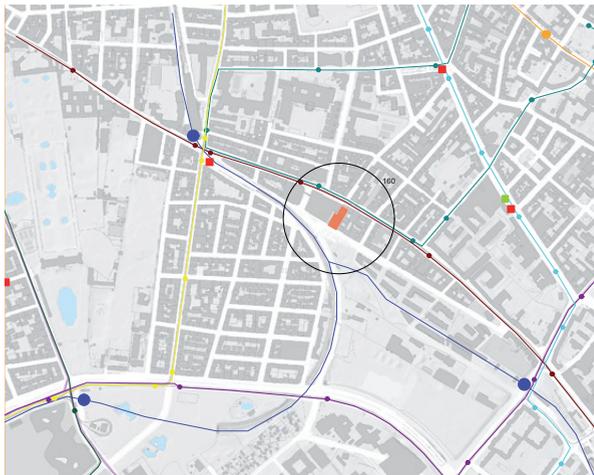
Öffentliche Einrichtungen

- Polizei
- Post
- Bücherei
- Musikschule
- Universität
- Krankenhaus



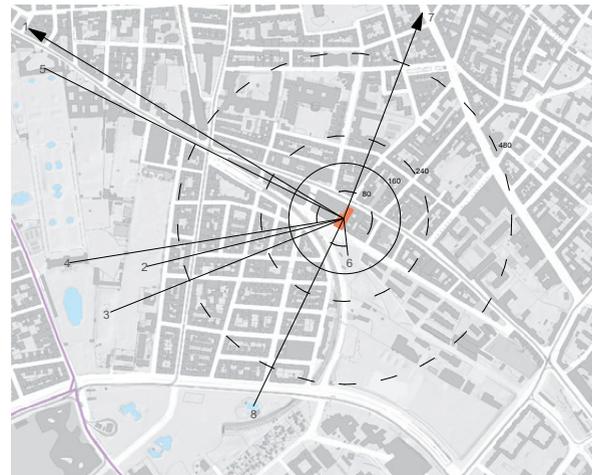
Infrastruktur

- Car-Sharing
- City Bike



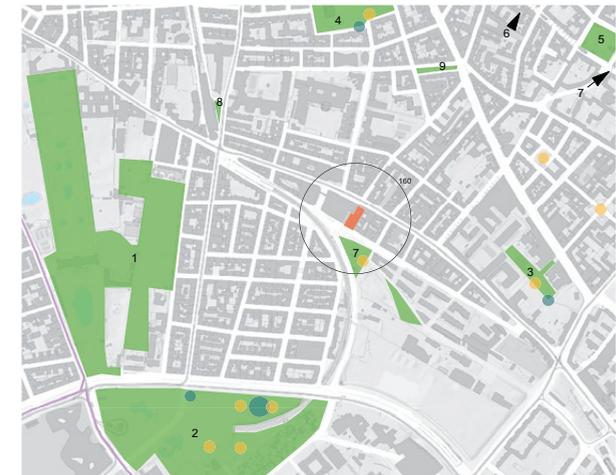
Infrastruktur

- Buslinie 74A
- Buslinie 77A
- Straßenbahn Linie 18
- Straßenbahnlinie 71
- U-Bahn Linie 3
- S-Bahn



Kultur

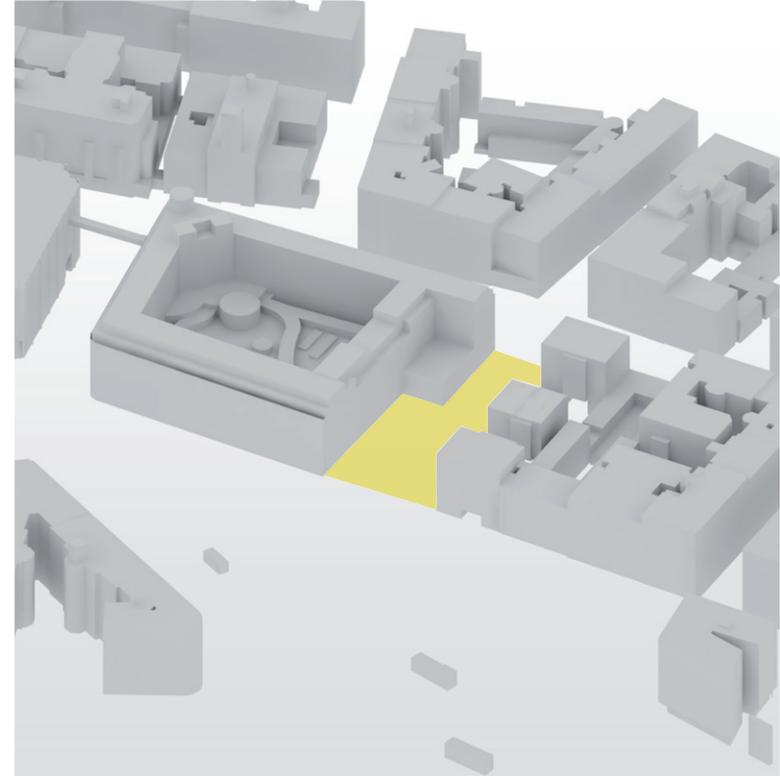
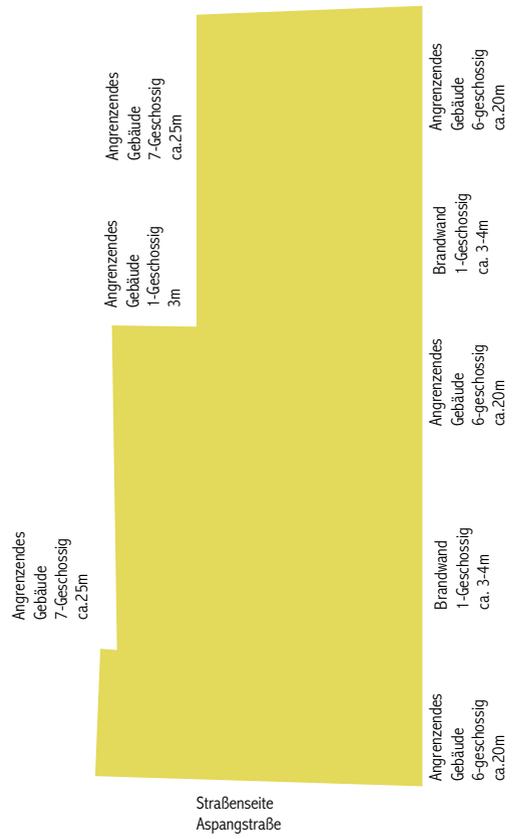
1 Innenstadt 1. Wiener Bezirk	6 Gedenkstein für Opfer d. Faschismus
2 Botanischer Garten	7 Apostelbad
3 Alpengarten im Belvedere	8 Familienbad Schweizergarten
4 Oberes Belvedere	
5 Unteres Belvedere	



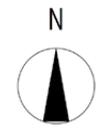
Grünzonen

1 Belvederegarten	6 Grün-Anlage-Apostelpark
2 Schweizer Garten	7 Leon-Zelman-Park
3 Waisenhauspark	8 Parkanlage Ungargasse
4 Arenbergpark	9 Alma-Mahler-Werfel-Park
5 Kardinal-Nagl-Park	● Spielplätze

Straßenseite
Rennweg

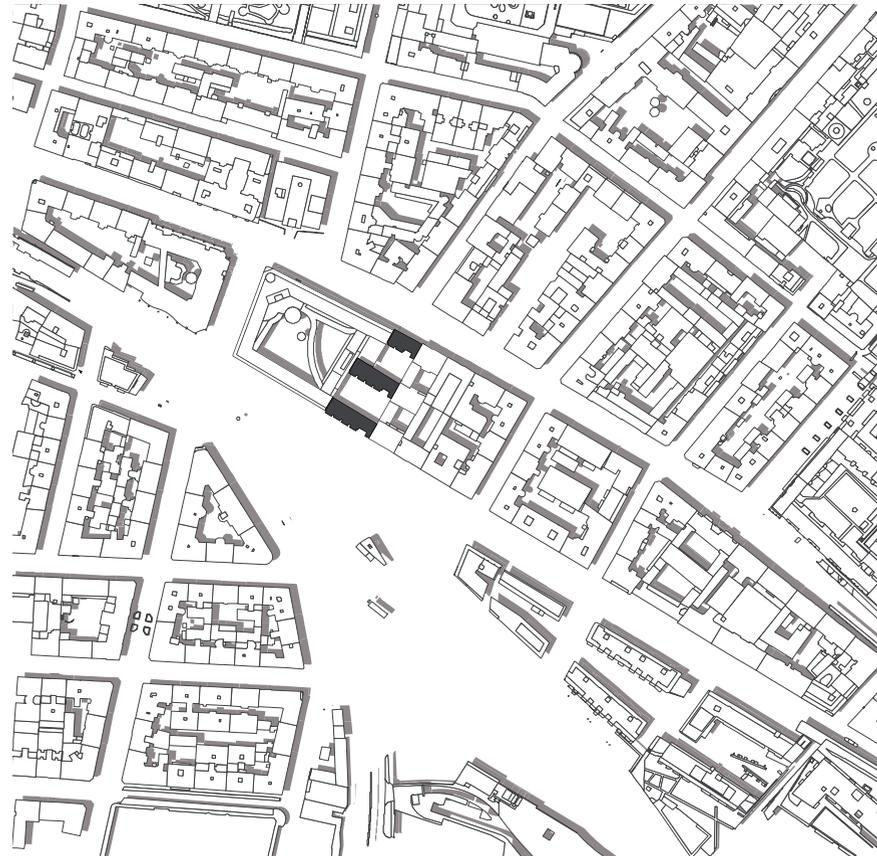


GRENZEN DES GRUNDSTÜCKS



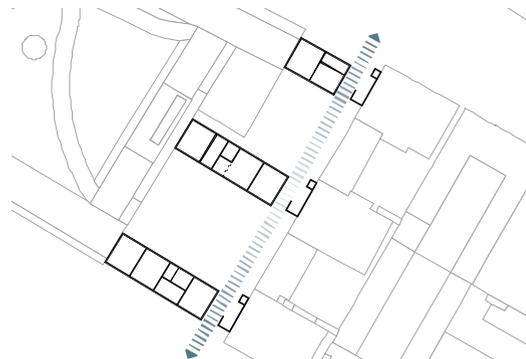
LAGEPLAN
M 1:2000

9.2 Projektentwurf



SCHWARZPLAN
M 1:5000





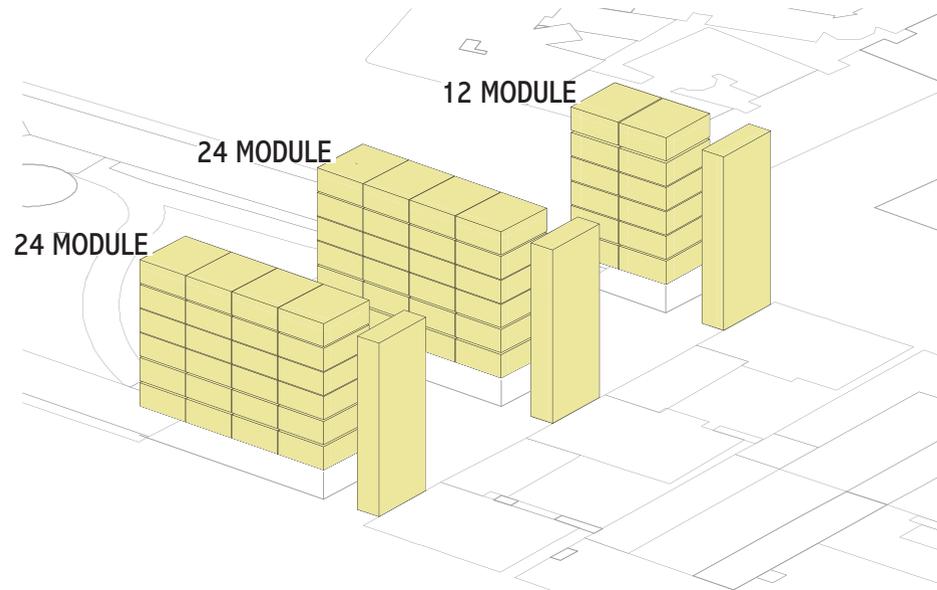
DURCHWEGUNG UND SICHTACHSE
durch das Grundstück



GRÜNRAUM ZWISCHEN DEN WOHNEINHEITEN
Hofbildung, mit Gemeinschaftsflächen



GEMEINSCHAFTSRAUM
von beiden Seiten einsehbar



STAPELN DER WOHNEINHEITEN
Insgesamt 60 Wohnmodule + Erdgeschosszone



FREIBEREICHE IN DEN OBERGESCHOSSEN
in jedem zweiten Geschoss, Zugang von Laubengang

DIAGRAMME

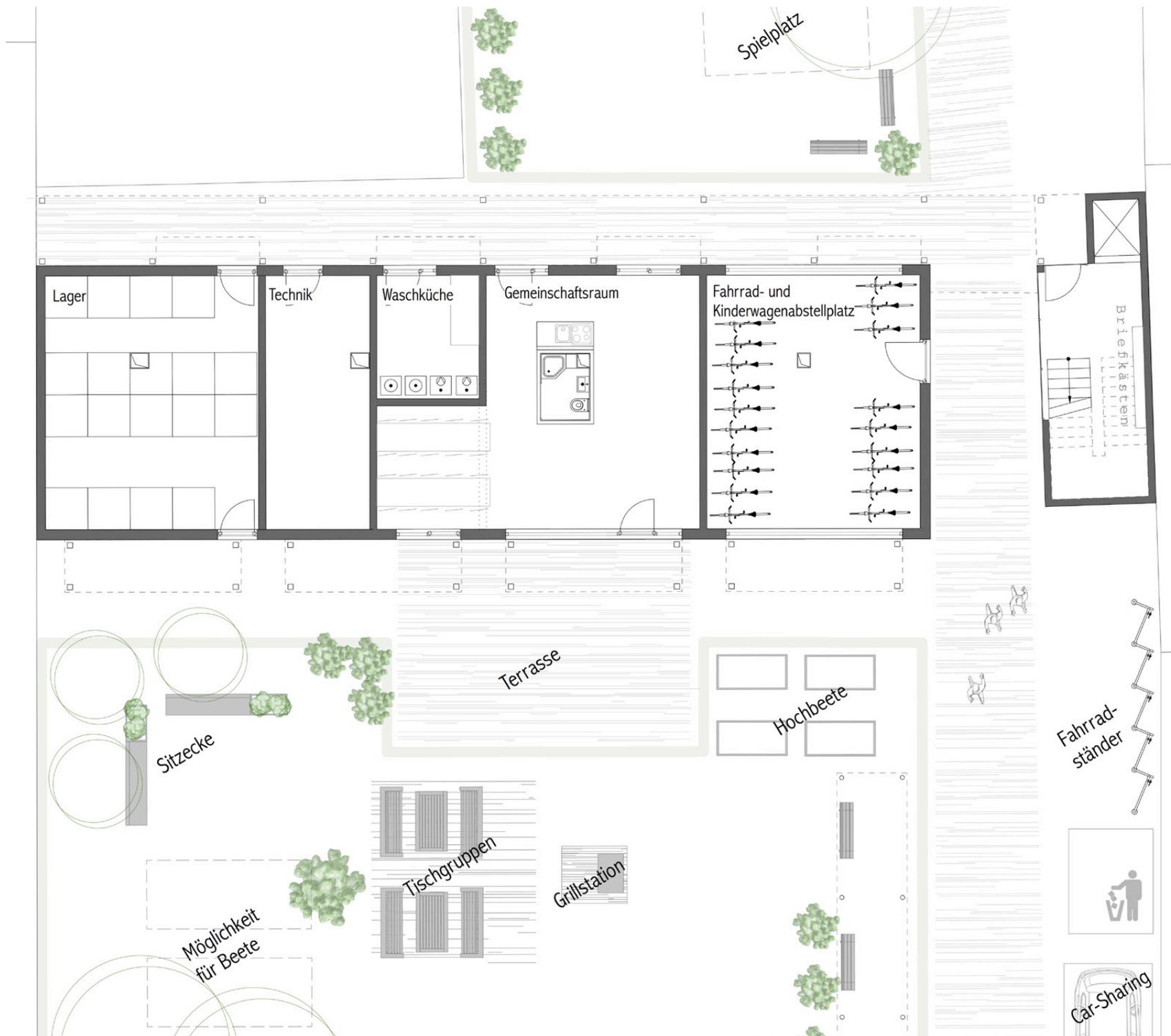
RENNWEG



ERDGESCHOSS
M 1:400

ASPANGSTRASSE

Eingang zu Haus 3 und Wohnhöhe



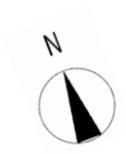
ERDGESCHOSS AUSSCHNITT
MITTELRIEGEL
M 1:150



1./3./5. OBERGESCHOSS
M 1:400



3. OBERGESCHOSS AUSSCHNITT
MITTELRIEGEL
M 1:150



2./4./6. OBERGESCHOSS
M 1:400



2.OBERGESCHOSS AUSSCHNITT
MITTELRIEGEL
M 1:150



ANSICHT SÜD HAUS 3
M 1:200



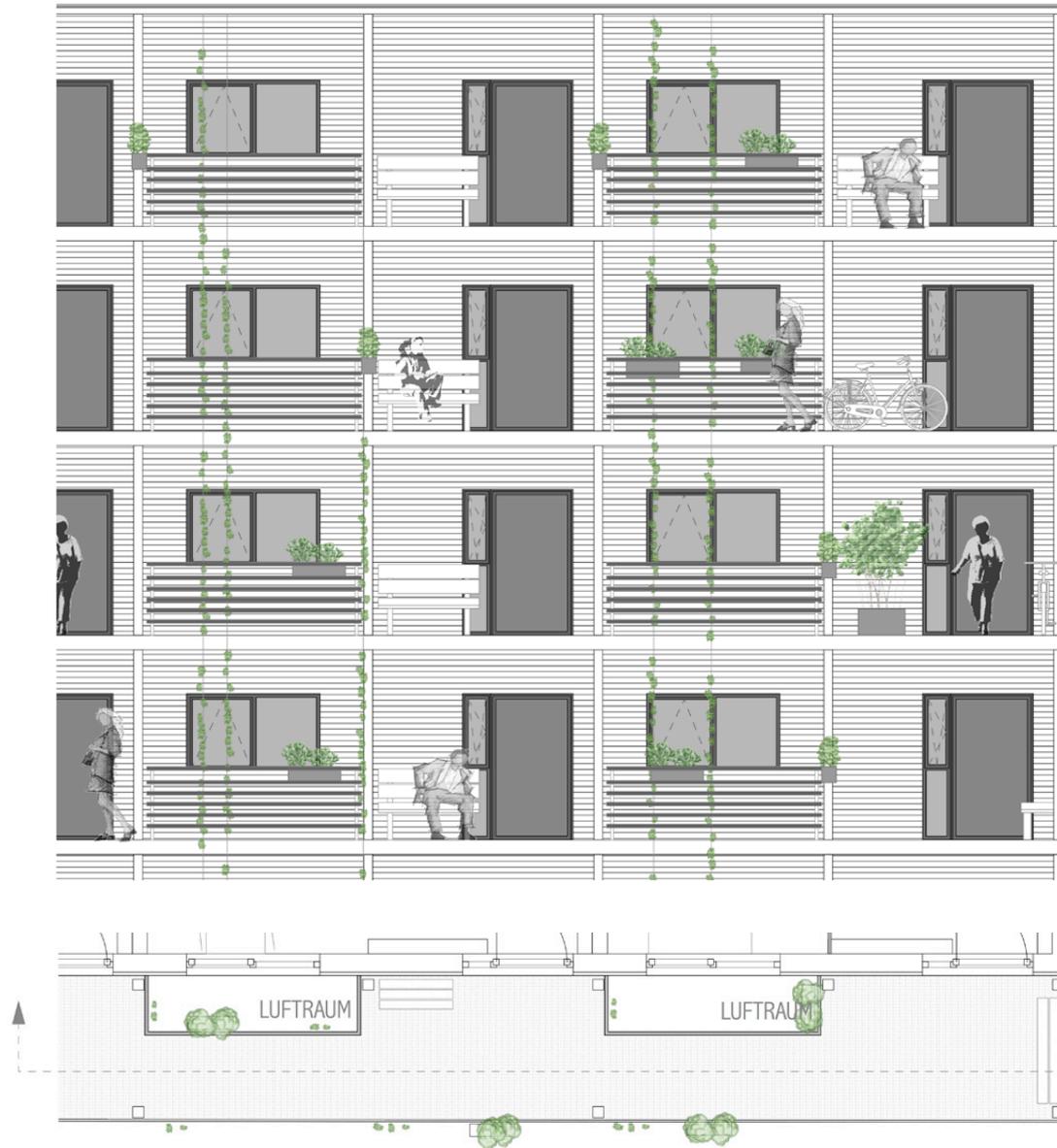
ANSICHT NORD HAUS 3
M 1:200



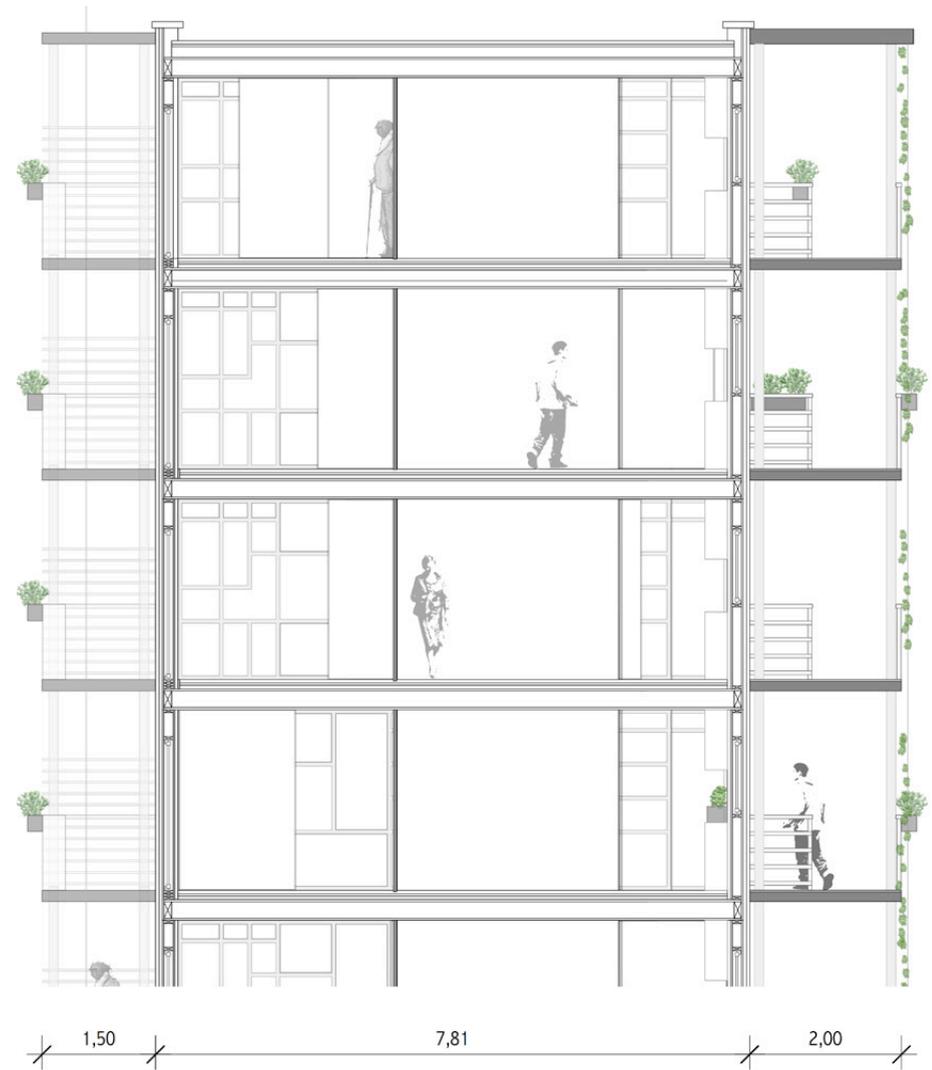
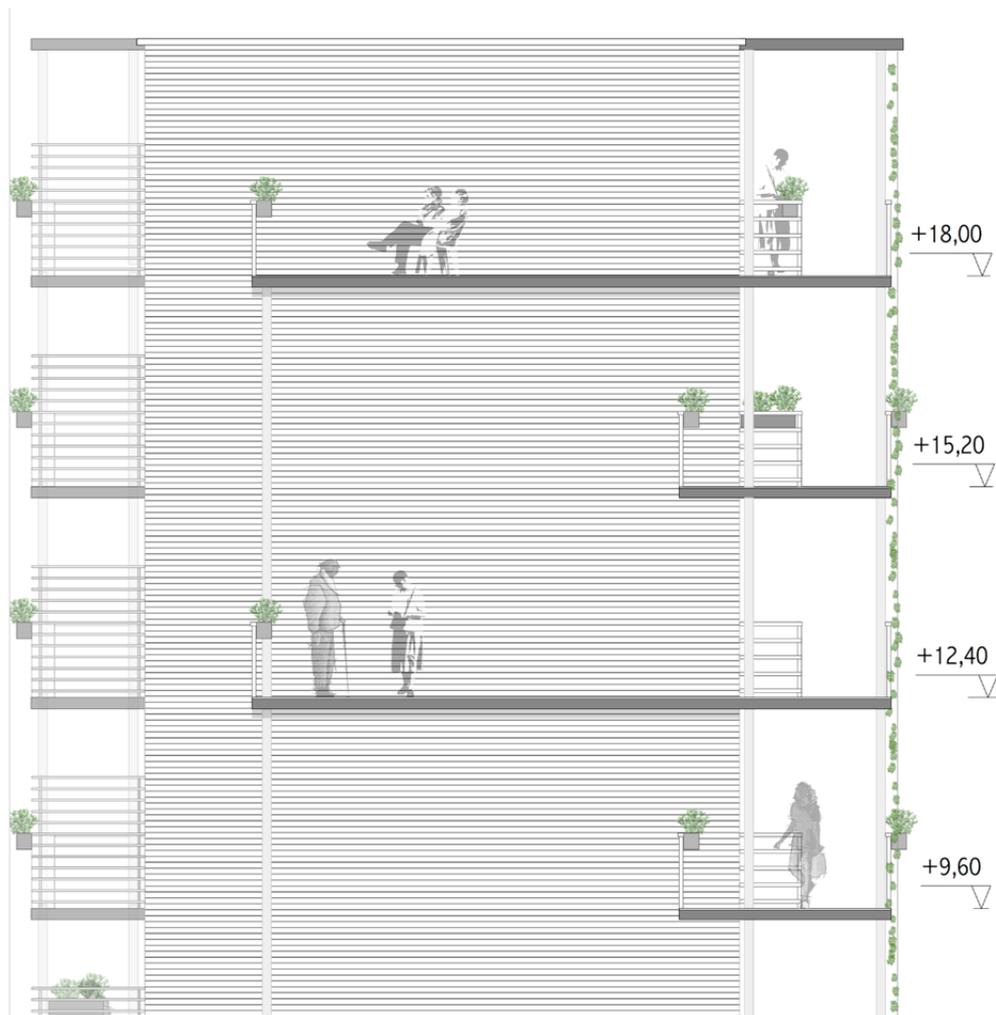
SCHNITT A--A
M 1:200



SCHNITT A--A
M 1:200



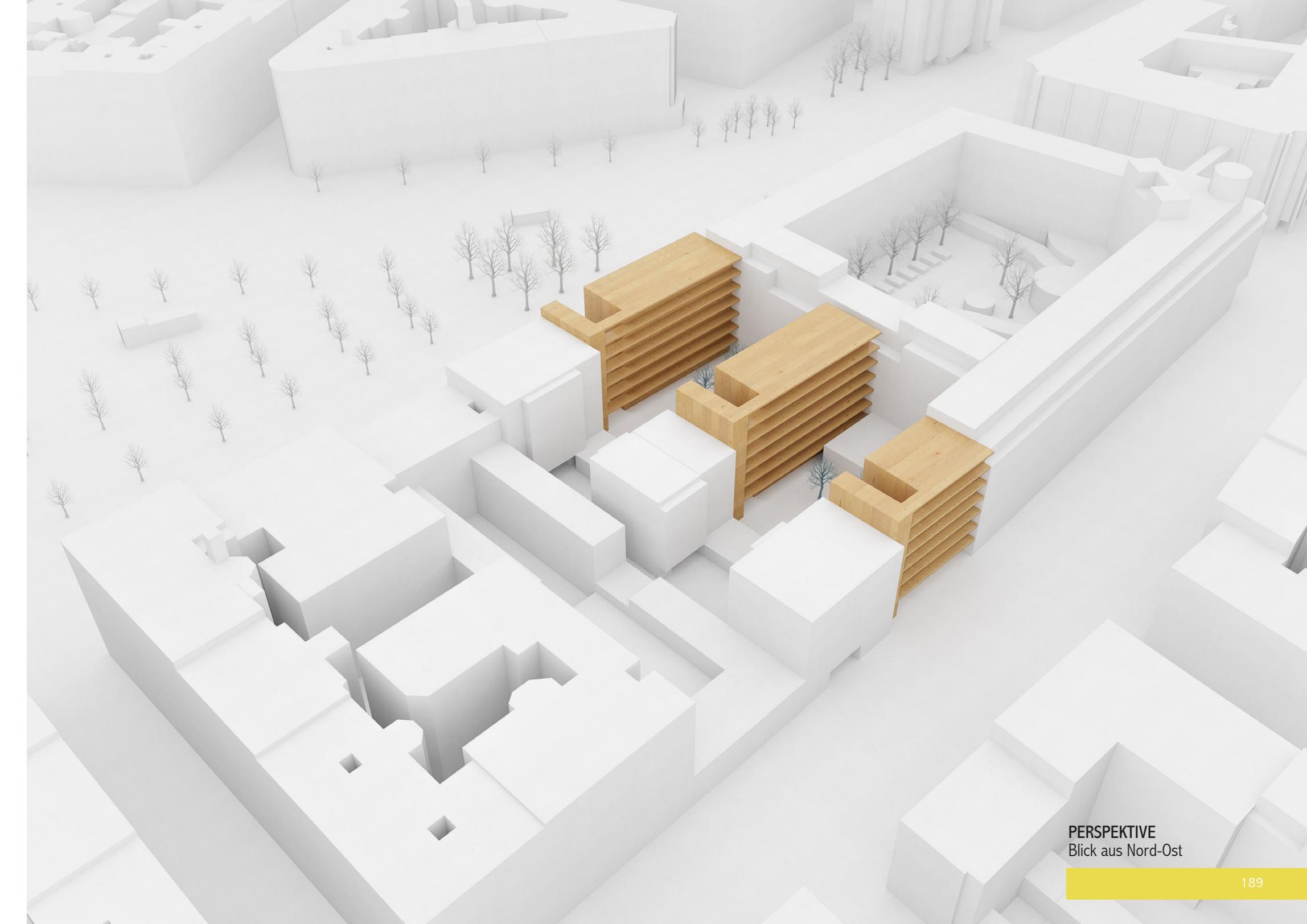
LAUBENGANG TEILANSICHT
M 1:100



TEILANSICHT UND TEILSCHNITT
M 1:100



Modell Schema
Laubengang



PERSPEKTIVE
Blick aus Nord-Ost



PERSPEKTIVE
Blick in den Laubengang



PERSPEKTIVE
Blick in den Innenhof

10.0 Anhang

Abbildungsverzeichnis

Kapitel 3.0

- 3.01 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.42
- 3.02 <http://www.kunkel-holzbau.de/zimmerei/bauweisen.htm>
- 3.03 <http://www.kunkel-holzbau.de/zimmerei/bauweisen.htm>
- 3.04 <http://www.kunkel-holzbau.de/zimmerei/bauweisen.htm>
- 3.05 <http://www.kunkel-holzbau.de/zimmerei/bauweisen.htm>
- 3.06 Zuschnitt50, proHolz Austria, 2013, S.12
- 3.07 Kolb, Josef 2008, S.46

Kapitel 4.0

- 4.01 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.14
- 4.02 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.14
- 4.03 <http://www.baukunst.tuwien.ac.at/abk/texte/skelettbauweisen/a-jurte.html>
- 4.04 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Ancient_ziggurat_at_Ali_Air_Base_Iraq_2005.jpg
- 4.05 http://www.building-physics.net/webfm_send/332, S.2
- 4.06 http://www.building-physics.net/webfm_send/332, -s.3
- 4.07 ARCH+, Ausgabe 208, S.22
- 4.08 ARCH+, Ausgabe 208, S.22
- 4.09 <http://dabonline.de/2012/11/30/schlichtheit-in-fernost-japan-bescheidene-haeuser/>
- 4.10 Cobbers und Jahn 2014, S.7
- 4.11 Junghanns, Kurt 1994, S.12
- 4.12 Cobbers und Jahn 2014, S.31
- 4.13 <http://quonset-hut.blogspot.de/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html>
- 4.14 Junghanns, Kurt 1994, S.14
- 4.15 Junghanns, Kurt 1994, S.12
- 4.16 <http://www.proholz.at/zuschnitt/36/operative-architektur/>
- 4.17 Junghanns, Kurt 1994, S.156
- 4.18 Junghanns, Kurt 1994, S.156
- 4.19 Cobbers und Jahn 2014, S.11
- 4.20 <http://inspectopedia.com/structure/0366s.jpg>
- 4.21 http://www.kunstwissen.de/fach/f-kuns/a_neu/05.htm
- 4.22 Bernd Nebel, http://www.bernd-nebel.de/bruecken/index.html?bruecken/3_bedeutend/ironbridge/ironbridge.html
- 4.23 http://www.bernd-nebel.de/bruecken/index.html?bruecken/6_technik/eisen/eisen.html
- 4.24 Junghanns, Kurt 1994, S.18
- 4.25 <http://www.detail.de/artikel/glaspaeste-fuer-adlige-pflanzen-und-maschinen-175/>
- 4.26 Junghanns, Kurt 1994, S.20
- 4.27 Junghanns, Kurt 1994, S.20
- 4.28 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.22
- 4.29 Junghanns, Kurt 1994, S.21
- 4.30 Junghanns, Kurt 1994, S.60
- 4.31 Junghanns, Kurt 1994, S.59
- 4.32 Junghanns, Kurt 1994, S.59

- 4.33 Junghanns, Kurt 1994, S.45
- 4.34 Junghanns, Kurt 1994, S.45
- 4.35 Otto-Lilienthal-Museum <http://www.lilienthal-museum.de/olma/gustav.htm>
- 4.36 Junghanns, Kurt 1994, S.46
- 4.37 Junghanns, Kurt 1994, S.48
- 4.38 Junghanns, Kurt 1994, S.32
- 4.39 Junghanns, Kurt 1994, S.34
- 4.40 Junghanns, Kurt 1994, S.34
- 4.41 Junghanns, Kurt 1994, S.31
- 4.42 Junghanns, Kurt 1994, S.83
- 4.43 <http://www.ford.ie/AboutFord/CompanyInformation/Heritage/TheEvolutionOfMassProduction>
- 4.44 Deutsche Bauzeitung 1928 <http://www.architektenlexikon.at/de/34.htm>
- 4.45 Junghanns, Kurt 1994, S.121
- 4.46 Junghanns, Kurt 1994, S.121
- 4.47 Junghanns, Kurt 1994, S.127
- 4.48 Junghanns, Kurt 1994, S.127
- 4.49 Junghanns, Kurt 1994, S.127
- 4.50 Junghanns, Kurt 1994, S.126
- 4.51 Junghanns, Kurt 1994, S.117
- 4.52 Junghanns, Kurt 1994, S.117
- 4.53 Junghanns, Kurt 1994, S.117
- 4.54 Junghanns, Kurt 1994, S.118
- 4.55 Junghanns, Kurt 1994, S.286
- 4.56 Junghanns, Kurt 1994, S.286

Kapitel 5.0

- 5.01 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal, 2008, S.26
- 5.02 <http://www.kontextwochenzeitung.de/kultur/281/sieg-des-neuen-baustils-3786.html>
- 5.03 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.26
- 5.04 <http://b2dymaxionhouse.blogspot.de/p/morphology.html>
- 5.05 <http://b2dymaxionhouse.blogspot.de/p/morphology.html>
- 5.06 <http://images.lib.ncsu.edu/luna/servlet/detail/NCSULIB~1~1~108018~182197:Packaged-House-System?qvq=q:konrad%2Bwachsmann;lc=NCSULIB~1~1,NCSULIB~2~2&mi=31&trs=36>
- 5.07 <http://www.shelterpress.com/categories/homes/prefab-homes/history-prefabricated-home/packaged-house-konrad-wachsmann-and-walter-gropius.html#5>
- 5.08 Staib, Dörrhöfer und Rosenthal 2008, S.27
- 5.09 Cobbers und Jahn 2014, S.79
- 5.10 Cobbers und Jahn 2014, S.78
- 5.11 Peters, Nils 2006, S.43
- 5.12 Peters, Nils 2006, S.44
- 5.13 <http://astudejaoublie.blogspot.de/2012/05/meudon-les-maisons-jean-prouve.html>
- 5.14 Peters, Nils 2006, S.46
- 5.15 <http://dandyland.canalblog.com/archives/2012/07/09/24665171.html>
- 5.16 <http://www.futurohouse.net/>
- 5.17 <http://www.futurohouse.net/photos.htm>

- 5.18 <http://www.futurohouse.net/photos.htm>
- 5.19 http://www.suhrkamp.de/mediathek/heimatcontainer_kataloge_192.html in: van Borries und Fischer 2009
- 5.20 <http://www.spiegel.de/fotostrecke/architektur-geschichte-fotostrecke-108509.html>, Annette Kelm/Suhrkamp Verlag
- 5.21 <http://scharoun-gesellschaft.de/projekte/transportables-holzhaus-liegnitz/>
- 5.22 Kirschenmann und Syring 1993, S.101
- 5.23 Junghanns, Kurt 1994, S.142
- 5.24 Junghanns, Kurt 1994, S.202
- 5.25 Junghanns, Kurt 1994, S.296
- 5.26 Junghanns, Kurt 1994, S.203
- 5.27 Junghanns, Kurt 1994, S.204
- 5.28 Junghanns, Kurt 1994, S.291
- 5.29 <http://klimagerechtesbauen.blogspot.de/2013/12/licht-luft-und-sonne-das-wachsende-haus.html>
- 5.30 <http://klimagerechtesbauen.blogspot.de/2013/12/licht-luft-und-sonne-das-wachsende-haus.html>
- 5.31 Junghanns, Kurt 1994, S.298
- 5.32 Hannemann, Christine, 2005, S.24
- 5.33 Hannemann, Christine, 2005, S.66
- 5.34 Hannemann, Christine, 2005, S.66
- 5.35 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/p-2/>, Foto Michael Lindner
- 5.36 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/p-2/>
- 5.37 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/p-2/>, Foto Michael Lindner
- 5.38 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/p-2/>, IRS/Deutsche Architektur 3/1963
- 5.39 https://de.wikipedia.org/wiki/P2_%28Plattenbautyp%29
- 5.40 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/wbs-70/>, Bundesarchiv, Bild 183-1985-1219-021
- 5.41 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/wbs-70/>
- 5.42 Hannemann, Christine, 2005, S.175 (BMBau 1993:9)
- 5.43 Hannemann, Christine, 2005, S.176 (BMBau 1993:10)
- 5.44 Hannemann, Christine, 2005, S.177 (BMBau 1993:11)
- 5.45 Hannemann, Christine, 2005, S.180 (BMBau 1993:14)
- 5.46 Hannemann, Christine, 2005, S.178 (BMBau 1993:12)
- 5.47 Hannemann, Christine, 2005, S.179 (BMBau 1993:13)
- 5.48 Hannemann, Christine, 2005, S.182 (BMBau 1993:22)
- 5.49 http://www.dhm.de/archiv/ausstellungen/lebensstationen/3_153.htm aus: DHM, BESTAND ZEUGHAUS (HI 75/13) ABB. SEITE 163
- 5.50 <http://www.igs-schulz.de/plattenbau.htm>
- 5.51 <http://www.igs-schulz.de/plattenbau.htm>
- 5.52 <http://www.jeder-qm-du.de/ueber-die-platte/detail/whh-gt-8485-etp/> in Architektur der DDR, 4/1985
- 5.53 <http://www.wbg-radeberg.de/standorte.html>
- 5.54 http://www.gundulagentzsch.de/e_02.htm, Foto: Erhard Gentzsch
- 5.55 <https://expotabel.wordpress.com/2009/10/12/duisburg-architektur-im-aufbruch/>
- 5.56 <http://lifededited.com/blast-from-the-past-architecture-that-grows-with-your-city/>

5.57 http://www.gundulagentzsch.de/e_02.htm, Foto: Erhard Gentzsch
 5.58 <http://www.megastructure-reloaded.org/de/archigram/>
 5.59 <http://www.megastructure-reloaded.org/de/yona-friedman/>
 5.60 <http://www.megastructure-reloaded.org/de/yona-friedman/>
 5.61 Junghanns, Kurt 1994, S.73
 5.62 Junghanns, Kurt 1994, S.79
 5.63 <http://netznotizen.com/wp-content/uploads/2014/11/Nissenhuette.jpg>
 5.64 Peters, Nils 2006, S.34
 5.65 Peters, Nils 2006, S.34
 5.66 Cobbers und Jahn 2014, S.108
 5.67 Peters, Nils 2006, S.35
 5.68 <https://www.patrickseguin.com/fr/designers/jean-prouve-architecte/inventaire-maison-jean-prouve/maison-demontable-8x8-1945/>
 5.69 <http://sebastiankaal.nl/architecture/roundhouse-DDU/index.php?fno=6>, Buckminster Fuller Institute
 5.70 <http://sebastiankaal.nl/architecture/roundhouse-DDU/index.php?fno=8>
 5.71 Cobbers und Jahn 2014, S.89
 5.72 Cobbers und Jahn 2014, S.74
 5.73 Cobbers und Jahn, 2014, S.206
 5.74 http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_furniture-house-1/index.html
 5.75 Cobbers und Jahn, 2014, S.206
 5.76 Zuschnitt 36, Dezember 2009, S.9
 5.77 Cobbers und Jahn 2014, S.370
 5.78 Cobbers und Jahn 2014, S.371
 5.79 Zuschnitt 62, Juni 2016, S.7
 5.80 http://www.mosaik-architekten.de/projekte/fluewo_steig/01.jpg

Kapitel 6.0

6.01 <http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcThmG1EaZ70dPt2nNtGiwwdE2GoehOGrGvHneK29fSiRfYPA5pJYwV7uRtQ>
 6.02 ARCH+ 205, S.47
 6.03 ARCH+ 205, S.47
 6.04 http://holzbox.com/Index_05/A1_Minibox/PDF/03miniboxmfweb.pdf
 6.05 http://holzbox.com/Index_05/A1_Minibox/PDF/03miniboxmfweb.pdf
 6.06 <http://www.shedworking.co.uk/2009/03/kubus-space-between.html>
 6.07 <http://www.shedworking.co.uk/2009/03/kubus-space-between.html>
 6.08 Kronenburg, Robert: Mobile Architektur, 2008, S.107
 6.09 <http://www.microcompacthome.at/projects/?con=prototype>
 6.10 Cobbers und Jahn, S.272
 6.11 <http://www.smallhouse.ch/index.html>
 6.12 <http://bauart.ch/werkerzeichnis/smallhouse/>
 6.13 <http://www.smallhouse.ch/index.html>
 6.14 <http://www.smallhouse.ch/index.html>
 6.15 <http://www.loftcube.net/planungsbeispiel.aspx?ref=living&id=7>
 6.16 Cobbers und Jahn, S.336
 6.17 http://www.livingbox.ch/pdfs/LIVINGBOX_System.pdf, S.2
 6.18 <http://www.livingbox.ch/index.htm>
 6.19 Ignacio Martinez , <http://kaufmannzimmerei.users.aboliton.at/index.php?id=61>
 6.20 <http://www.su-si.at/SU-SI.pdf>, S.4

6.21 Ignacio Martinez , <http://kaufmannzimmerei.users.aboliton.at/index.php?id=61>
 6.22 <http://www.su-si.at/SU-SI.pdf>, S.3
 6.23 <http://www.weehouse.com/weeprocess/>
 6.24 <http://www.weehouse.com/weemodels-2/>
 6.25 Cobbers und Jahn, S.252
 6.26 Cobbers und Jahn, S.250
 6.27 <http://www.prefabs.com/PrefabHomes/Flatpak/FlatPakHouse.htm>
 6.28 <http://www.mycubig.com/galerie.html>
 6.29 <http://www.mycubig.com/living.html>
 6.30 <http://www.mycubig.com/galerie.html>
 6.31 Klaus Kinold, http://www.dbz.de/artikel/bildpopup_123273.html
 6.32 Tatjana Schneider, <http://spatialagency.net/database/how/empowerment/steidle>
 6.33 Cecilie Bannow, <http://3rw.no/sib-gronneviksoren/>
 6.34 <http://3rw.no/sib-gronneviksoren/>
 6.35 <http://3rw.no/sib-gronneviksoren/>
 6.36 <http://ookiimomasai.blogspot.de/2013/04/edificio-de-apartamentos-gifu-kitagata.html>
 6.37 <http://ookiimomasai.blogspot.de/2013/04/edificio-de-apartamentos-gifu-kitagata.html>
 6.38 <http://ookiimomasai.blogspot.de/2013/04/edificio-de-apartamentos-gifu-kitagata.html>
 6.39 <http://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/5037ff7128ba0d599b00081a-ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa-photo>
 6.40 <http://wordpress.tokyotimes.org/inside-the-nakagin-capsule-tower/>
 6.41 <http://www.habitat67.com/en/homage/>
 6.42 <http://www.habitat67.com/en/homage/#habitat67>
 6.43 <http://www.habitat67.com/en/homage/#habitat67>
 6.44 <http://www.habitat67.com/en/information/#localisation>
 6.45 Safdie und Kohn 1996, S.55
 6.46 Safdie und Kohn 1996, S.46 und S.51
 6.47 <http://www.heathershimmin.com/le-corbusier>
 6.48 <http://www.building.co.uk/Journals/Graphic/f/f/ll/CORBGRAPHIC.jpg>
 6.49 <http://www.designofhomes.co.uk/017-palladio-and-le-corbusier.html>
 6.50 <http://www.designofhomes.co.uk/017-palladio-and-le-corbusier.html>
 6.51 <http://www.heathershimmin.com/le-corbusier>
 6.52 <http://www.proholz.at/architektur/detail/seniorenwohnhaus-in-hallein/>
 6.53 <http://www.proholz.at/architektur/detail/seniorenwohnhaus-in-hallein/>
 6.54 Schnittich, Christian 2005, S.33
 6.55 Centraal Museum Utrecht, <http://www.detail.de/artikel/gerrit-rietveld-eine-legendewird-gefeiert-7793/>
 6.56 <http://www.bdonline.co.uk/chris-williamsons-inspiration-eames-house-los-angeles-california/5074841.article>
 6.57 <http://www.archdaily.com/66302/ad-classics-eames-house-charles-and-ray-eames/5037e3d528ba0d599b00027a-ad-classics-eames-house-charles-and-ray-eames-plans-plus-axon>
 6.58 <http://www.bdonline.co.uk/chris-williamsons-inspiration-eames-house-los-angeles-california/5074841.article>
 6.59 <https://atfpa3y4.wordpress.com/2015/03/24/weissenhof-mies-van-der-rohe-1927/>
 6.60 <https://atfpa3y4.wordpress.com/2015/03/24/weissenhof-mies-van-der-rohe-1927/>
 6.61 <https://atfpa3y4.wordpress.com/2015/03/24/weissenhof-mies-van-der-rohe-1927/>
 6.62 <http://farnsworthhouse.org/>
 6.63 https://st.hzcdn.com/fimgs/584126f70144c479_1245-w618-h430-b1-p0--minimalistisch-grundriss.jpg

6.64 <http://www.mimahousing.com>
 6.65 <http://www.mimahousing.com/mima-house/>
 6.66 <http://www.mimahousing.com/mima-house/>
 6.67 <http://www.lot-ek.com/PUMA-CITY>
 6.68 <http://thesuperslice.com/wp-content/uploads/2013/01/F-Shop-ZH-night-CMYK.jpg>
 6.69 <http://www.hamburg.de/schiffe/3301050/containerschiffe/>
 6.70 Slawik et al. 2010, S.9
 6.71 Slawik et al. 2010, S.10
 6.72 Slawik et al. 2010, S.9
 6.73 Slawik et al. 2010, S.10
 6.74 Slawik et al. 2010, S.96
 6.75 Slawik et al. 2010, S.97
 6.76 <http://www.designboom.com/architecture/adam-kalkin-push-button-house-1/>
 6.77 Peter Aaron, <http://www.designboom.com/architecture/adam-kalkin-push-button-house-1/>
 6.78 <http://www.tempohousing.com/projects/skaeve-huse/>
 6.79 <https://www.keetwonenforsale.com/>
 6.80 http://www.containercity.com/assets/uploads/images/projects/DSC_0037.jpg
 6.81 <http://www.containercity.com/projects/container-city-ii>
 6.82 <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>
 6.83 <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>
 6.84 <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>
 6.85 Jan Bitter, <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>
 6.86 Zuschnitt 59, 09/2015, S.16 + 17
 6.87 <http://www.kadundlager.de/projects/e3/>
 6.88 http://www.hermann-kaufmann.com/?pid=2&prjnr=10_21#
 6.89 <http://www.kadundlager.de/projects/e3/>
 6.90 http://www.hermann-kaufmann.com/?pid=2&prjnr=10_21#
 6.91 <http://waughthistleton.com/murray-grove/>
 6.92 <http://waughthistleton.com/murray-grove/>
 6.93 <http://waughthistleton.com/murray-grove/>
 6.94 <http://waughthistleton.com/murray-grove/>
 6.95 http://www.architecture.at/index.php?article_id=39&clang=0Internationales%20Holzbau-Forum%202012
 6.96 [http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1\[controller\]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a](http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1[controller]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a)
 6.97 [http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1\[controller\]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a](http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1[controller]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a)
 6.98 [http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1\[controller\]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a](http://www.minc.at/en/newsroom/detail/news/hoho-wien-spatenstich-fuer-weltweit-hoehstes-holzochhaus-in-der-seestadt-asperrn/?tx_news_pi1[controller]=News&Chas h=aa93b4a8bc9a4ab78dcb5a8f72261a6a)
 6.99 http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&tx_ttnews%5Btt_news%5D=4958&Hash=ed58a53264ff7090a1301ca608368a97
 6.100 <http://www.actonostry.ca/project/brock-commons-tallwood-house/>
 6.101 <http://www.actonostry.ca/project/brock-commons-tallwood-house/>
 6.102 <https://mdh.no/project/moholt-student-housing-towers/>
 6.103 <https://mdh.no/project/moholt-student-housing-towers/>

Kapitel 7.0

- 7.01 Daten nach: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/index.html
- 7.02 ARCH+ 206/207, 2012, S.126
- 7.03 Diagramm nach: http://blog.zoomsquare.com/guenstige-wohnung-500-euro/?utm_source=fb_230315703727832&utm_medium=fb_man&utm_content=07&utm_campaign=20151105
- 7.04 http://www.wohnbau.tuwien.ac.at/downloads/Modul_WIK/funktionalerKontext/Temp%20Wohnen%20Wohnformen.pdf, S.8
- 7.05 http://www.wohnbau.tuwien.ac.at/downloads/Modul_WIK/funktionalerKontext/Temp%20Wohnen%20Wohnformen.pdf, S.33
- 7.06 Keim, Christiane: „Notlösung oder Modell für eine alternative Lebensform? Die Wohnung für die alleinstehende Frau in den zwanziger Jahren“ in: „Männlich. Weiblich: zur Bedeutung der Kategorie Geschlecht in der Kultur, 1999, S.473 aus: Margerete Schütte-Lihotzky: Soziale Architektur, Zeitzeugin eines Jahrhunderts, Hg. Von Peter Voever. MAK Wien, S.107
- 7.07 http://www.wohnbau.tuwien.ac.at/downloads/Modul_WIK/funktionalerKontext/Temp%20Wohnen%20Wohnformen.pdf, S.27-30
- 7.08 <http://erst-may-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteure/Seiten%20Anlagen/DNF/Wohnsiedlungen/Raimundstr/Siedlung%20Raimundstr.pdf>, S.3
- 7.09 http://www.wohnbau.tuwien.ac.at/downloads/Modul_WIK/funktionalerKontext/Temp%20Wohnen%20Wohnformen.pdf, S.58
- 7.10 http://www.wohnbau.tuwien.ac.at/downloads/Modul_WIK/funktionalerKontext/Temp%20Wohnen%20Wohnformen.pdf, S.59
- 7.11 <http://orf.at/stories/2168084/2168083/>
- 7.12 https://www.wb-jung.de/fileadmin/_processed_/e/3/csm_01__cover_die_wohnung_4b31fbc07b.png
- 7.13 Schwarzmann, Evi
- 7.14 Stiftung Wüstenroth, Raumpilot Grundlagen, 2010, S.22
- 7.15 J.R.Curtis, William 1987, S.25
- 7.16 J.R.Curtis, William 1987, S.208
- 7.17 J.R.Curtis, William 1987, S.213
- 7.18 J.R.Curtis, William 1987, S.209
- 7.19 Junghanns, Kurt 1994, S.115
- 7.20 Junghanns, Kurt 1994, S.115
- 7.21 http://www.baunetz.de/baunetzwoche/baunetzwoche_ausgabe_2393891.html, S.9
- 7.22 Philippe Ruault, <http://www.detail.de/artikel/druot-lacaton-vassal-transformation-eines-60er-jahre-wohnhochhauses-9570/>
- 7.23 Wüstenroth Stiftung: Raumpilot Wohnen 2010, S.63
- 7.24 Wüstenroth Stiftung: Raumpilot Wohnen 2010, S.65
- 7.25 Evi Schwarzmann, 2017
- 7.26 Evi Schwarzmann, 2017
- 7.27 Evi Schwarzmann, 2017
- 7.28 <http://www.geiswinkler-geiswinkler.at/bauten/items/sonnwendviertel2.html?kat=1>
- 7.29 <http://www.geiswinkler-geiswinkler.at/bauten/items/sonnwendviertel2.html?kat=1>
- 7.30 Wolfgang Zeiner, <http://www.sargfabrik.at/Home/Die-Sargfabrik/Wohnen>
- 7.31 Hertha Hurnaus, <http://www.sargfabrik.at/Home/Die-Sargfabrik/Architektur>
- 7.32 <http://www.wohnmodelle.at/content/images/e3d269fd5ec009a097f4ff6442753f70.jpg>
- 7.33 <http://www.archdaily.com/150629/ad-classics-robin-hood-gardens-alison-and-peter-smithson>
- 7.34 <http://www.archdaily.com/150629/ad-classics-robin-hood-gardens-alison-and-peter-smithson>

- 7.35 <http://www.archdaily.com/150629/ad-classics-robin-hood-gardens-alison-and-peter-smithson>
- 7.36 <http://www.archdaily.com/150629/ad-classics-robin-hood-gardens-alison-and-peter-smithson>
- 7.37 <http://www.archdaily.com/150629/ad-classics-robin-hood-gardens-alison-and-peter-smithson>
- 7.38 http://www.wagnis.org/assets/images/wagnis1/Die_Haeuser/wagnis1_haus-rigoletto_DSC0561.jpg
- 7.39 http://www.wagnis.org/assets/images/wagnis1/wagnis1_DSC_5703_laubengang_rigoletto_4stock.jpg
- 7.40 Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.42
- 7.41 Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.43
- 7.42 Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.46
- 7.43 Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.50
- 7.44 Ebner, Peter: Forschungsbericht „Living Streets“, 2006, S.48

Kapitel 9.0

- S.162-164: Pläne auf Grundlage von: <https://www.wien.gv.at/ma41datenviewer/public/start.aspx>
- S.162: Luftbilder: <https://www.wien.gv.at/stadtplan/>
- S.165: Bilder vom Rennweg, Evi Schwarzmann, 2016
- S.166-167: Luftbilder: <http://www.gorvin.de/stadtplan/>
- S.168: Historie: <https://www.wien.gv.at/kulturportal/public>
- S.169: Analysen: <https://www.wien.gv.at/kulturportal/public/>
- S.189: Perspektive, Blick aus Nord-Ost: Steve Stiglmayr
- S.190: Perspektive: Steve Stiglmayr
- S.191: Perspektive: Steve Stiglmayr

Pläne auf Grundlage von: <http://www.wien.gv.at/viennagis>

Literaturverzeichnis

Berthold, Manfred (Hrsg.): Architektur kostet Raum, SpringerWienNewYork, Wien, 2010
Cheret, Peter; Schwaner, Kurt & Seidel, Arnim (Hrsg.): Urbaner Holzbau, Handbuch und Planungshilfe: Chancen und Potenziale für die Stadt, DOM publishers, Berlin, 2014
Cobbers, Arnt; Jahn, Oliver (Hrsg.): PREFAB HOUSES, Taschen, Köln, 2014
Deplazes, Andrea (Hrsg.): Architektur konstruieren – Vom Rohbaumaterial zum Bauwerk; Ein Handbuch, Birkhäuser, Basel [u.a.], 2008
Doßmann, Axel; Wenzel, Jan & Wenzel, Kai (Hrsg.): Architektur auf Zeit – Baracken, Pavillons, Container, b-books, Berlin, 2006
Ebner, Peter u.a. (Technische Universität München): Living Streets-Laubengänge, Forschungsbericht zur Nachuntersuchung ausgewählter Wohnanlagen mit Laubengängerschließung, Rother Druck, Dachau, 2006
Gunber, Christoph (Hrsg.): „Individuell Bauen mit Systemen: Wohnhäuser aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, Dt. Verl.Anst., Stuttgart-München, 2002
Hannemann, Christine (Hrsg.): Die Platte – Industrialisierter Wohnungsbau in der DDR, Schiler, Berlin, 2005
Heckmann, Oliver; Schneider, Friederike (Hrsg.): Grundrissatlas Wohnungsbau, Birkhäuser, Basel, 2011
Hilpert, Thilo (Hrsg.): Century of Modernity – Architektur und Städtebau Essays und Texte, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2016
Hirdina, Heinz: Neues Bauen Neues Gestalten. Das neue Frankfurt/die neue Stadt. Eine Zeitschrift zwischen 1926 und 1933, VEB Verlag der Kunst, Dresden, 1984
J.R. Curtis, William (Hrsg.): Le Corbusier – Ideen und Formen, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987
Janson, Alban; Krohn, Carsten (Hrsg.): Le Corbusier – Unité d'habitation, Marseille, Menges, Stuttgart [u.a.], 2007
Jodidio, Philip (Hrsg.): Shigeru Ban: complete works 1985 – 2010, Taschen, Köln, 2010
Junghanns, Kurt (Hrsg.): Das Haus für Alle – Zur Geschichte der Verfertigung in Deutschland, Ernst & Sohn, Berlin, 1994
Kolb, Josef (Hrsg.): Holzbau mit System – Tragkonstruktion und Schichtaufbau der Bauteile, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2008
Köhler-Hezinger, Christel; Scharfe, Martin & Brednich, Rolf Wilhelm (Hrsg.): „Männlich. Weiblich: Zur Bedeutung der Kategorie Geschlecht in der Kultur / 31. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Volkskunde in Marburg 1997, Waxmann, Münster New York München Berlin, 1999
Kirschenmann, Jörg C.; Syring, Eberhard (Hrsg.): Hans Scharoun: 1893 – 1972, Die Forderung des Unvollendeten, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1993
Kronenburg, Robert (Hrsg.): Mobile Architektur, Entwurf und Technologie, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2008
Lehner, Erich (Hrsg.): Elementare Bauformen außereuropäischer Kulturen, NW Neuer Wiss.Verl., Wien Graz, 2003
Limbach, Prof. Dr. Jutta (Hrsg.): >>Eingewanderte Wörter<<, Hueber Verlag, Ismaning, 2008
Müller-Reppen, Dir. Frithjof (Hrsg.): LE CORBUSIER's Wohninheit am Heilsberger Dreieck „TYP BERLIN“, Verlag für Fachliteratur G.m.b.H., Berlin-Grundewald, 1958
Peters, Nils (Hrsg.): Jean Prouvé: 1901 – 1984, Die Dynamik der Schöpfung, Taschen GmbH, Köln [u.a.], 2006
Prina, Francesca; Demartini, Elena (Hrsg.): Atlas Architektur - Geschichte der Baukunst, Deutsche-Verlags-Anstalt, München, 2006

Safdie, Moshe; Kohn, Wendy (Hrsg.): Moshe Safdie, Academy Group LTD, London, 1996
Schnittich, Christian (Hrsg.): im DETAIL – Einfamilienhäuser, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2005
Simon, Katja (Hrsg.): Fertighausarchitektur in Deutschland seit 1945, Oberhausen, ATHENA-Verlag, Oberhausen, 2005
Slawik, Han; Bergmann, Julia; Buchmeier, Matthias & Tinney, Sonja (Hrsg.): Container-Atlas: Handbuch der Container-Architektur, Die Gestalten Verl., Berlin, 2010
Stache, Peter (Hrsg.): Raumzellen im Wohnungsbau: Herstellungsmethoden, Konstruktionsarten, Baubetrieb, Grundrißlösungen, Bauverl., Wiesbaden [u.a.], 1974
Staub, Gerald; Dörrhöfer, Andreas; Rosenthal, Markus: Edition Detail: Elemente + Systeme, Modulares Bauen: Entwurf, Konstruktion, neue Technologien, Birkhäuser, Basel [u.a.], 2008
Von Borries, Friedrich; Fischer, Jens-Uwe (Hrsg.): Heimatcontainer: Deutsche Fertighäuser in Israel, Suhrkamp, Frankfurt am Main, 2009
Zinsmeister, Annett (Hrsg.): Plattenbau oder die Kunst, Utopie im Baukasten zu warten: [eine Publikation im Rahmen der Ausstellung MUSEUTOPIA], Karl Ernst Osthaus-Museum, Hagen, 2002
Wüstenrot Stiftung, Ludwigsburg (Hrsg.): Stamm-Teske, Walter; Fischer, Katja & Haag, Tobias: Raumpilot Wohnen, Karl Krämer Verlag, Stuttgart Zürich, 2011

Internetquellen *überprüft am 03.03.2017*

3rw-Architekten: <http://www.detail.de/artikel/modulare-vielfalt-studenten-apartments-von-3rw-arkitekter-13238/>
Afa Architekturmagazin: <http://www.afa-architekturmagazin.de/modulares-bauen-stuck-fur-stuck-in-richtung-zukunft-afa-ausgabe-412/>
Alleinsein: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Alleinsein>
Arteria & Schmidt: <http://www.nextroom.at/building.php?id=2056>
Bauart: <http://bauart.ch/werkverzeichnis/smallhouse>
Bruno Taut – Das japanische Haus und sein Leben, 1937: <http://www.unprivatehousing.com/topic/research/Taut.html>
Container City I: <http://www.containercity.com/projects/container-city-I>
Demografischer Wandel: <http://www.leopoldina.org/de/politikberatung/wissenschaftliche-kommissionen/demografischer-wandel/>
E3: <http://www.kadenundlager.de/projekte/e3/>
Eames House: <https://www.houzz.de/ideabooks/28713514/list/architekturikonen-das-eames-haus>
Einpersonenhaushalt: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Einpersonenhaushalt>
Ernst Neufert: <https://www.bauhaus100.de/de/damals/koepfe/freunde/ernst-neufert/>
Ewige Baustellen: https://www.welt.de/print/die_welt/finanzen/article153916620/Ewige-Baustellen.html
Farnsworth House: <http://farnsworthhouse.org/history-farnsworth-house/>
Fertighausverband: <http://www.fertighausverband.at/fertighaus/>
Flensburg Holzhaus: <http://www.enbausea.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/hoechstes-holzhaus-deutschlands-entsteht-in-flensburg-4647.html>
Forté Living: <http://www.proholz.at/haeuser/wohnbau-forte-living-melbourneaus/>
Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de>
Geiswinkler & Geiswinkler: <http://www.geiswinkler-geiswinkler.at/bauten/items/sonnwendviertel2.html?kat=1>
Henry Petroski: „Gefälliger Anblick des Äusseren“: www.spektrum.de/pdf/epo-11-2-s058-pdf/1060610?file
Hermann Kaufmann: http://www.hermann-kaufmann.com/pdfs/10_21.pdf
HoHo Wien: <https://www.lainer.at/hochstes-holzhaus-der-welt/?sc=4>
HolzboxTirol: <http://www.nextroom.at/building.php?id=1639&inc=home>
Holzer Kobler Architekten: <http://www.detail.de/artikel/spielerisch-und-praegnant-studentendorf-von-holzer-kobler-architekturen-13253/>
Holzhaus Flensburg: <http://www.enbausea.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/hoechstes-holzhaus-deutschlands-entsteht-in-flensburg-4647.html>
Holzhochhaus: <http://www.proholz.at/holz-hochhaeuser/>
Holzbau Forum: http://www.forum-holzbau.ch/pdf/ihf12_schluder.pdf
Japanisches Wohnhaus: <http://aoarchitektur.de/japan/japan1.html>
Kaden und Lager, E3 Berlin: <http://www.kadenundlager.de/projekte/e3/>
Lacaton & Vassal: http://www.baunetz.de/baunetzwoche/baunetzwoche_ausgabe_2393891.html
Ledigenheime: http://www.nzz.ch/feuilleton/kunst_architektur/alleinstehende-fanden-einst-unterkunft-in-ledigenheimen--heute-traeumen-sie-von-mikrohaeusern-1.17440301
Le Corbusier, Wohnmaschine: <http://bauforschungonline.ch/aufsatz/le-corbusiers-wohnmaschine.html>
Le Corbusier, Wohnmaschine: http://www.swiss-architects.com/it/pages/40_12_gefertigt-m-ch: http://microcompacthome.at
Megastruktur: <http://www.megastructure-reloaded.org/de/archigram/>
Mehrgenerationenhaus: <http://www.mehrgenerationenhaeuser.de/mehrgenerationenhaeuser/was-ist-ein-mehrgenerationenhaus/>
MIMA House: <http://www.mimahousing.com/mima-house/>
Modul: <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Modul>
Moholt Student Towers: <http://www.detail.de/artikel/moholt-student-towers-29264/>
My Cubig: <http://www.mycubig.com/index.html>
Österreichischer Fertighausverband: www.fertighaus.org
Partizipieren: <http://www.duden.de/rechtschreibung/partizipieren>
Platte P2: <http://www.jeder-qm-du.de/en/ueber-die-platte/details/p-2/>
Platte WBS 70: <http://www.jeder-qm-du.de/en/ueber-die-platte/details/wbs-70/>
proHolz, Forte Living: <http://www.proholz.at/haeuser/wohnbau-forte-living-melbourneaus/>
proHolz: <http://www.proholz.at/architektur/detail/oekumenische-kunstkapelle-st-henry-kopie-2-2/>
Sargfabrik Wien: <http://www.sargfabrik.at/Home/Die-Sargfabrik/Wohnen>
Sargfabrik Wien: <http://www.nextroom.at/building.php?id=2631&inc=home>
Schluder Architekten: http://www.architecture.at/index.php?article_id=39&clang=0
Serieller Wohnungsbau: <http://www.bauindustrie.de/presse/presseinformationen/bauindustrie-und-wohnungswirtschaft-zum-seriellen-bauen/>
Smallhouse Bauart: www.koppmarcelbaut.ch/objekte/29.html
Smallhouse: www.smallhouse.ch/projekt.html
Smart City: www.smartcities.at
Smart Wohnbauprogramm: <http://www.wien.gv.at/rk/msg/2012/10/24006.html>
Statistik Austria Haushalte 2015: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html
Statistik Austria Volkszählungen: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen_abgestimmte_erwerbsstatistik/index.html
Statistik Asutria: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen/bevoelkerung_nach_demographischen_merkmalen/index.html

Sturm Wartzeck Architekten: <http://www.sturm-wartzeck.de/index.php?id=39>
Studentenwohnheim UBC: <http://www.proholz.at/architektur/detail/oekumenische-kunstkapelle-st-henry-kopie-2-2/>
Su-Si: www.su-si.at
Taylorismus: Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon auf: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55478/taylorismus-v1.1.html>
Tempohousing: <http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen/>
Weißenhofsiedlung: http://www.weissenhof.com.de/02_gebaeude/index.1.php?kategorie=0&id=&flash=0
WHA Bike City Wien: <http://www.nextroom.at/building.php?id=31188&inc=home>
Wohnsiedlungen Frankfurt: <http://ernst-may-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteure/Seiten%20Anlagen/DNF/Wohnsiedlungen/Raimundstr/Siedlung%20Raimundstr.pdf>
Zoomsquare: http://blog.zoomsquare.com/guenstige-wohnung-500-euro/?utm_source=fb_230315703727832&utm_medium=fb_man&utm_content=07&utm_campaign=20151105

Magazine

ARCH+: Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 176/177: Wohnen, 05/2006
ARCH+: Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 198/199: Haus der Zukunft, 05/2010
ARCH+: Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 205: Service Architekturen, 03/ 2012
ARCH+: Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 206/207: Politische Empire, 07/2012
ARCH+: Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 208: Tokio: Die Stadt bewohnen, 08/2012
Detail: Zeitschrift für Architektur und Baudetail, Einfach Bauen, 06/2011
Holzforschung Austria: Magazin für den Holzbereich, 01/2015
Zuschnitt 33, Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz: Holz stapelt nach oben, proHolz Austria, März 2009
Zuschnitt 36, Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz: Schnelle Hilfe, proHolz Austria, Dezember 2009
Zuschnitt 50, Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz: Konfektionen in Holz, proHolz Austria, Juni 2013
Zuschnitt 59, Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz: In Zukunft Stadt, proHolz Austria, September 2015
Zuschnitt 62, Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz: Schneller Wohnen, proHolz Austria, Juni 2016
Werk, Bauen + Wohnen, Band 86, Neues Wohnen I, 1999

Publikationen

24 De aedibus, BAUART, Quart Verlag, 2008
Institut für Pflegewissenschaft an der Universität Bielefeld (IPW), Büscher, Andreas; Emmert, Stefanie & Hurrelmann, Klaus: Die Wohnvorstellungen von Menschen verschiedener Altersgruppen, Bielefeld, Januar 2009
Katalog der Ausstellung an der TU Cottbus: Entwerfen im System – Der Architekt Wilfried Stallknecht, BTU Cottbus, 2009

Regelwerk

OIB-Richtlinien, 2015
Wiener Bauordnung, Ausgegeben am 16.Dezember 2013, 46.Stück

Filme

Plattenköpfe - Manfred Zumpe: https://www.youtube.com/watch?time_continue=28&v=YNDxEvJH8KI

