

# MODULSYSTEM AUS BRETTSPERRHOLZ FÜR DEN WOHNBAU

## DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Diplom-Ingenieurs

Studienrichtung: Architektur

Gregor Brunner

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität  
Fakultät für Architektur

Betreuer: Univ. Prof. Arch. Dipl. Ing. Hans Gangoly

Institut für Gebäudelehre

Jänner 2010



## DANKSAGUNG

Diese Arbeit widme ich in Dankbarkeit meiner gesamten Familie und meinem verstorbenen Vater. Ich möchte mich bei meiner Frau Gudrun, meiner Mutter Helga und meiner Schwester Carmen für die Unterstützung, Fürsorge und Bereitschaft, mich während meiner Ausbildung und meinem bisherigen Leben zu unterstützen, bedanken. Bei meinem Schwiegervater Gunther und meinem Schwager Gernot für ihre Hilfe in den letzten Jahren. Ich möchte mich auch bei meinem Vater, der nicht mehr an meinem Leben teilhaben kann, für alles bedanken.

# STATUTORY DECLARATION

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

.....

date

.....

(Brunner Gregor)

# EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am .....

.....

(Brunner Gregor)

# ABSTRACT

This paper investigates the use of cross-laminated timber in modular architecture.

First, an introductory overview of the emergence and historical development of modular design is given. Then, as an example project, the modular design of a housing estate consisting of multi-storey buildings is presented.

In the final chapter the requirements of processing of cross-laminated timber are considered and discussed.

# KURZZUSAMMENFASSUNG

Thema dieser Arbeit ist der Einsatz von Brettsperrholz in Verbindung mit Modulbauweisen.

Nach einem historischen Überblick zur Erfindung der Modulbauweise, wird an hand eines Projektbeispielles die Konzeption einer Siedlung mit mehrgeschoßigen Bauten, durchwegs modular entwickelt, vorgestellt

In einem abschließenden Kapitel wird auf Verarbeitungserfordernisse eingegangen.



# INHALT

1	EINLEITUNG	1
2	GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK	3
3	MODULSYSTEM	37
4	NUTZERGRUPPEN	41
5	STANDORTANALYSE	51
6	KONZEPT	61
7	KRASSNIGGSTRASSE 33	69
8	DETAILBEARBEITUNG	95



# 1 EINLEITUNG

1

Das Produkt Brettsperrholz (BSP) gewinnt im Ingenieurholzbau, insbesondere in der Errichtung von ein- und mehrgeschoßigen Wohnbauten, aber auch im Industriebau immer mehr an Bedeutung. BSP wird dabei für Wandscheiben, insbesondere aber auch für Decken als Platte, sowie in zusammengesetzter Form als Falwerk eingesetzt. Wegen seines großflächigen Formats eignet es sich besonders für die Produktion von vorgefertigten Modulen. Nachdem die Problemstellungen für BSP im Bereich der Modellbildung, der Berechnung

und der Nachweisführung als mehr oder weniger gelöst zu bezeichnen sind, soll im Rahmen dieser Diplomarbeit auf den nächsten Schritt zu einer vermehrten Nutzung dieses Holzwerkstoffes eingegangen werden: die Fertigung von vorfertigten, großformatigen Raumzellen und deren architektonische Umsetzung für Gebäude des sozialen Wohnbaus. Nach einem kurzen Blick in die Architekturgeschichte wird ein Standardmodul und die Gebäudezusammensetzung festgelegt (Quellenangaben der Abbildungen

dieses Kapitels sind im Anhang angeführt, alle übrigen Abbildungen wurden vom Verfasser selbst erstellt. Es wurde aus diesem Grund auf eine weitere Aufstellung der Abbildungen verzichtet.). Aus den daraus resultierenden Wohnungen werden für verschiedene Nutzergruppen Wohnungstypen entworfen und anhand eines potenziellen Projektareals in Klagenfurt angewendet. Abschließend werden die Fassade und Verbindung der Module genauer betrachtet.



## 2 GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

3

In diesem Kapitel werden einige der bedeutendsten Pioniere im Bereich des modularen Systembaues vorgestellt. Es wird jedoch nicht der Anspruch nach einer vollständigen Aufzählung und Bearbeitung aller Pioniere in diesem Bereich gestellt. Die hier ausgewählten Projekte wurden subjektiv nach ihren Einflüssen auf diese Arbeit ausgewählt.



## KONRAD WACHSMANN



Abb. KW 01 Portrait Konrad Wachsmann

*„Seine sokratische Methode, Fragen zu stellen, Probleme aufzuwerfen, den Gedanken eines anderen ernst zu nehmen, mobilisiert junge Menschen und forderte sie zu großen Leistungen heraus“ [HHB,1995] S. 5*

So beschrieb der Wiener Architekturhistoriker Friedrich Achleitner Konrad Wachsmann, der als einer der bedeutendsten Pioniere des industriellen Holzbaus bezeichnet werden kann. Das beweisen auch seine beiden wichtigsten Bücher "Holzhausbau Technik und Gestaltung und Wendepunkt im Bauen", welche heute noch als Standardwerke für

diesen Bereich gelten.

Konrad Wachsmann wurde im November 1901 in Frankfurt an der Oder in eine jüdische Apothekerfamilie geboren. Schon als Kind fiel er durch seinen kritischen Geist auf, weshalb er auch seine Schulausbildung nach der Tertia (in der heutigen Zeit wäre das die fünfte Klasse) beenden musste. Die Tischler- und Zimmermannslehre, die Konrad Wachsmann nach der Schule absolvierte, war weit von seinem Traum, Architekt zu werden, entfernt. Jedoch konnte er diesen über Kunstgewerbeschulen verwirklichen.

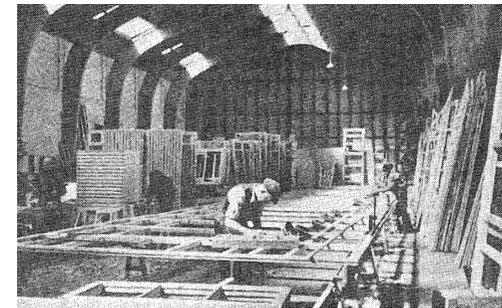


Abb. KW 02 Zimmerei Christoph & Unmark AG

Der Architekt Hans Poelzig nahm den jungen Querdenker unter seine Fittiche und ermöglichte ihm so die endgültige Ausbildung zum Architekten. In dieser Zeit konnte Wachsmann viele Projekte entwerfen und realisieren. Er genoss das Vertrauen von Hans Poelzig, der ihm sehr viele Freiheiten lies. Jedoch beschäftigten Konrad Wachsmann drei Sätze von Oscar Wilde: *„Alles Maschinelle kann schön sein, wenn es nur schmucklos ist. Versucht nicht, es zu verzieren. Wir können uns eine gute Maschine nur graziös vorstellen, denn der*

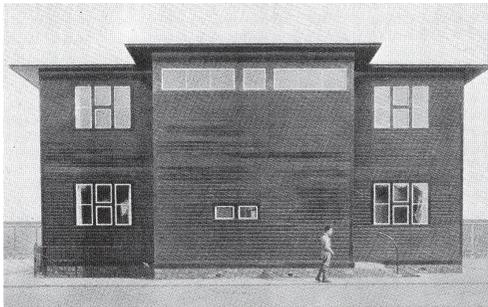


Abb. KW 03 Bürogebäude der B.V.G Berlin

*Linienzug der Kraft und Schönheit ist der gleiche.* [HHB,1995] S. 8

Wegen unterschiedlicher Leitgedanken beendet Konrad Wachsmann die Zusammenarbeit mit Poelzig und suchte nach einem Ort, an dem er seine Ideologie umsetzen konnte. Wieder half ihm Hans Poelzig und verschaffte Konrad Wachsmann eine Anstellung bei Christoph & Unmack in Niesky. In den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts war dies die größte Holzbaufirma Europas. Hier konnte Wachsmann „sein“ industrielles Bauen realisieren. Er entwarf

Häuser, Hotels, Produktionshallen, Brücken und Bahnhöfe, die zu hunderten produziert wurden.

Als Konrad Wachsmann erfuhr, dass die Stadt Berlin Albert Einstein ein Holzhaus im Süden von Berlin zu dessen Geburtstag schenken wollte, machte er sich umgehend auf den Weg, um sich bei dem berühmten Wissenschaftler vorzustellen und zu empfehlen. Er konnte die Einsteins überzeugen, ihn als Architekten zu akzeptieren. Mit diesem Bau erlangte Konrad Wachsmann erstmals internationales Ansehen.

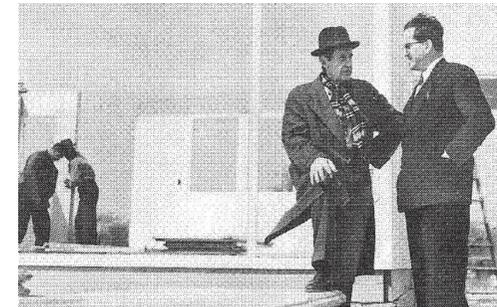


Abb. KW 04 Walter Gropius und Konrad Wachsmann

Nach der Wirtschaftskrise und seinen zahlreichen Reisen und Auslandsaufenthalten konnte er zu Beginn des Zweiten Weltkrieges durch die Hilfe seiner zahlreichen bekannten Freunde aus einem Konzentrationslager in die USA flüchten. Direkt nach seiner Ankunft in Amerika gründete Konrad Wachsmann zusammen mit Walter Gropius, welchen er noch aus Deutschland kannte, eine Fabrik in der sie das „*Nachkriegstraumhaus*“ [HHB,1995] S. 15 produzierten. Dieses Haus setzt sich vollständig aus dem General-Panel-System zusammen, welches auf den

Überlegungen Konrad Wachsmanns basiert.

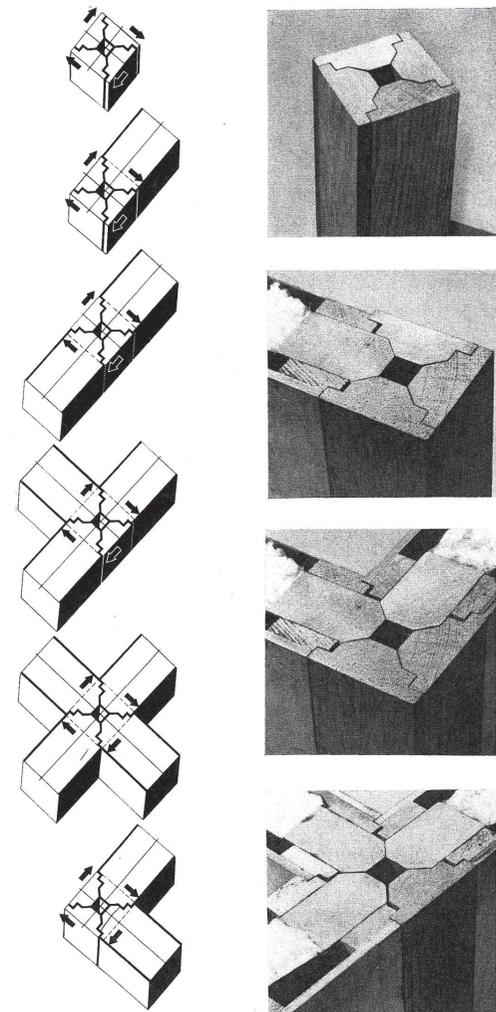
### **General-Panel-System (1941)**

Das General-Panel-System beruht auf Ideen, die Konrad Wachsmann bereits in Europa angestellt hat. Der Leitgedanke war, ein Baukastensystem zu entwickeln, aus welchem fünf ungelernete Arbeiter in nur acht Stunden ein komplettes Haus zusammensetzen konnten. Dies war fast derselbe Gedanke, den auch Le Corbusier mit seinen Modulhäusern verfolgte (siehe hierzu Teilkapitel Le Corbusier). Konrad Wachsmann und Walter Gropius setzten im

Gegensatz zu vielen anderen auf den Baustoff Holz, weil „unter den damaligen Umständen dieses das einzige, verfügbare Material war, das sowohl in Qualität, Quantität als auch in wirtschaftlicher Hinsicht am vorteilhaftesten erschien.“ [WiB1959] S. 140

Entscheidend für das Gelingen war, dass die vertikalen und horizontalen Plattenanschlüsse identisch sind. Nach längeren Konstruktions- und Produktionsstudien wurde ein passendes Profil entwickelt, das den Ansprüchen der beiden Architekten entsprach.

Abb. KW 05 Eckverbindung "General-Panel-System"



Um die einzelnen Elemente leicht miteinander verbinden zu können, entwickelte Konrad Wachsmann einen Metallverschluss, der sowohl Stabilität als auch einfaches Arbeiten garantierte. Ein Standard Element (3 x 1m) hatte acht Punkte (jeweils drei an den langen Seiten und einer an den Kurzen), an denen dieser Verschluss eingesetzt wurde. Die Wasserversorgung wurde durch einen vorgefertigten Installationsrahmen sicher gestellt. Dieser wurde nach dem Fußboden aufgestellt und somit vor den Wänden verbaut.

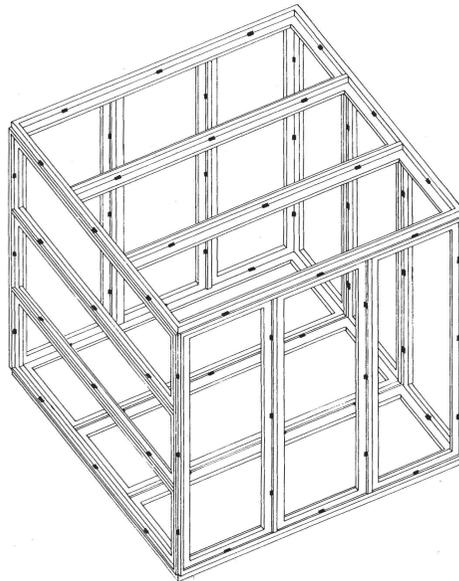


Abb. KW 06 Position der Metallverschlüsse

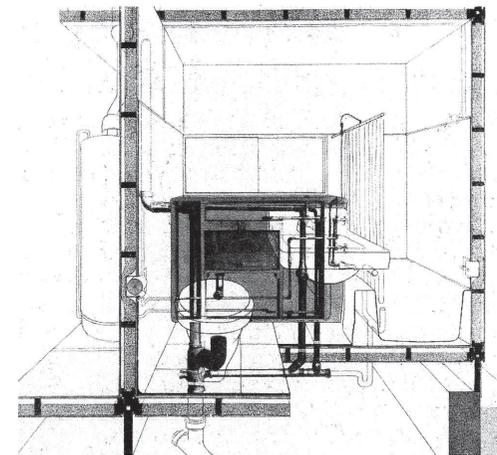


Abb. KW 06 Vorfabrizierte Installationsrahmen

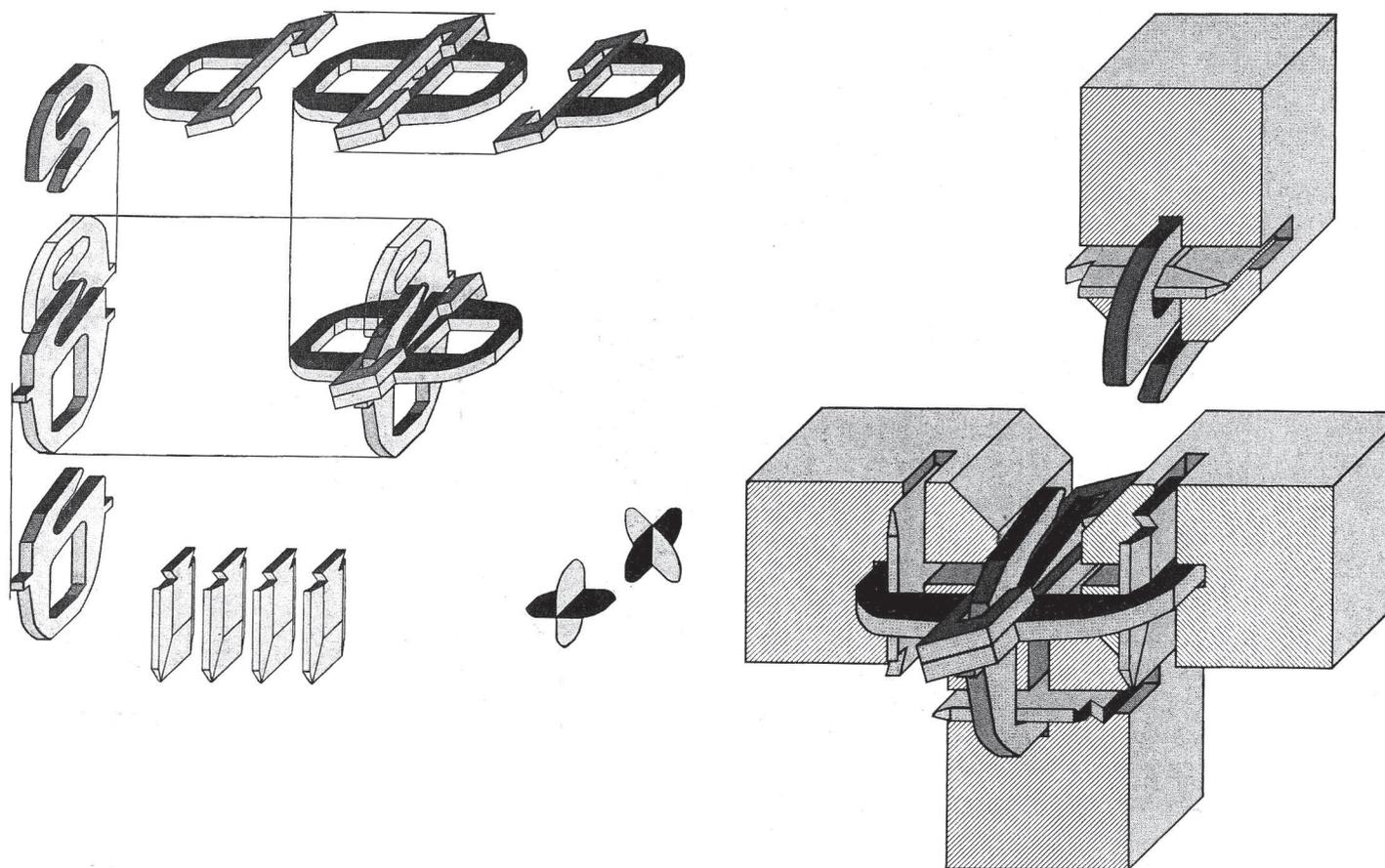


Abb. KW 06 Standardteile der Metallanschlüsse



## LE CORBUSIER

Le Corbusier ist wohl der bekannteste Verfechter der Rationalisierung im Bauwesen. Er spricht davon, dass die „geistigen Voraussetzungen“ (Anfang des 20. Jahrhunderts) noch nicht vorhanden seien.

*„Die geistigen Voraussetzungen für den Bau von Serienhäusern, die geistigen Voraussetzungen für das Bewohnen von Serienhäusern, die geistige Voraussetzungen für den Entwurf von Serienhäusern. Alles ist noch zu tun, nichts ist bereit.“ [LC19222001]*

S.167

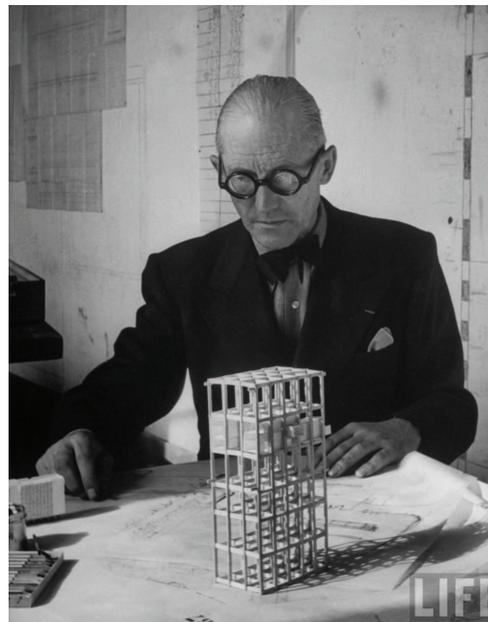


Abb. LC 01 LE CORBUSIER

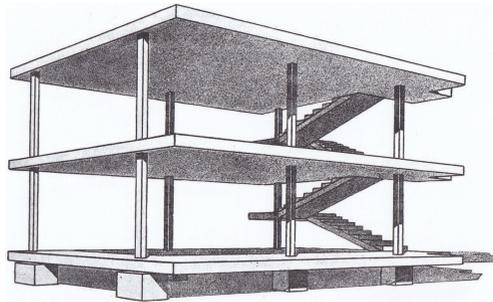


Abb. LC 02 Konstruktionssystem Domino

### **Domino-System**

Um diese Voraussetzungen zu schaffen und den Wiederaufbau nach dem Ersten Weltkrieg zu erleichtern und zu beschleunigen, entwarf Le Corbusier 1914 das Domino-System.

Die Skelettkonstruktion besteht aus standardisierten Elementen, welche sowohl an der Baustelle oder aber in einer Fabrik (vor-) produziert werden können. Der Grundriss konnte in diesem Modulsystem nun frei gewählt werden, da nur die Treppe und die Säulen unverrückbar waren. Die Innenwände und die Fassade waren

vollkommen unabhängig und konnten nach Belieben gestaltet werden. Fenster und Türen wurden ebenfalls zum Massenprodukt. Eine weitere Überlegung Le Corbusiers war, dass auch die Einrichtungsgegenstände nach einem festgelegten Rastermaß serienmäßig produziert werden sollten..

Le Corbusier stellte sich neue Arbeitsabläufe vor, bei denen Fenster, Türen und Schränke im Skelet befestigt werden und anschließend die „Löcher“ ausgegossen werden.

*„Die Wände werden wie eine Flasche mit Wein von oben mit flüssigem Beton gefüllt.*

*Das Haus ist in drei Tagen fix und fertig.“*

[LC19222001] S.170

Nicht nur die verkürzte Bauzeit, sondern auch die Tatsache, dass laut Le Corbusier nur eine Handwerkergruppe das Haus fertigstellen konnte, zeigen den gewaltigen Bruch in der Bautätigkeit, den sich Le Corbusier damit erhoffte.

Im Grundriss kann man erkennen, dass Le Corbusier hier noch versucht die Zwischenwände dem Stützenraster anzupassen, wodurch eine Art Durchgangszimmer entsteht.



Abb. LC 03 Siedlung aus Häusern im Domino System

An der Fassade wird das Potenzial dieser Konstruktion nicht ausgeschöpft. Der Stützenabstand des Treppenelementes entspricht dem halben Stützenabstand des Grundmoduls. Das Domino-System hat schon das Potenzial die fünf Punkte der neuen Architektur zu erfüllen. Diese werden hier jedoch noch nicht konsequent verfolgt.

- Die Stütze löst die Wand als lastabtragendes Element ab.
- Der Dachgarten kann durch die Ausbildung eines Flachdaches realisiert werden.

- Der freie Grundriss wird durch Stützen ermöglicht.

- Das Langfenster ermöglicht eine gleichmäßige Belichtung und wird zum bestimmenden Element. Die von Le Corbusier patentierten Horizontal - Schiebefenster können vertikal wie auch horizontal gereiht werden. Durch die Verwendung eines Standardmaßes können die Fenster in Serie produziert werden.

- Die freie Fassadengestaltung wird durch das Wegfallen der tragenden Funktion ermöglicht.

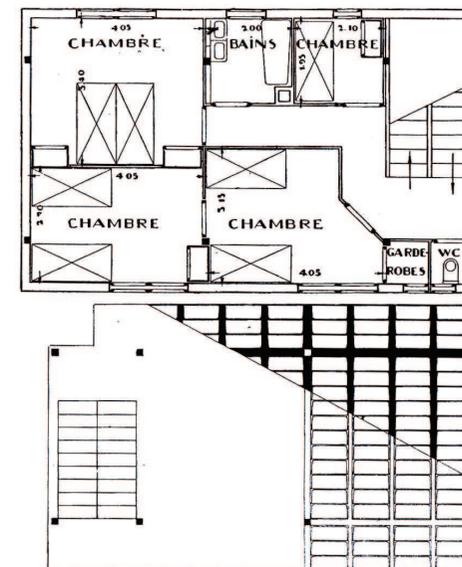


Abb. LC 04 1.OG und Schnitt durch die Decke

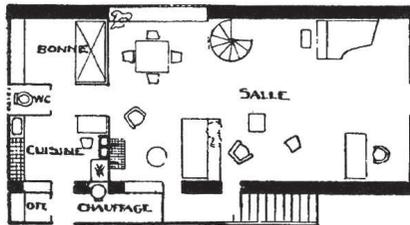


Abb. LC 05 Erdgeschoß Typenhaus Citrohan

### Typenhaus Citrohan

„[...] ein Haus wie ein Auto, entworfen und durchkonstruiert wie ein Omnibus oder eine Schiffskabine.“ [LC19222001] S.179

An dieser Aussage erkennt man, dass auch Le Corbusier Vergleiche mit der Autoindustrie anstellt. Dieser Vergleich taucht bei fast allen Architekten, die sich mit einer Serienproduktion beschäftigen, auf.

Das gezeigte Typenhaus ist das erste einer Reihe von Entwürfen von Serienhäusern, die Le Corbusier ab 1920 anfertigte.

Allen Typen sind die großen Fensteröffnungen

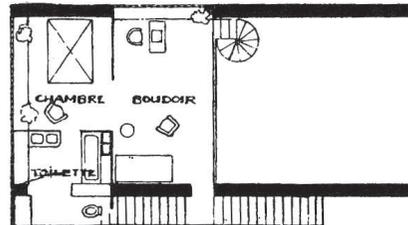


Abb. LC 06 1.Obergeschoß Typenhaus Citrohan

an der schmalen Hauptseite und zwei relativ geschlossene Längswände gemein. Die seitliche Anordnung der Treppe wird von Le Corbusier in nahezu allen anderen Typen vorgesehen.

Auch in diesem Entwurf wurden nicht alle fünf Punkte konsequent umgesetzt. Die Terrassenebene lässt erahnen, dass hier ein Stützensystem in filigraner Ausführung im vorderen Bereich zur Anwendung kommt. Im hinteren Bereich wird diese Konstruktion durch eher massive Elemente abgelöst.

Der Grundriss ist frei von tragenden

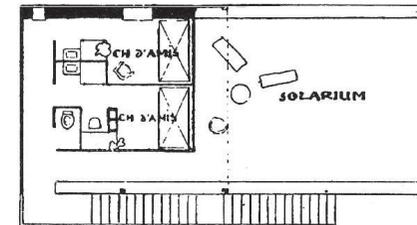


Abb. LC 07 2.Obergeschoß Typenhaus Citrohan

Elementen und wird nur durch Möbelstücke strukturiert. Die zweigeschoßige Wohnhalle enthält ein großes Fenster an der Vorderseite wodurch eine „Vereinfachung der Lichtquelle“ [LC1910-651999] S.31 erreicht wird.

1927 realisierte Le Corbusier eines seiner Typenhäuser in Stuttgart-Weißenhof. Die Wohnebene wurde angehoben und so eine freie Zugangsebene geschaffen. Diese Ebene beinhaltet den Zugang sowie Heiz- und Nebenräume. Die Stützen werden als tragendes Element (Domino-Prinzip) gezeigt. Mit einem Dachgarten, einem freien

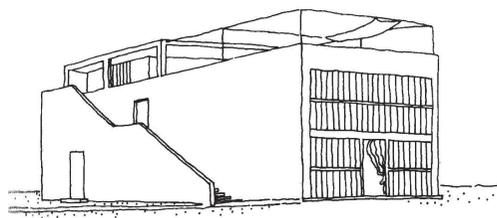


Abb. LC 08 Ansicht Typenhaus Citrohan

Grundriss, und der großen Verglasung an der Hauptseite stellt dieser Entwurf eine etwas konsequentere Verfolgung der fünf Punkte dar, jedoch werden nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft. Auch konnte Le Corbusier zum ersten Mal seine seriengefertigten Schiebefenster einsetzen.

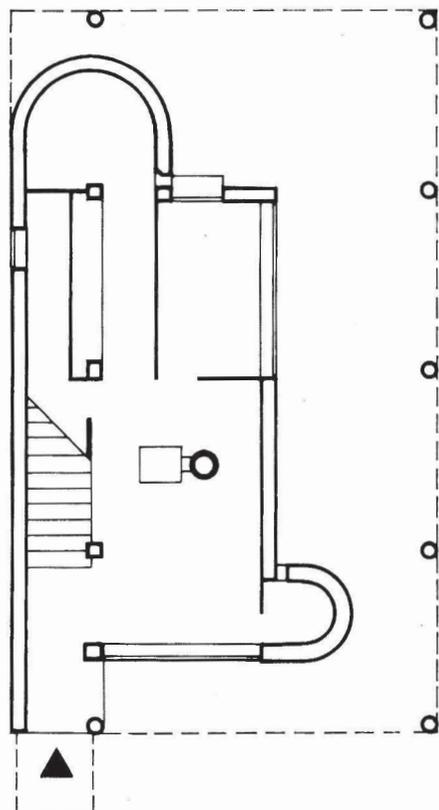


Abb. LC 09 Zugangsebene

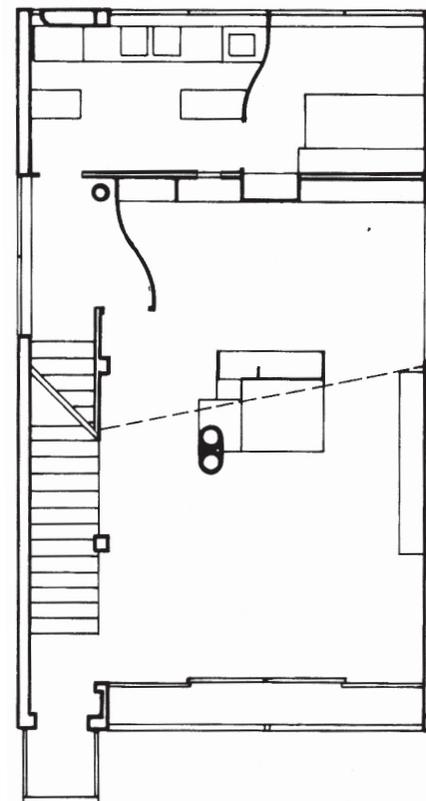


Abb. LC 10 Wohnebene



Abb. LC 12 Villenblock

### Villenblocks

Le Corbusier spricht im Zusammenhang mit den Villen von einer neuen Art der Überbauung.

Auf fünf Ebenen bringt Le Corbusier 120 eingeschossige Wohnungen bzw. „Einfamilienhäuser“ unter. Jede dieser Wohnungen besitzt einen eigenen Garten der strikt von dem der Nachbarwohnung getrennt ist. Jede Wohnung besitzt einen eigenen Sportraum.

Eine große Halle, ähnlich einem Hotel mit Portier usw., dient als Eingang in den

Block. Auf dem Dach will Le Corbusier eine 300 m Aschenbahn und einen Festsaal als Gemeinschaftseinrichtung und im Hof Tennisplätze anbieten.

Sein „Standard-System“ findet auch hier Anwendung. Es ermöglicht niedrige Baukosten und deshalb leistbares Wohnen. Die individuellen Aufwendungen für Dienstboten sollen durch die genossenschaftliche Anstellung durch alle Mieter reduziert werden

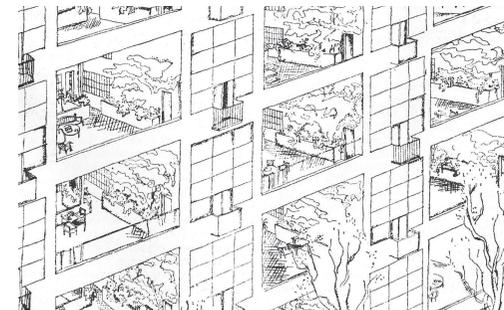


Abb. LC 13 Villenblock Fassade

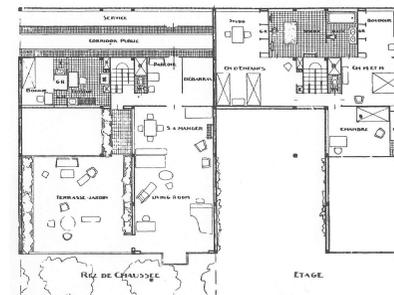
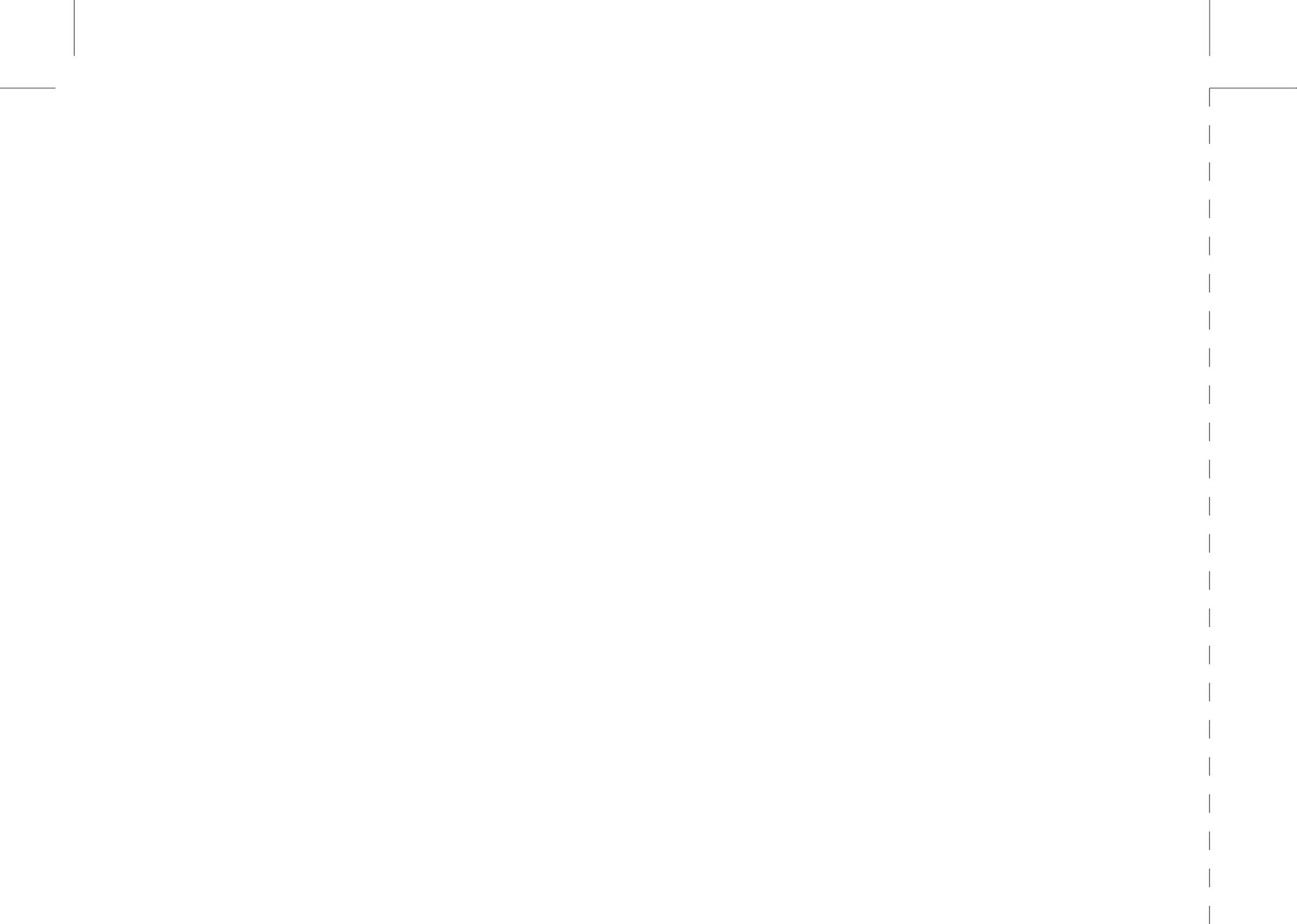


Abb. LC 14 Grundrisse





## FRITZ MATZINGER



Abb. FM 01 Architekt Matzinger und Betonraumzellen

Der in Michaelnbach (Oberösterreich) geborene Fritz Matzinger studierte in Linz und Wien, wo er auch sein Diplom machte. Nach seiner Tätigkeit als Büroleiter im Architekturbüro Donau in Wien gründete er 1971 sein eigenes Büro in Linz. In diesem beschäftigte er sich vorwiegend mit Schulbau, Raumplanungsaufgaben und Industriebau.

### LES PALETUVIERS

Der erste Atrium-Wohnhof wurde in Leonding bei Linz 1975 errichtet und sollte eine neue Wohnidee ermöglichen. Es sollte eine Wohnform entstehen, die ähnlich

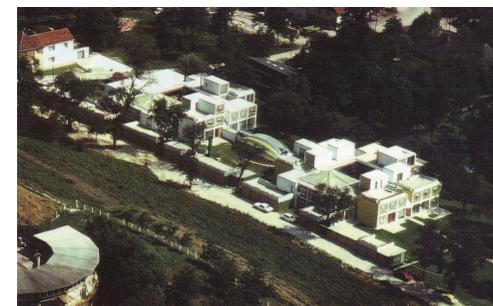


Abb. FM 02 Das Pionierprojekt: mit Schwimmhalle

kleiner Dörfer in der 3. Welt, welche der Architekt bei seinen Studienreisen kennen gelernt hatte, sich um ein gemeinsames Zentrum gruppieren. Um einen Dorfplatz bzw. Atriumhof in der Mitte werden ringsum Wohneinheiten angeordnet. Bis heute wurden 17 weitere Projekte dieser Konzeption in Österreich und Deutschland realisiert. Zwei weitere sind derzeit in Planung.

Um das Experiment hautnah zu erleben, zog der Architekt in das Pilotprojekt mit ein. Leitgedanke war, dass das „Haus im Haus“, ein Wohndorf, als Alternative zum sozialen



Abb. FM 03 Raumzelle mit Kunststoff „Augen“

Wohnbau und freistehenden Einfamilienhaus entsteht.

„Les Palétuviers“ ist die französische Bezeichnung für Mangrovenbäume (Wurzelbäume) in Afrika und versinnbildlicht folgende Grundidee: Die Mitglieder der Wohngruppe in ihrer Individualität und Eigenständigkeit bilden die Wurzeln, die über die Wohnform zu einem festen „Stamm“ zusammenwachsen.

[LesPal1997] S.8

Die wichtigsten Forderungen an das Projekt seitens des Architekten sind kostengünstiges

Bauen, Gemeinschaftsräume, Kinderfreundlichkeit und die Integration der Kleinfamilie. Um die Baukosten niedrig zuhalten, wurde auf Vorfertigung gesetzt. Aus diesem Grund entschied man sich für die Raumzellenbauweise. Ausschlaggebend war sicher auch, dass sich Matzinger schon früher mit der Raumzellenbauweise beschäftigt hat. Die Raumzellen wurden aus Beton bzw. LECA®-Beton gefertigt und haben Ausmaße von ca. 6x3 m. Diese konnten von den Bewohnern an deren individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Dazu stand ein Katalog mit

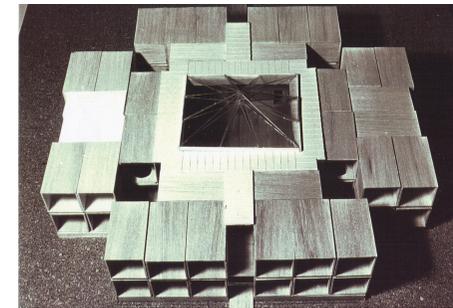


Abb. FM 04 Betonzellenbauweise

Wand- und Türöffnungen zur Verfügung. Auf der Baustelle mussten die einzelnen Räume, die in einer Fabrik vorgefertigt wurden, nur mehr versetzt und montiert werden. Dadurch konnte die Bauzeit und die Anzahl der Arbeiter an der Baustelle erheblich reduziert werden.

Dem Prinzip des vorgefertigten Bauelements entsprechen auch die Nasszellen aus fugenfreiem Acrylglas, welche in Canonica d'Adda in Italien produziert wurden.

Matzinger nahm sich, ähnlich wie Konrad Wachsmann, die Automobilindustrie als

Vorbild für die Vorfertigung.

Leider wurden nur sechs Projekte aus Raumzellen gebaut. Auf Wunsch der Bewohner sind die weiteren Projekte in Ziegelbauweise errichtet worden. Für Les Paletuviers 9 wurde eine Holzskelettbauweise verwendet.

(vgl. [LesPal1997], [Trans 11/12 1980] S.4-22, [matzinger042009])

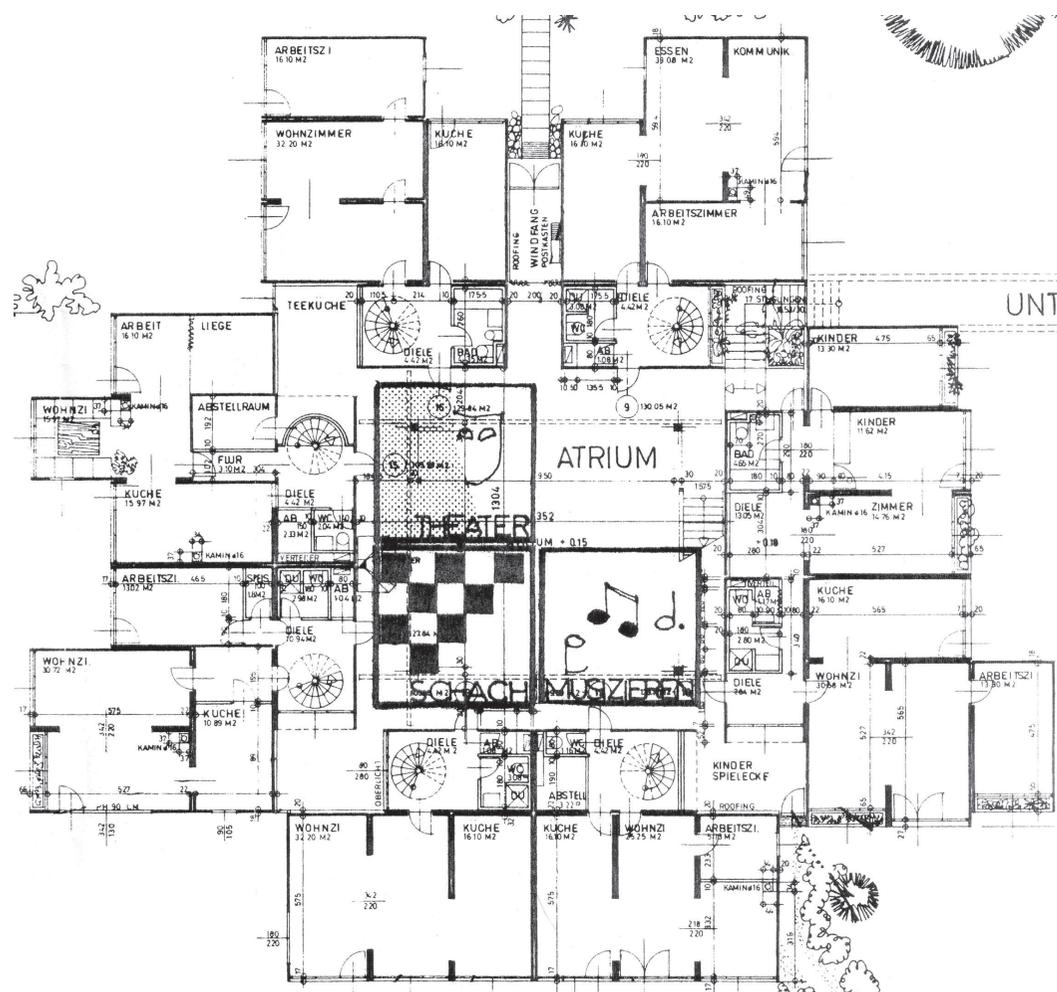


Abb. FM 05 Grundriss Westhaus, Anlage Bürooos



## HUBERT RIESS

Der vielfach ausgezeichnete Grazer Architekt Hubert Riess kann wohl als der Pionier in der Holzmodulbauweise bezeichnet werden. Der Kontakt und die Zusammenarbeit mit Ralph Erskine, unter anderem bei der Realisierung einer Wohnanlage in Graz-St. Peter, und Jan Gezelius, dessen Assistent er in Graz war, haben den geborenen Oberösterreicher stark geprägt. Das Milieu ist neben dem modernen Holzhausbau ein zentrales Anliegen in seinen Arbeiten. Sein Bestreben, den Vorfertigungsgrad immer höher zu treiben, scheiterte manchmal an

den Bauherren bzw. den Bauträgen, wie dies bei der Wohnhausanlage am Mühlweg in Wien passiert ist. An Projekten, wie z.B. dem Haus Sigmund, dem Impulszentrum in Graz und dem Journalistenhotel in Turin anlässlich der olympischen Winterspiele 2006, kann eindrucksvoll abgelesen werden, wohin die Entwicklung geht. Raumzellen und Module sind für ihn im Holzhausbau der nächste logische Schritt.

*„Die Kombination der Module ist unheimlich spannend [...] Module zusammenzustellen war nämlich eine richtige Krankheit von mir.“*



Abb. HR 01 Haus Sigmund

### Haus Sigmund

Die Familie Sigmund wollte ihr Grundstück in Wien-Nussdorf mit einem Mehrfamilienhaus bebauen lassen. In direkter Nachbarschaft des ca. 20x20m großem Grundstückes liegt die private Villa der Familien. Aus diesem Grund sollte die Beeinträchtigung durch die Baustelle möglichst gering gehalten werden. Auch der Abstand zur Villa sollte so groß wie möglich sein. Die Planung und Fertigstellung erstreckte sich wegen zahlreicher Änderungen über den Zeitraum von 1999 - 2005.

Nicht von Beginn an war eine Modulbauweise

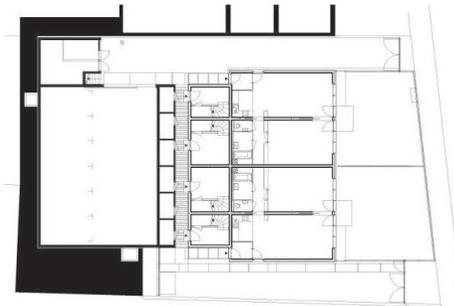


Abb. HR 02 Erdgeschoß

angedacht, erst 2000/2001 wurde diese in Betracht gezogen. Durch die komplette Vorfertigung der Module, mit Sanitär- und Elektroeinrichtung sowie Fenstern und Dämmung, konnte eine stark reduzierte Belästigung der Anrainer sichergestellt werden

Die 20 Holzmodule, mit einer Länge von 10,4m und einer Breite von 4,3 m, stehen auf einem massiven Betonbauwerk, welches die Tiefgarage aufnimmt.

Die Module beinhalten im Erdgeschoß zwei Wohneinheiten mit je 75m<sup>2</sup> und in

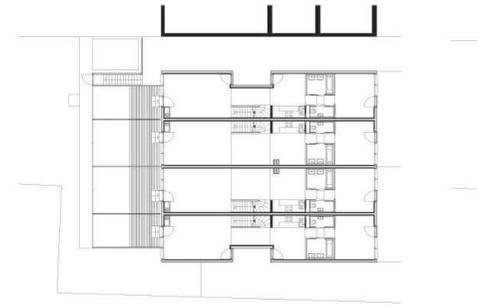


Abb. HR 03 1.Obergeschoß

den beiden oberen Geschoßen weitere vier Wohneinheiten mit 101m<sup>2</sup> bzw. 111m<sup>2</sup>.

Die beiden seitlichen Wohnungen sind durch eine Einengung im mittleren Bereich gegenüber der Treppe verkleinert.

Die baubehördliche Forderung, dass die Fassade schwer entflammbar ausgeführt sein muss (B1 erfüllen), führte dazu, dass für die Außenschale Eichenholz eingesetzt wurde. So entstand, wie Riess selbst sagt, eine „Edelschachtel“.

(vgl. [gat042009], [RiessW2007] S.104-111)



Abb. HR 04 Impulszentrum Graz-West Außenansicht

### Impulszentrum Graz

Als weiteres Projekt der Initiative Graz-West wurde auf den Reininghausgründen ein neues Büro- und Forschungszentrum errichtet. Die Bürotrakte, welche komplett aus Holzmodulen gebaut wurden, werden durch einen schützenden massiven Ring umgeben. Dieser dient als Erschließungszone und nimmt die horizontale Leitungsführung auf. An vertikalen Schächten werden die acht Bürotrakte kammartig angebunden. Jeweils zwei Module sind zusammengeschlossen, um eine größere Flexibilität zu erreichen.

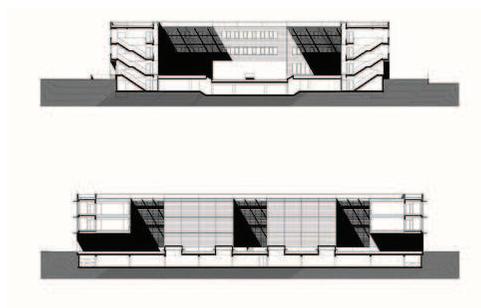


Abb. HR 05 Schnitte

Das Energiekonzept sieht vor, daß jede Büroeinheit die Fußbodenheizung und die Kühldecke getrennt gesteuert werden können, was die Flexibilität zusätzlich erhöht. Mit der Kammstruktur wird verhindert, dass zu viel Sonnenenergie ins Innere gelangt, was dem Energiekonzept zugutekommt. So kann der Standard eines Niedrigenergiehauses erreicht werden.

Eben so wichtig wie herausfordernd waren die Ansprüche an den Schallschutz. Entscheidend war es, die Module bestmöglich voneinander zu entkoppeln. So wurden die



Abb. HR 06 Impulszentrum Graz-West Innenhofsituation



Abb. HR 07 Transport der Module

Module nur punktweise auf Elastomerlagern aufeinander gestellt und der dazwischen liegende Hohlraum teilweise mit Mineralwolle ausgelegt. Bei den vertikalen Stößen zwischen zwei Wänden ist ein Abstand von einem Zentimeter ausreichend, um den geforderten Wert zu erreichen (Schallpegeldifferenz von  $D_{nT,w}=62\text{dB}$ ). Der Vorfertigungsgrad der Holzmodule war äußerst hoch. Die Anlieferung an die Baustelle erfolgt mit der Fassade, installierter Haustechnik und malfertiger Innenverkleidung per LKW. (vgl. [RiessW2007] S.48-61, [zuschnitt18])



Abb. HR 08 Einheben der Module



Abb. HR 10 Modulstapel

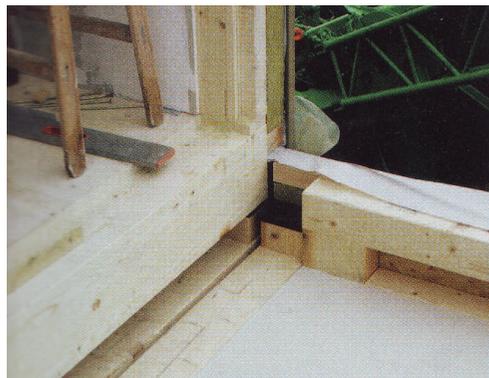


Abb. HR 09 Fugenausbildung

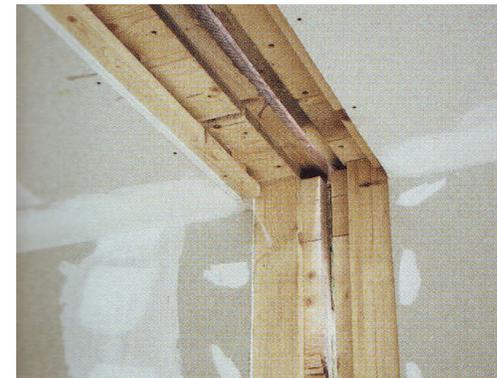


Abb. HR 11 Fugenausbildung

### **Wohnhausanlage am Mühlweg**

Ein Wettbewerb aus dem Jahre 2004 für das Grundstück am Mühlweg brachte drei Sieger hervor, Hubert Riess, Kaufmann & Kaufmann und Dietrich|Untertrifaller. Dieses Projekt sollte den Übergang vom Experimentierstadium zum Standard im Holzhausbau darstellen.

Das Projektgebiet liegt im Norden von Wien, direkt am Marchfeldkanal. Anfangs entwickelten alle drei Teams eigenständige Masterpläne für das gesamte Gebiet, welche jeweils zu einem Drittel ausgeführt wurden.

Durch das Zerschneiden und das einfache Zusammensetzen der Masterpläne fehlt ein einheitlicher Gesamteindruck; Weganschlüsse und Freiräume zwischen den einzelnen Abschnitten ergeben sich eher willkürlich. Darüber hinaus wurden die einzelnen Abschnitte mit Zäunen getrennt, was die Bauteile endgültig auseinander reißt.

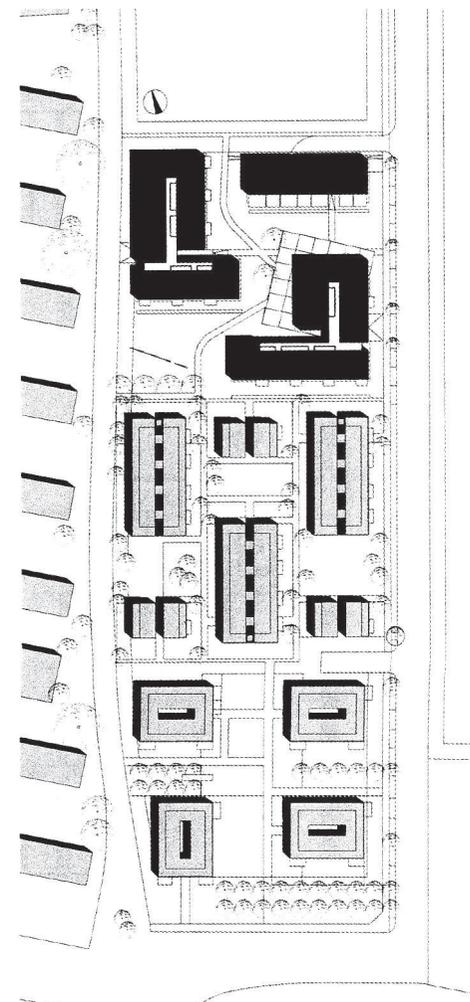


Abb. HR 12 Gesamtgebiet: Oben Kaufmann, Mitte Riess



Abb. HR 13 Radabstellplätze

### Bauteil Riess

Die Anordnung der Baukörper, drei Stadtvillen und drei längliche Kuben, ergeben vielfältige Zwischenräume, die der Allgemeinheit zur Verfügung stehen.

Die Baukörper, die von privaten Gärten umgeben sind, wurden in Modulbauweise geplant. Leider konnte diese Planung nicht umgesetzt werden, denn die Entscheidung fiel zu Gunsten der bewährten Plattenmontage aus.

Die Erschließung, die sich zwischen den „Rücken-an-Rücken“ stehenden Wohnungen

anordnet, wurde in Beton ausgeführt. Die drei hintereinander angeordneten Treppen lassen in Verbindung mit den Oberlichtern die Gänge sehr großzügig erscheinen.

Die Bäder und Küchen wurden ebenfalls in Beton ausgeführt.

Die Fassaden wurden mit dunkelgrauen Faserzementplatten verkleidet, nur die Innenseiten der Loggien lassen erkennen, dass es sich um eine Holzkonstruktion handelt. Der Sockel (Erdgeschoß) und die Kerne, welche aus Beton bestehen, treten optisch durch ihre weiße Farbe

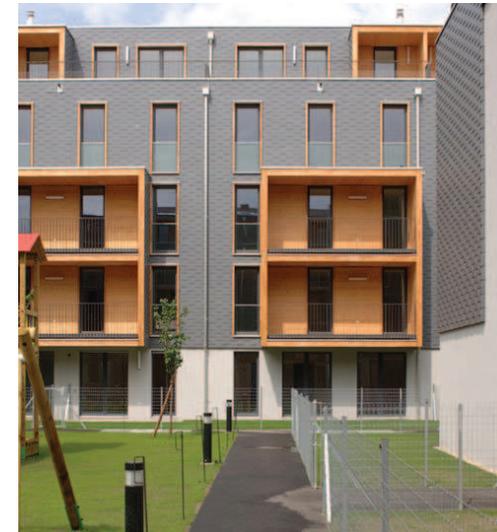


Abb. HR 14 Innenhof

zurück, lassen aber trotzdem erkennen, dass das Konstruktionsprinzip ein anderes ist. Zusammen mit der Hofgestaltung (Lärchenbretter und graue Formrohre) ergibt sich ein harmonisches Gesamtbild (vgl.[RiessW2007] S.82-87, [archak 6 2006] S.64-80)



Abb. HR 15 Kaskaden Treppenhaus

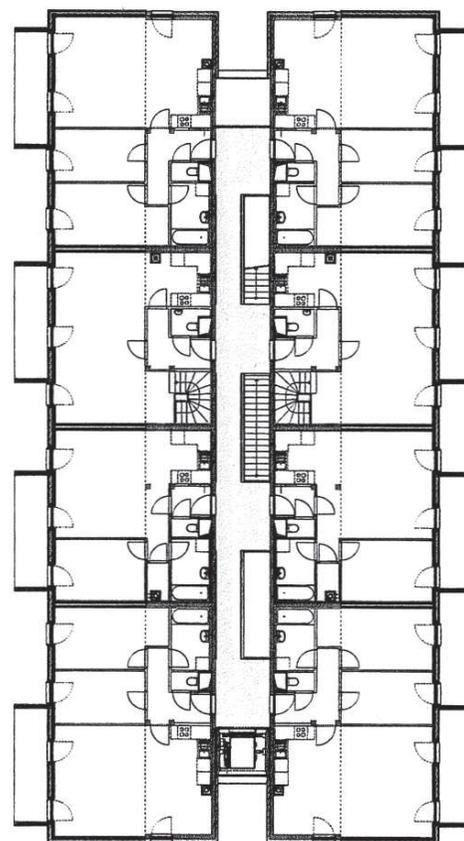


Abb. HR 16 2. Obergeschoß

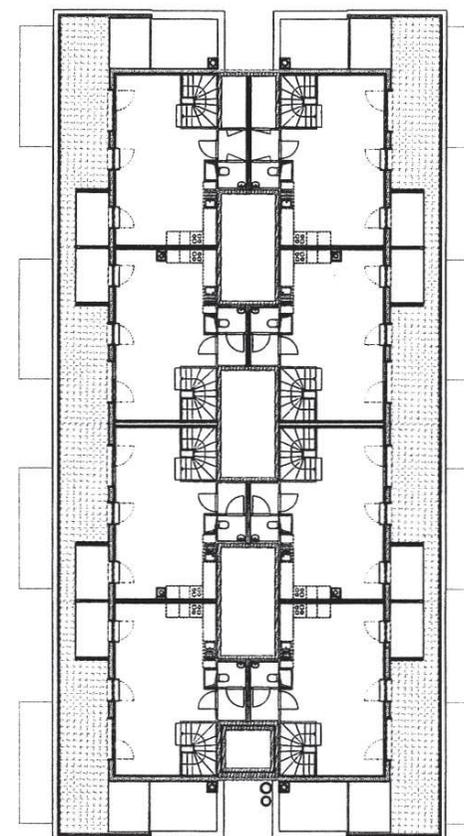


Abb. HR 17 Dachgeschoß



## HERMANN KAUFMANN

Hermann Kaufmann nimmt, wie Hubert Riess, eine Vorreiterrolle in Sachen Holzbau ein. Die Tatsache, dass er 1955 in einer Zimmermannsfamilie geboren wurde, hat ihn sehr geprägt. Nach seinem Studium in Innsbruck und Wien gründete er schon ein Jahr nach seinem Abschluss ein eigenes Büro. Er lehrte an der Ingenieurschule in Liechtenstein, der TU Wien und der TU Ljubljana. 2002 wurde er an die TU München für das Fachgebiet Holzbau als Professor berufen. Hermann Kaufmann spricht im Zusammenhang mit seiner Architektur vom

modernen Holzbau. Ebenso wichtig sind für ihn Nachhaltigkeit, Ökologie, Tradition und Energie. Nach dem Vorbild von Frank Lloyd Wright plädiert er für die Verwendung von Materialien der Region, um so Transportkosten und die graue Energie der Baustoffe niedrig zu halten. Das Thema Vorfertigung ist ein Bestandteil seiner Architektur. Im Vergleich zu Hubert Riess, arbeitet Kaufmann eher mit flächigen Modulen. Idee und Anlass sind aber die gleichen: Kostenreduktion, Qualitätssteigerung, Bauzeitverkürzung und Minimierung des Baustellenverkehrs.

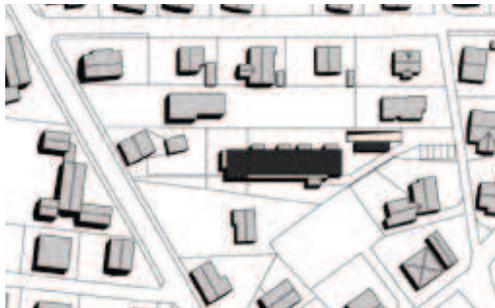


Abb. HK 01 Lageplan

### Wohnanlage Ölbündt

Auch Hermann Kaufmann versucht in der Architektur Parallelen zur Autoindustrie zu ziehen. Aus diesem Grund entwickelte er ein Holzbausystem, welches er bei der Wohnanlage Ölbündt in Dornbirn zum ersten Mal anwenden konnte. Das Gebäude diente aber nicht nur als Prototyp für das Modulsystem, sondern auch für energetische Überlegungen. So wurde die Anlage, die 1997 in viereinhalb Monaten errichtet worden ist, als Passivhaus geplant und ausgeführt. Das Bauvorhaben Ölbündt zeigt, dass für

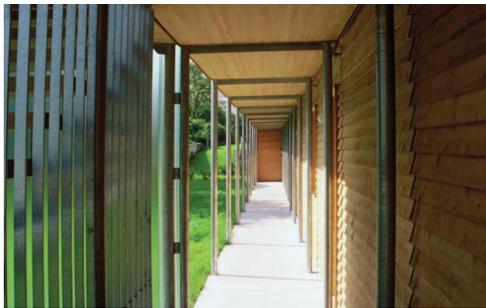


Abb. HK 02 Wohnanlage Ölbündt

Kaufmann nicht nur ökologische sondern auch Energiefragen ein Thema sind. Die Anlage nimmt in Österreich im Wohnbau eine Vorreiterrolle in Sachen Energieeffizienz ein. Der 42 mal 9 Meter große Baukörper steht zwischen Einfamilienhäusern, woraus der Wunsch, das Gebäude abzusenken, um die Traufen der Nachbargebäude nicht zu weit zu überragen, entstand. Auch die Fassade, aus einer Stülpschalung aus unbehandelten Lärchenbrettern passt sich der Umgebung an. Um Wärmeverluste zu minimieren, wurde auf Vor- und Rücksprünge, so wie große



Abb. HK 03 Wohnanlage Ölbündt

Fenster verzichtet. Nur die vorgestellten Balkone und Laubengänge strukturieren den Baukörper. Um Lüftungswärmeverluste zu reduzieren, wurde eine im Passivhaus übliche Lüftungsanlage eingebaut, wodurch eine Klimainsel im Inneren der Wohnungen entstand.

Das Untergeschoß, welches in Massivbauweise ausgeführt worden ist, nimmt 17 Parkplätze, Technik und Stauräume auf. Auf diesem massiven Betonbaukörper wurde die Holzkonstruktion aufgesetzt, was als „Tischsystem“ bezeichnet wird. Bei

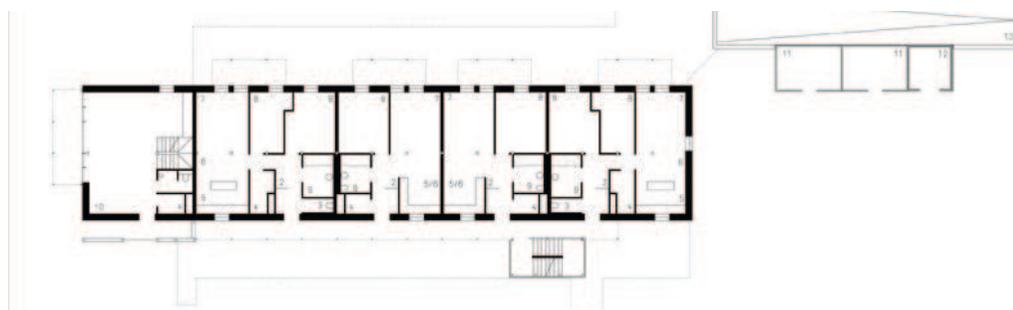


Abb. HK 04 Erdgeschoß

diesem System werden Deckenelemente punktuell auf geschoßhohen Säulen aus Brettschichtholz bzw. im Außenbereich aus Massivholz gelagert.

Zur Aussteifung sind die Wohnungstrennwände aus Holz mehrschichtplatten gefertigt.

Durch dieses Konstruktionsprinzip entfällt die tragende Funktion für die Innen- und Außenwände. Außenwand-, Decken-, und Dachelemente wurde im Werk vorgefertigt und an der Baustelle nur noch montiert. Dadurch konnte die Bauzeit auf 4,5 Monate verkürzt werden konnte. Die Laubengang-

und Balkonkonstruktion aus Stahl stehen auf dem Untergeschoß und sind nur punktuell zur Aussteifung an der Holzkonstruktion verankert. So wurden Wärmebrücken weiter minimiert.

Durch Nutzerbefragungen und genaue Messungen nach der Fertigstellung und im Betrieb konnte festgestellt werden, dass der Energieverbrauch höher ist, als in der Planung durch Simulationen berechnet (20 zu 30 kWh/m<sup>2</sup>a). Abgesehen von diesen kleinen Fehlern in der Haustechnik kann das Experiment dennoch als gelungen angesehen



Abb. HK 05 Montage der Außenwandelemente



Abb. HK 06 Wohnanlage Ölzbündt

werden, zumal es die erste Wohnanlage im Passivhausstandard in Österreich ist. Im Vergleich haben Niedrigenergiehäuser einen Wärmeenergiebedarf von 40-80 kWh/m<sup>2</sup>a.



Abb. HK 07 WHA am Mühlweg

### **Wohnhausanlage am Mühlweg**

Wie im vorigen Kapitel schon erwähnt, konnte auch Hermann Kaufmann einen Teil der Wohnanlage am Mühlweg planen und ausführen.

Wichtig war ihm hier, einen Innenhof zu schaffen, der sowohl klar begrenzt ist sich aber auch öffnet und die Umgebung (das Marchfeld) in den Hof einbezieht. Zwei der drei Baukörper besitzen eine L-Form, wobei ein Schenkel zweihüftig ist. Der klare Riegel im Norden besteht aus Maisonettewohnungen. Kaufmann war der einzige, der auf die

Dachgeschoßebene verzichtet hat um eine bessere Maßstäblichkeit der Baukörper zu erreichen. Die Erschließung erfolgt über Laubengänge, die aus Betonfertigteilen bestehen und von einer Stahlkonstruktion getragen werden.

Alle drei Baukörper haben ein massives Sockelgeschoß. Die drei Geschoße darüber sind aus Brettspertholztafeln errichtet. Die schallgedämmten Deckenelemente sind als Durchlaufträger auf den Wohnungstrennwänden und den Innenwänden aufgelagert. Die Untersicht

der Deckenelemente ist auch die fertige Raumdecke.

Die Fassade besteht aus hochgedämmten Holzrahmenelementen, welche innen mit Gipskartonplatten und außen mit einer hinterlüfteten Lärchenschalung versehen sind. Um die notwendigen Brandschutzbestimmungen zu erfüllen wurde in jedem Geschoß ein 15cm breites Gesims aus Holz (mit Blech verkleidet) als Brandschote verwendet. Mit dieser Ausführung konnte auf eine Verkleidung mit teurem Hartholz verzichtet werden. Die

Gesimse dienen zugleich als Laufschiene für die farbigen Sonnenschutzelemente. Die Schiebeläden sollen verhindern, dass die Baukörper, wenn die Lärchenschalung grauer wird, einen Barackencharakter erhalten.

Bei diesem Projekt war die Haustechnik ein wesentlicher Bestandteil des Gebäudekonzeptes, mit welchem ein Heizwärmebedarf von  $36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  erreicht werden konnte. Eine Solaranlage deckt die Hälfte des Warmwasserbedarfs.

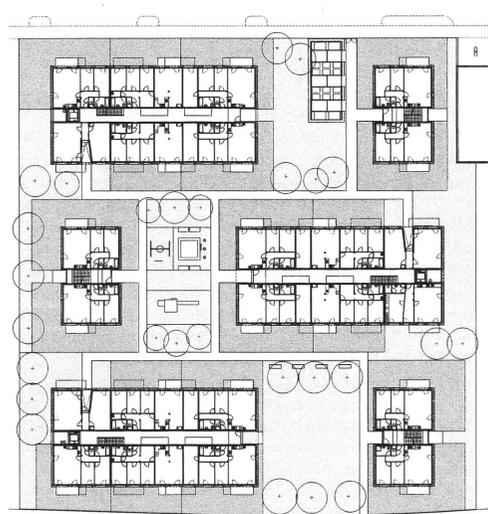


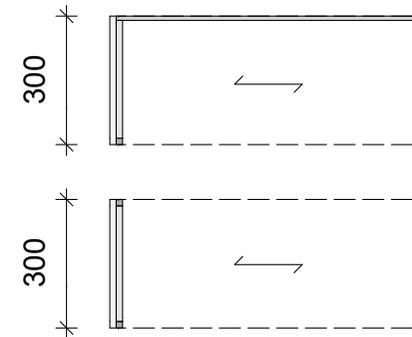
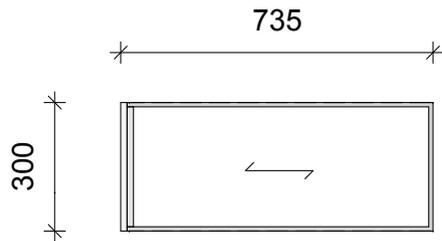
Abb. HK 08 Erdgeschoß



Abb. HK 09 Wohnhausanlage am Mühlweg



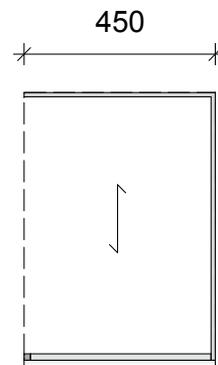
### 3 MODULSYSTEM



Ausgangspunkt war eine Box mit den Maßen 300 cm auf 735 cm, bestehend aus einer Bodenplatte aus Brettsperrholz (182 mm), Seiten und Rückwand ebenfalls aus Brettsperrholz 95mm, einer 80mm starken Deckplatte einer Vorderwand aus einer Holzleichtkonstruktion bzw. einer Brettsperrholzplatte. Die Breite mit 300 cm wurde wegen der derzeitigen Produktionsmaße der Brettsperrholzindustrie gewählt. Die Länge von 735cm (Innenlichte von ca. 690 cm) setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen:

- Funktionsebene: Ist im hinteren, dem Stiegenhaus zugewandten Bereich gelegen; Annahme: ca. 200 cm
- Erschließungszone: stellt die Verbindung der einzelnen Module sicher; Annahme: ca. 120 cm
- Wohnzone: Unterbringung der einzelnen Zimmer und Gemeinschaftsbereiche; Annahme ca. 350-400 cm

In der weiteren Bearbeitung der Grundrisse wird diese strenge Zoneneinteilung aufgebrochen und hat keine absolute Gültigkeit mehr. Dies deshalb, um für verschiedene Nutzergruppen bedürfnisorientierte individuelle Grundrisse zu entwickeln. Vor allem in der Länge soll das „Maximum“ aus dem Werkstoff Brettsperrholz herausgeholt werden. Würden die Längen weiter anwachsen, wäre die Wirtschaftlichkeit zu hinterfragen. Mit rund 7 m Spannweite kann noch immer eine Standarddicke verwendet werden und die Konstruktionshöhe in einem,



für diese Spannweiten üblichen , Maß gehalten werden.

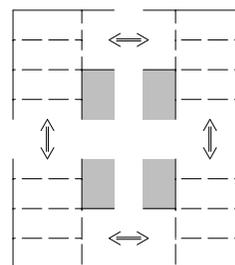
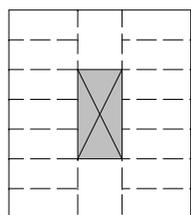
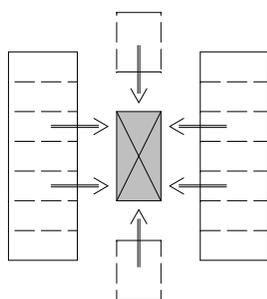
Um Module zu koppeln und größere bzw. breitere Räume zu ermöglichen, werden die Seitenwände, eine oder beide, entfernt und durch eine tragende Säule an den Vorderkanten ersetzt. Somit erfolgt die gesamte Lastabtragung entlang der Rückwand (diese wird nur durch die Wohnungseingangstüren durchbrochen werden) und der zwei Säulen an der Vorderseite. Wenn die Module gestapelt werden, müssen diese Punkte also immer

übereinander stehen.

Um die Module nicht nur endlos aneinanderreihen und übereinander stapeln zu können, wird ein Eckmodul mit den Maßen 600 cm Länge und 450 cm Breite erforderlich. Die Länge resultiert aus zwei Breiten des Basismoduls (300 cm). Die 450 cm Breite setzen sich einerseits aus der Konstruktion und andererseits aus der Anordnung der Stiegenhäuser (zentrale Treppe, beidseits Gänge) zusammen. In diesen „Freiraum“ von 450 cm ist das Stiegenhaus (Breite inklusive seitlichen Gängen 390 cm) samt

Wandkonstruktion (da eigener Baukörper) von jeweils ca. 20 cm eingefügt. Um es möglich zu machen, den Eingang der einzelnen Wohnungen zu verlegen, muss die Treppe in der Mitte angeordnet und links und rechts, neben der Treppe, ein Gang vorgesehen werden.

Die einzelnen Module werden an der steifen Stiegenhauskonstruktion punktweise befestigt. So wird ein optimierter Schallschutz erzielt. Untereinander werden die Module entkoppelt und nur punktweise miteinander verbunden. Die Gebäude können durch das

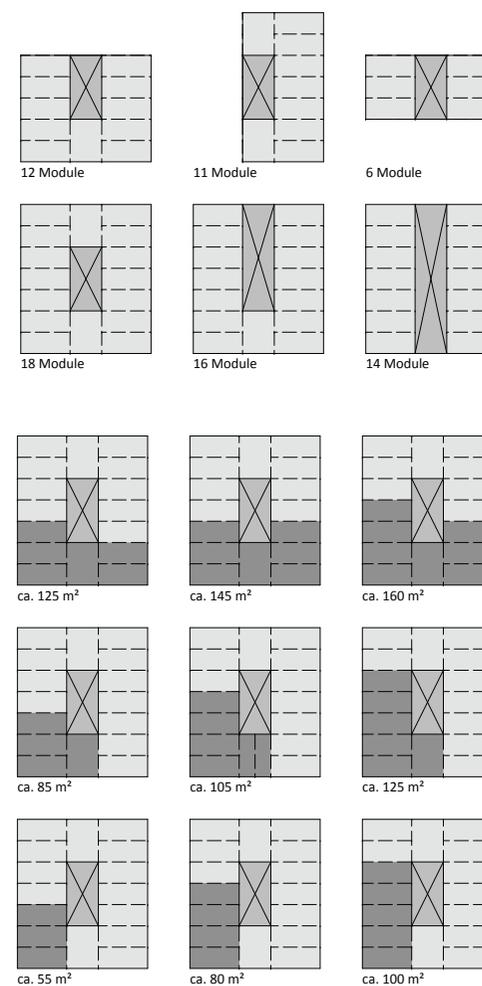


Einfügen von Modulen in alle Richtungen, erweitert werden.

Da gerade Eckwohnungen eine besondere Qualität aufweisen wird versucht, jede Wohnung an eine Ecke angrenzen zu lassen und so die Anzahl von Wohnungen in der Gebäudemitte mit nur einer Belichtungsrichtung zu minimieren.

Durch die Verbindung von Modulen werden unterschiedliche Wohnungsgrößen erreicht und es können durch das Eckmodul die Abstufung der Wohnungsgrößen feiner unterteilt werden.

In einem solchen Baukastensystem wird die Programmierung (Aneinanderreihung von Modulen) der Gebäude besonders wichtig da auf Grund der Wohnungsschlüssel eine unterschiedliche Aufteilung von Wohnungstypen und -größen in den einzelnen Gebäuden erforderlich ist.





## 4 NUTZERGRUPPEN

41

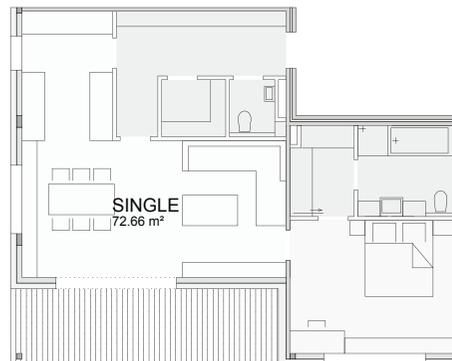
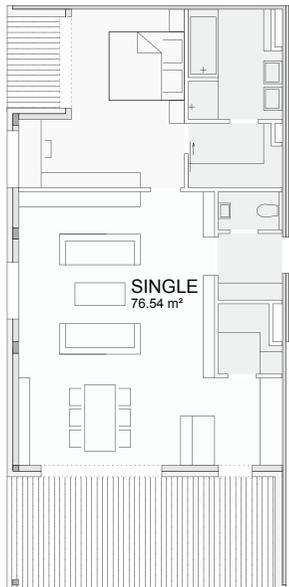
In diesem Kapitel werden Nutzergruppen aufgestellt und analysiert. Jeder dieser Nutzergruppen (Single, Paar, Dinks, Alleinerzieher mit zwei Kindern, Familie, Patchworkfamilie, „Generationen Wohnen“) stellen unterschiedliche Ansprüche an ihren Wohnraum. Aus diesem Grund werden für jede Gruppe individuelle Grundrisse, welche in das Modulsystem passen, entworfen.

In Klagenfurt, wie auch in anderen Städten Österreichs, wird die durchschnittliche Personenanzahl je Haushalt immer kleiner. Diese lag 2001 in Klagenfurt schon bei 2,09

Personen je Haushalt, wobei angenommen wird, dass sich dieser Trend weiter fortgesetzt hat. Etwa 40 % der Privathaushalte sind Einpersonenhaushalte. Nur in etwas mehr als 14 % der Wohnungen leben vier oder mehr Personen. vgl. [Jahrb 271109] S. 20



SINGLE



1 Person, 39

Dynamisch, Karriere orientiert, Workaholic,  
ev. selbständig oder leitende Position, keine  
fixen Beziehungen, sozialer Status wichtig

2 Zimmer ca. 80 m<sup>2</sup>

Großer Wohnbereich mit offener Küche;  
WC extra, Schlafbereich mit einer Möglichkeit  
eines Schreibtisches, Schrankraum, Bad vom  
Individualbereich aus zu begehen, Bad mit  
Bade-wanne, Dusche, einem Waschbecken  
(WB) und WC.

PAAR

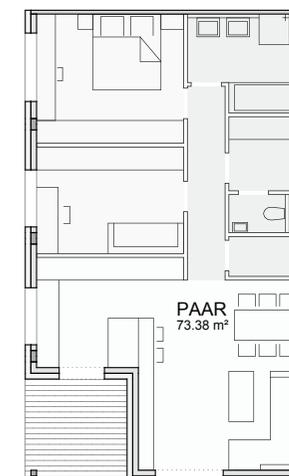
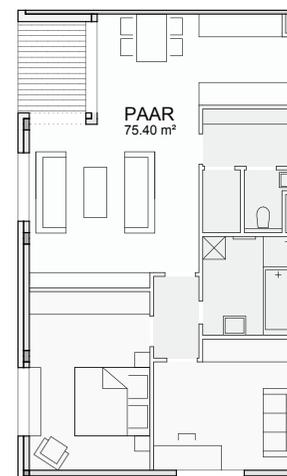


2 Personen 24,27

gemeinsame Wohnung, ev. Kinderwunsch  
in der Zukunft, stehen im Berufsleben, noch  
keine fixe Festlegung auf den Standort.

3 Zimmer ca. 75 m<sup>2</sup>

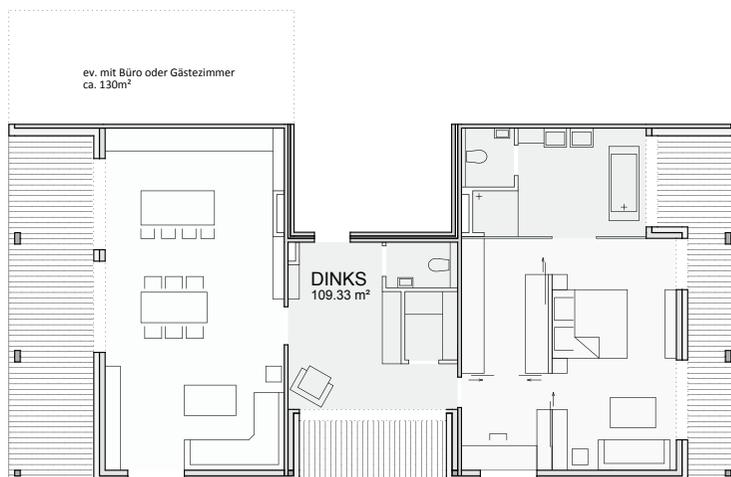
2 Schlafräume; eine kleines Zimmer (Büro, ev.  
später Kinderzimmer); großes Schlafzimmer  
mit Schrank; Bad mit Badewanne, Dusche,  
WB und Waschmaschine (WM); Bad  
minimiert zugunsten der Aufenthaltsräume.





## DINKS

(DOUBLE INCOME NO KIDS)



2 Person; 36,46

kein Kinderwunsch, Sozialkontakt spielt eine wichtige Rolle, selbständig und erfolgreich, Karriere orientiert;

2 Zimmer ca. 120 m<sup>2</sup>



Individualbereich mit Arbeitsmöglichkeit; Bad mit Badwanne, Dusche und 2 WB, ev. an Außenmauer; Schrankraum; Privatbereich vom Wohnbereich getrennt; repräsentativer Eingang; Küche mit Kochinsel; großer Wohnbereich.

## ALLEINERZIEHER MIT ZWEI KINDER



3 Personen; 38,12,8

geschieden, derzeit ohne Partnerschaft,  
ganztagsbeschäftigt;

3 Zimmer ca. 65 m<sup>2</sup>

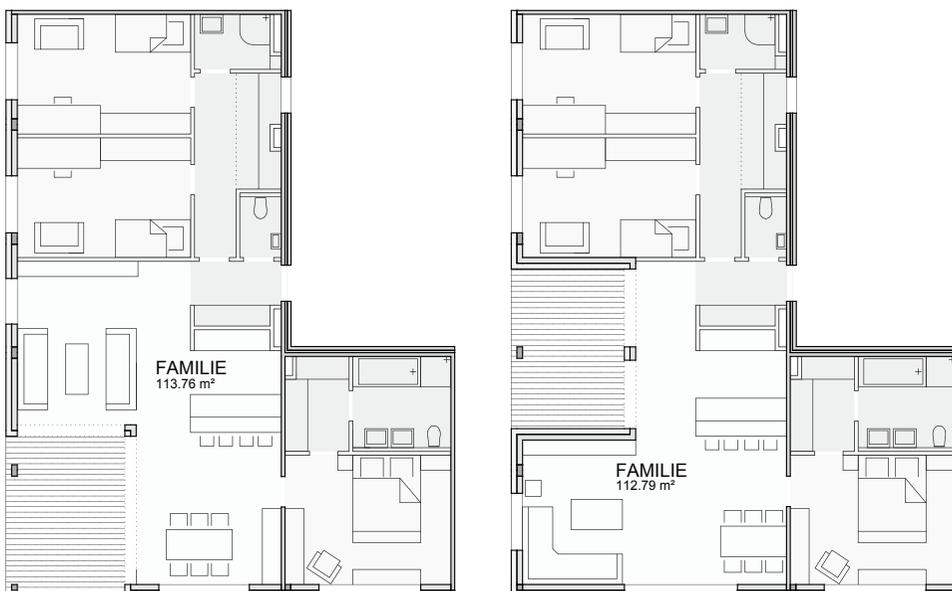


2 gleichwertige Kinderzimmer; Küche steht  
im Mittelpunkt des Familienlebens, Erzieher  
schläft im Wohnraum. daher leicht abtrenn-  
bar; Bad minimiert (Badewanne, WB, WM);  
Abstellraum, ev. auch mit WM-Anschluss





## FAMILIE



4 Personen 46,42,15,12

beide Erwachsene arbeiten; um den Weg zur Arbeit zu verkürzen - Wohnen in der Stadt,

4 Zimmer ca. 120 m<sup>2</sup>



2 gleichwertige Kinderzimmer mit gemeinsamer Nasszelle (Dusche und WB), Abstellraum/bereich mit WM; Elternbereich mit eigenem Bad (Badewanne, Dusche, 2 WB) und Schrankraum, separates WC; offener Wohn-, Ess- und Kochbereich.

## PATCHWORKFAMILIE



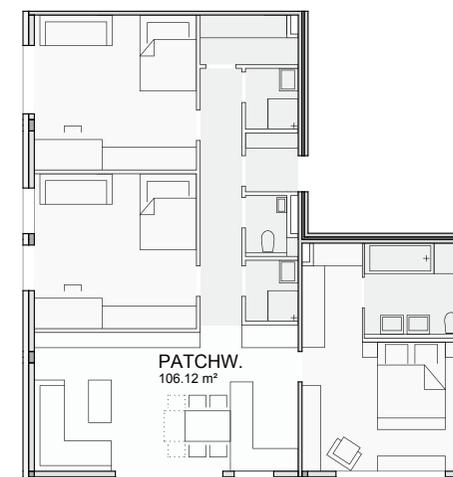
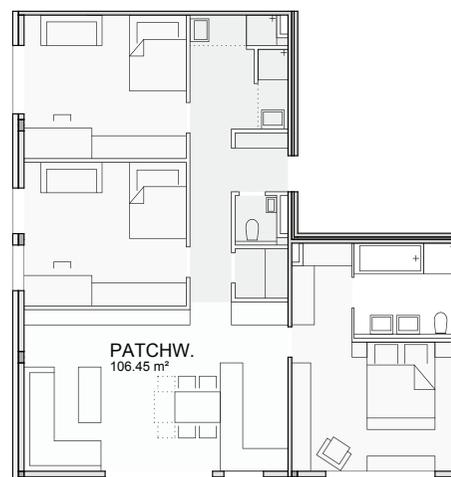
4 Personen 51,43,15,13

Geschieden, aber wieder in einer Partnerschaft lebend. Kinder von einem Erwachsenen, Kinder pflegen eine gute Beziehung zu externem Elternteil

2 Zimmer ca. 110 m<sup>2</sup>

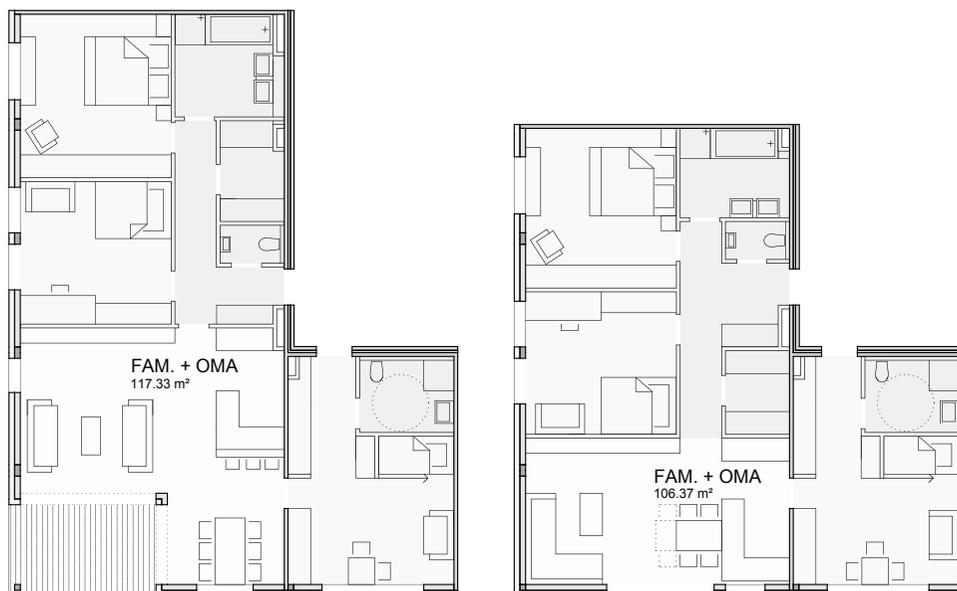


gleichwertige Kinderzimmer, 2 Bäder, eines davon direkt dem Elternbereich zugeordnet, separates WC; Abstellraum; WM im Kinderbad; kompaktes Wohnzimmer zu Gunsten der Einzelbereiche, da kaum gemeinsames Familienleben





## GENERATIONEN WOHNEN



4 Personen 52,48,17,78

Familie mit Oma, Eltern berufstätig, Jugendlicher nur noch ein bis zwei Jahre zu Hause, Oma braucht noch keine Pflege jedoch Betreuung .

4 Zimmer ca. 110 m<sup>2</sup>



kleine Wohneinheit für Oma, Bad behindertengerecht, separat erschlossen mit Verbindung zu Familienwohnung, Kinderzimmer min. 16m<sup>2</sup>; kompaktes Wohn-Esszimmer mit offener Küche; Bad mit Dusche, Badewanne und 2 WB

Grundsätzlich kann gesagt werden; dass die traditionelle Lebensform „Familie“ (zwei Erwachsene und Kinder) immer seltener wird. Dies trägt dazu bei, dass die Individualbereiche immer wichtiger werden und der Allgemeinbereich Wohnzimmer nicht mehr einen so hohen Stellenwert im Familienleben einnimmt. Fast alles passiert im „eigenen Zimmer“. Durch lange Arbeitszeiten und schnelllebigere Lebensstile verringert sich die Aufenthaltszeit in den Wohnungen, die Zeit die wir im Bad verbringen bleibt

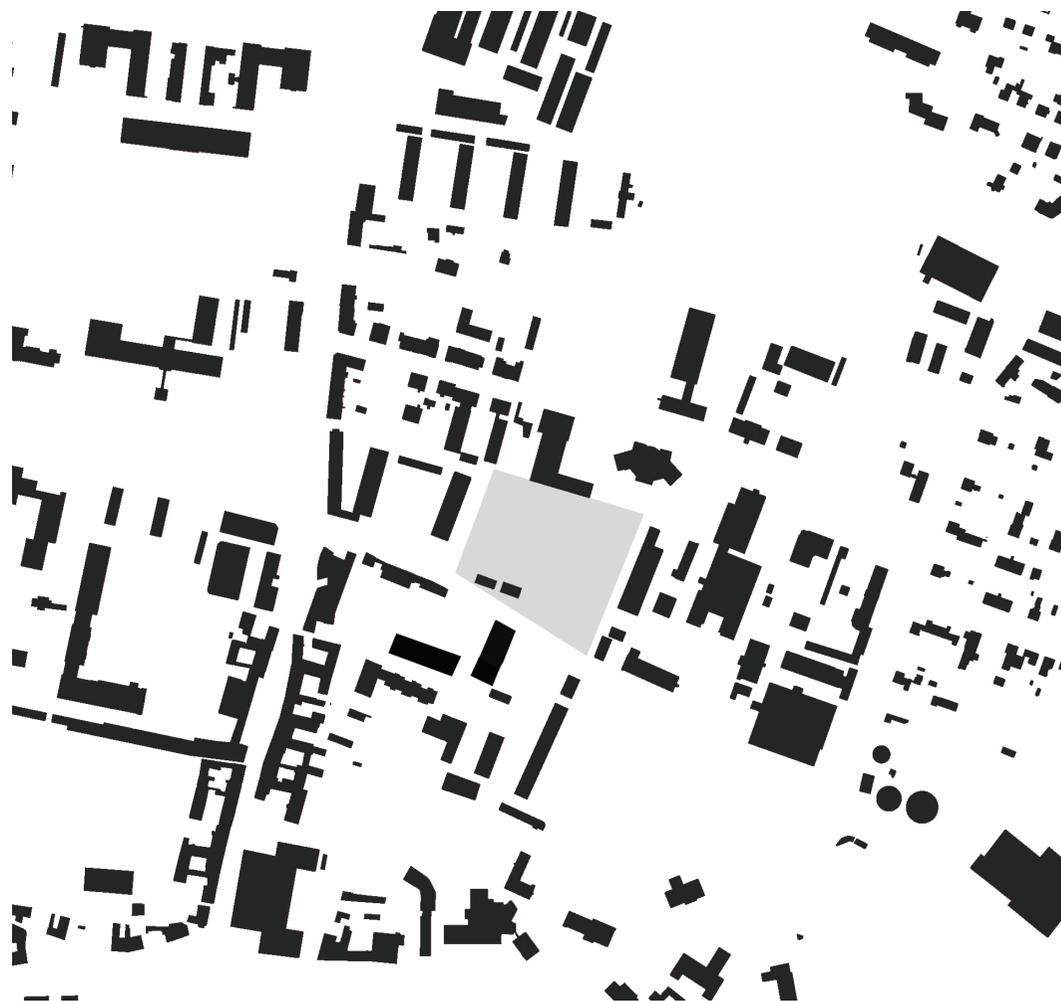
jedoch gleich bzw. steigt an. Durch diese Tatsache bekommen Sanitärräume eine größere Bedeutung. Durch den steigenden Wohlstand vermehren sich die Besitztümer, dadurch entsteht ein größerer Bedarf an Staufläche, dem Rechnung zu tragen ist.

Die Außenbereiche werden zu einem entscheidenden Kriterium bei der Wohnungssuche. Die Ansprüche an Qualität und Größe steigen zunehmend. Besonders bei Stadtwohnungen sollte der Balkon bzw. die Terrasse einen Ersatz für den Garten darstellen.



## 5 STANDORTANALYSE

51



Im folgenden Kapitel wird eine Standortanalyse des geplanten Projektgebietes durchgeführt, welche von der Stadtverdichtung über die Umgebungsanalyse bis hin zur detaillierten Grundstücksanalyse alle Teile umfasst.

Bei einer Standortanalyse geht es primär darum zu zeigen, ob ein Bauplatz die richtigen Faktoren für ein gelungenes Projekt mit sich bringt und die infrastrukturellen Anforderungen (z.B. Bildung, Nahverkehrsnetz, Kultur) erfüllt werden.

## NACHVERDICHTUNG VON KLAGENFURT

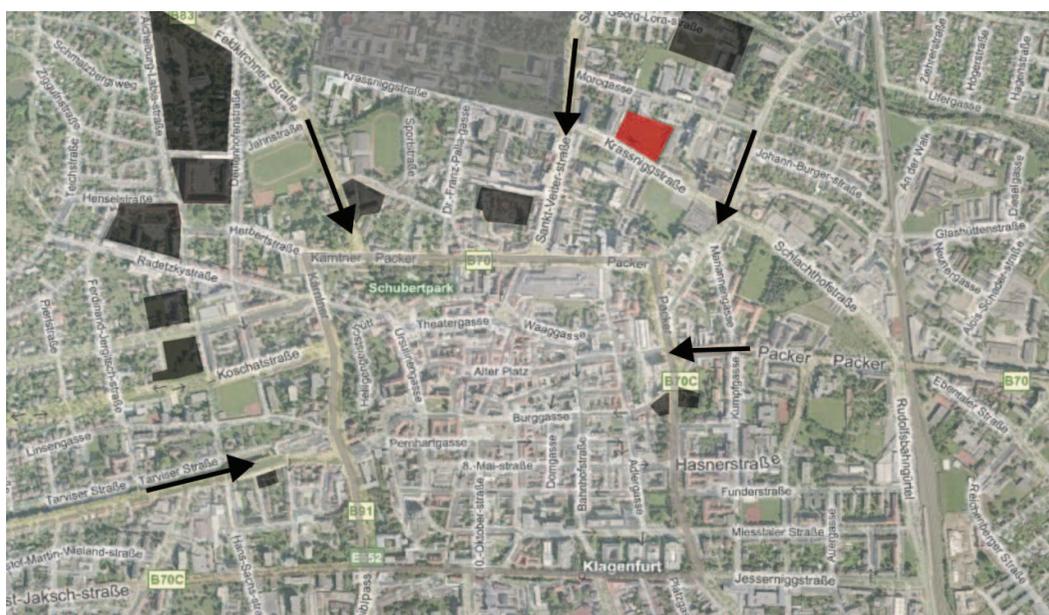
In Klagenfurt tritt, wie in vielen anderen Städten, auch ein Problem in der Abwicklung des Pendlerverkehrs auf, welcher morgens und abends die fünf Hauptzufahrtsstraßen (dunkle Pfeile) blockiert. Bei rund 93.000 Einwohnern werden bis zu 29.000 Tagespendler - 35% der in der Stadt Klagenfurt beschäftigten Personen - verzeichnet. Davon fahren circa 22.000 Personen – dies entspricht in etwa 75% der Tagespendler - mit dem eigenen Auto zu ihrer Arbeitsstätte. Das vorhandene Park + Ride System ist nicht funktionsfähig da, es nicht genügend Anreize gibt um auf

Öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen (unter anderem zu geringe Frequenz) wodurch die oben beschriebene Situation verschlimmert wurde.

Die Pendlersituation ist durch den in Kärnten stark vertretenen Wunsch, im Grünen zu leben natürlich verschlimmert worden. In den letzten Jahren ist jedoch auch in Klagenfurt der Trend zu einer Stadtwohnung – Garten oder Balkon, aber trotzdem in unmittelbarer Nähe des Zentrums – gut zu erkennen, wobei die Situation durch das nicht in allen Stadtteilen funktionierende öffentliche

Verkehrssystem nicht zufrieden stellend ist.

Um dem Wunsch nach dem Leben im Grünen entsprechen zu können, werden vor allem nördlich der Altstadt viele Projekte entwickelt und realisiert (dunkelgrau). Da in diesem Gebiet noch große Flächen zu Verfügung stehen, das Nahverkehrsnetz sehr eng ist und die Erholungsräume Kreuzbergl und Glan (mit Radweg) in unmittelbarer Nähe liegen, hat sich eine rege Bautätigkeit entwickelt. Allerdings sind die meisten Neubauten vor allem im Hochpreis- und Luxussegment angesiedelt.



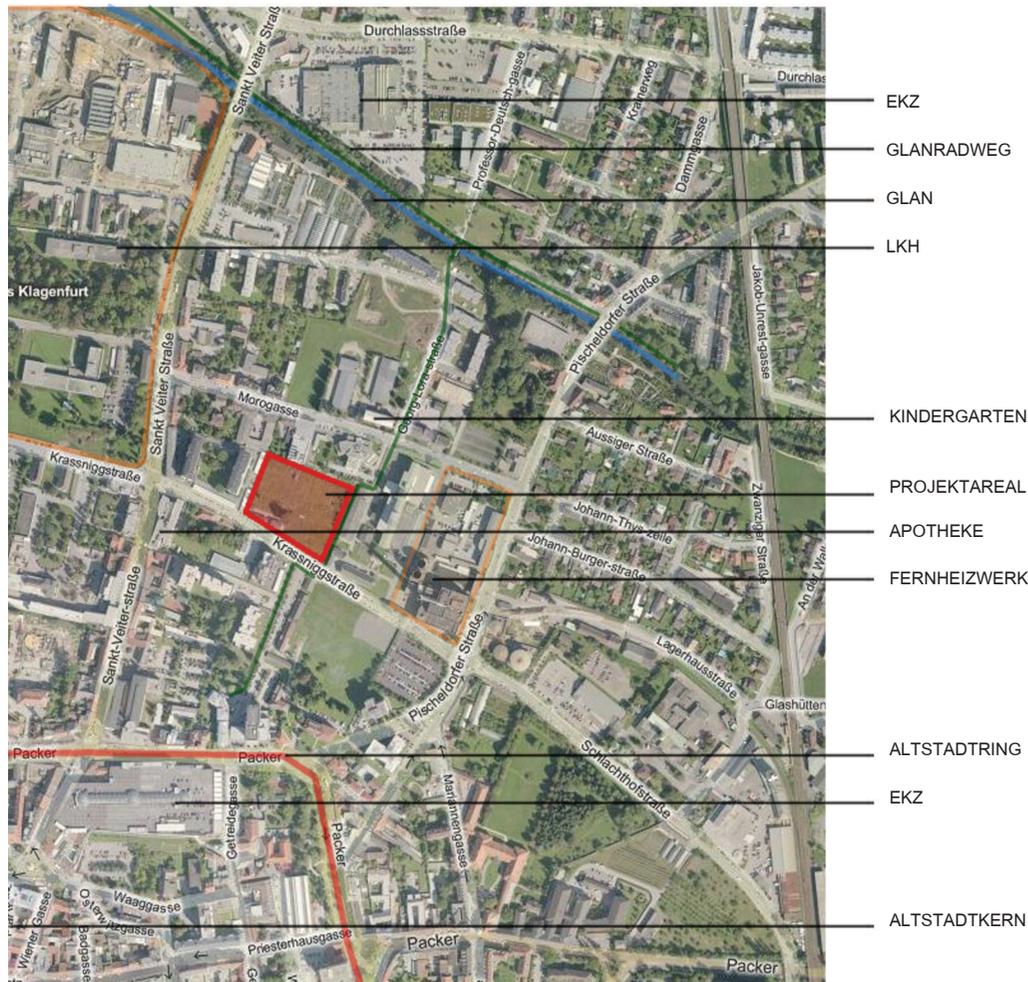
Überlegungen neue Wohngebiete zu erschließen haben sich durch den Neubau des Landeskrankenhauses Klagenfurt entlang der Glan ergeben. Dazu wird diskutiert, die südlichen, zentrumsnahen Teile des LKH-Geländes als Wohn- und Gewerbegebiet zu entwickeln.

Durch die große Nachfrage nach Wohnungen in „guter Lage“ konnte eine Verdichtung der Stadt und eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Raumressourcen erreicht werden. Brachliegende Flächen, welche durch die Absiedelung von Industrie- und

Gewerbebetrieben oder den Verkauf von Bundesheer-Liegenschaften entstanden sind, könnten neu genutzt werden und eine weitere Aufwertung des Gebietes nördlich der Altstadt bewirken.

Für das nachfolgend beschriebene Projekt wurde ein Planungsgebiet (rot) herangezogen, welches zwischen zwei wichtigen Einfahrtsstraßen in das Stadtzentrum liegt und somit eine gute Anbindung an die Innenstadt bietet.

# NÖRDLICHER ALTSTADTRAND



Das Planungsgebiet (rot) liegt zwischen zwei der Hauptein- und -ausfahrtsstraßen Klagenfurts (St. Veiter-Straße und Pischeldorferstraße) und wird über die Krassniggstraße – eine Verbindungsstraße zwischen diesen beiden vielbefahrenen Straßen - erschlossen. Diese wird als eher ruhige Straße eingestuft. Trotz der unmittelbaren Nähe zu zwei Hauptverbindungen ist in diesem Bereich der Krassniggstraße ein sehr geringes Verkehrsaufkommen gegeben, daher ist für die künftigen Anrainer mit einer eher



geringeren Lärmbelästigung zu rechnen. Durch diesen Sachverhalt besteht die Möglichkeit, das Gebiet in Richtung Süden (zum Stadtzentrum hin) offen zu gestalten. In unmittelbarer Nachbarschaft des Grundstücks befindet sich das derzeitige Fernheizwerk, welches sich am Nordostrand der Altstadt Klagenfurts befindet. Dieses soll in naher Zukunft durch ein neues, weiter von der Innenstadt entferntes, Werk ersetzt werden. Es wird damit gerechnet, dass die, in diesem Gebiet vorhandene, Industriezone nach der Schließung des Kraftwerks



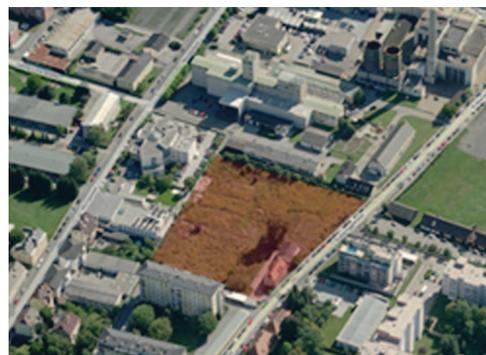
ebenfalls abwandert. Durch den Wegfall dieser derzeitigen Belastungen des Gebietes würde der Bezirk eine Aufwertung erfahren und zu einem hervorragenden Wohnquartier in unmittelbarer Stadtnähe werden. Weiters stehen in unmittelbarer Umgebung des Planungsgebiets Raumressourcen zur Verfügung, welche derzeit nicht bzw. nur als Parkplatz genutzt werden. Diese Ressourcen würden noch zusätzliches Potenzial für ein zukünftiges Wohnquartier bzw. die benötigte Infrastruktur bieten. Durch die in diesem Bereich gewährleistete

Anbindung an das städtische Verkehrsnetz, sowie einen Radweg, welcher unmittelbar am Gebiet vorbei geführt wird, ist eine optimale Anbindung an die Innenstadt gewährleistet. Durch die zentrale Lage sind die Altstadt und das kulturelle Zentrum (Stadttheater, Galerien, Konzerthaus) auch fußläufig zu erreichen. Das Projektareal ist durch den oben erwähnten Radweg nicht nur direkt an die Innenstadt angebunden, sondern auch an den im Norden liegenden Glanradweg, welcher direkt in Naherholungsgebiete



(LKH, Glanpark, Kreuzberg) führt. Das LKH Klagenfurt mit seinem parkartigen Charakter kann entweder über den Radweg oder über die Krassniggstraße erreicht werden und ist somit der nächstgelegene Erholungsraum für die künftigen Anrainer. In der näheren Umgebung befinden sich auch Kinderspielflächen und Hundewiesen, welche direkt in den Erholungsgebieten liegen.

In unmittelbarer Nähe zum Planungsgebiet liegen zwei Einkaufszentren, eines im Norden an der St. Veiter-Straße und das zweite im Süden direkt am St. Veiter-Ring, welche



die Versorgung zur Deckung des täglichen Bedarfs der Anrainer sicherstellen. Die weitere Infrastruktur rund um das Planungsgebiet ist schon relativ gut ausgebaut und bietet mit zwei Kindergärten, einer Apotheke, dem Landeskrankenhaus und Ausbildungsstätten (z.B. Krankenschwesternschule, Physiotherapie) eine optimale Lage für Jungfamilien und noch in Ausbildung befindliche Personen.



Das gesamte Projekt befindet sich auf einem Gebiet von rund 11.000 m<sup>2</sup> und umfasst zwei seit Jahren leerstehende Gebäude, welche nicht in die Neuplanung einbezogen werden sondern abgerissen werden sollen.

Der Großteil des Projektareals ist als Wohn- und Mischgebiet gewidmet, ein Streifen ist derzeit noch als Gärtnerei eingetragen. Diese Gärtnerei ist jedoch vor einigen Jahren geschlossen worden und das gesamte Gebiet seither ungenützt.

In diesem Teilkapitel erfolgt eine Analyse des gesamten Grundstücks aus allen vier

Himmelsrichtungen.

Das Gebiet selbst befindet sich nördlich der Altstadt in einem kleinen Industriegebiet, welches durch das vorhandene Fernheizwerk dominiert wird.

Südlich des Projektgrundstücks, auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Krassniggstraße, liegen Wohnbauten (vier bis sechs Geschoße) und ein leer stehendes Produktionsgebäude (ein Geschoß). Südöstlich angrenzend liegt ein ungenutztes Grundstück.

Östlich, durch den Radweg abgetrennt,

befindet sich die verbleibende Industriezone mit dem Fernheizwerk der Stadt Klagenfurt. Die direkt anschließende Bebauung mit ein bis zwei Geschoßen wird als Lager- bzw. Produktionsstätten genutzt bzw. ist seit längerer Zeit nicht mehr in Verwendung. Weiters befinden sich das Produktions- und Vertriebsgebäude eines Saatgutproduzenten (vier bis fünf Geschoße) sowie das Fernheizwerk (vier bis fünf Geschoße und Schornstein) am östlichen Rand des Planungsgebiets.

Nördlich wird das gesamte Planungsgebiet



durch eine circa zwei Meter hohe Mauer begrenzt, hinter welcher mehrere kleine Gewerbebauten (ein bis drei Geschoße), ein Kindergarten und eine neu gebaute Wohnsiedlung angrenzen.

Westlich wird das Grundstück durch zwei siebengeschoßige Wohnbauten abgegrenzt, deren Carports direkt an der Grundgrenze stehen. Durch den geringen Abstand dieser hohen Bebauung wird der Sonneneinfall, hier vor allem im nordwestlichen Teil des Projektareals, stark beeinträchtigt und mindert somit gerade in der kalten Jahreszeit



die wärmende Sonne.





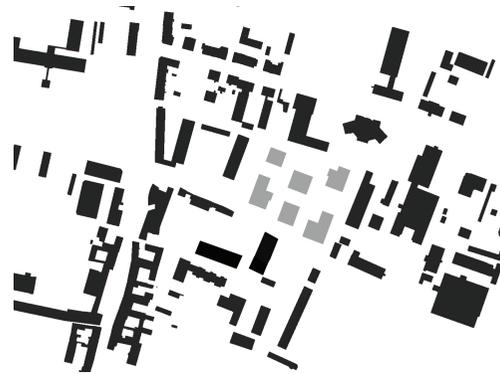
## 6 KONZEPT

61



Auf dem Grundstück mit rund 11.000 m<sup>2</sup> werden sechs Häuser mit bis zu fünf Geschossen errichtet. Diese haben zusammen eine Bruttogeschossfläche von etwa 11.000 m<sup>2</sup>. Dadurch ergibt sich eine Bebauungsdichte von 1. Die sechs Gebäude nehmen neben 90 Wohnungen (55 m<sup>2</sup> bis 130 m<sup>2</sup>), ein Café (110 m<sup>2</sup>), eine Büroeinheit (175 m<sup>2</sup>) und einen Gemeinschaftsbereich (circa 80 m<sup>2</sup>) auf.

Durch die Mauer im Norden und die Carports des westlich angrenzenden Wohnbaues wird das Gebiet in diesen Richtungen stark



abgeschottet, wobei sich die Carports nicht entlang der gesamten Grundgrenze erstrecken, sondern in der Mitte unterbrochen sind. Dieser Zwischenraum wird jedoch mit Parkplätzen genutzt. Dies lässt eine mögliche Verbindung nicht sinnvoll erscheinen. Die Mauer, welche entlang der nördlichen Grundgrenze verläuft, verhindert mit ihren etwa 1,80 m Höhe jede Sichtbeziehung nach Norden.

Aus den oben angeführten Gründen orientiert sich die Bebauung des Projektgebiets vorwiegend nach Süden, Richtung Innenstadt,



und Osten zum Radweg. Diese Ausrichtung wird besonders in der Platzierung eines Cafés deutlich, welches im Haus D im Bereich des Hauptzuganges zum Projektareal (Südosteck des Grundstückes) angeordnet ist.

Die sechs Gebäude sind als Punkthäuser mit einer unterirdischen Verbindung durch eine Tiefgarage geplant. Die spiralförmige Anordnung der Tiefgarage um das Haus F schafft zwei Ebenen, welche genügend Platz bieten, um die erforderlichen Parkplätze zur Gänze zur Verfügung zu stellen. Besucherparkplätze werden entlang der



Erdgeschoß Haus B, Ökoinsel und Fahrradabstellplatz

westlichen Erschließungsstraße (ist gleich, „Interne Straße“) situiert. Die Zufahrtsrampe wird ebenfalls durch diese „Interne Straße“ erschlossen. Entlang der nördlichen Mauer wird ein Fuß- und Radweg angelegt, der die Verbindung des an der Ostseite des Projektareals verlaufenden Radwegs und der „Internen Straße“ sicher stellt.

Durch den Verzicht auf eine riegelartige Bebauung und das Versetzen der einzelnen Häuser zueinander wird das Areal durch Zwischenräume, welche unterschiedliche Funktionen erhalten, aufgelockert.

Durch Verlängerung der Häuser B und D kann die Bebauungsdichte erhöht werden ohne zu enge Abstände der Häuser in Kauf nehmen zu müssen. Die Höhenentwicklung der Gebäude ist so ausgelegt, dass das zentrale Haus F und das Haus B die höchsten Gebäude sind und gegen die Außengrenzen des Projektareals ein Höhenabfall vorliegt. Im Südosteck des Projektareals entsteht durch das bereits erwähnten Café ein öffentlicher Bereich, welcher als eine Art Eingang des Projektareals mit Wirkung als Kommunikationszentrum gesehen

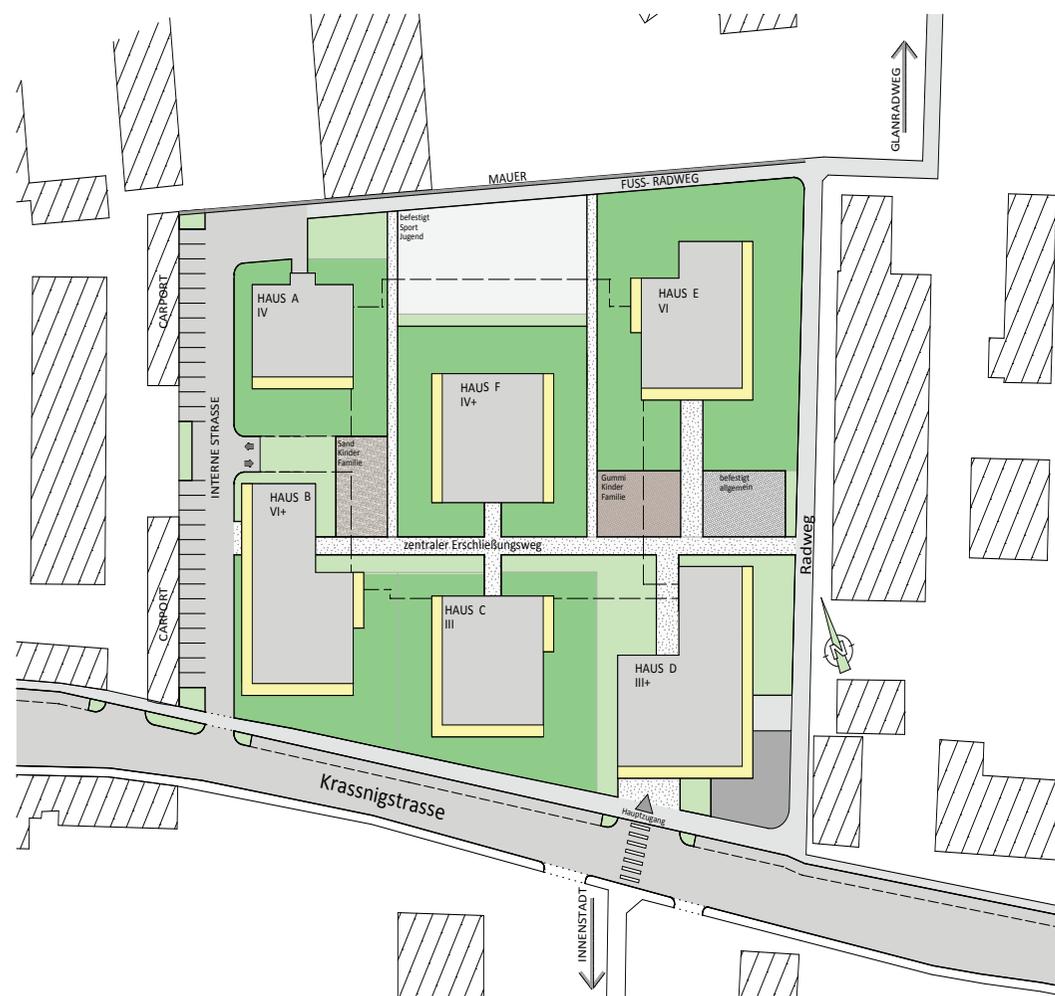


Erdgeschoß Haus D, Ökoinsel und Fahrradabstellplatz

werden kann. Aus diesem Grund ist ein Teil des Hauses D auf Säulen gestellt und öffnet somit, auch über den Radweg, das Siedlungsinnere in Richtung Innenstadt. Entlang dieses Öffnungsbereiches werden Radabstellflächen geschaffen, da das Rad eine zentrale Rolle in der Verbindung des Gebietes mit seiner Umgebung einnimmt. Neben dem Café wird, dem Radweg zugewandt, eine Büroeinheit untergebracht. Da das Erdgeschoß von Haus D nur öffentliche Funktionen aufnimmt, wird dieses Geschoß höher als in der übrigen Siedlung

ausgeführt.

Der Durchgang unter Haus D verbindet die Krassniggstraße mit dem West-Ost-verlaufenden zentralen Erschließungsweg der Siedlung. Dieser verbindet die Besucherparkplätze mit dem an der Ostseite des Projektareals verlaufendem Radweg und bildet das Rückgrat der Siedlung. Von diesem zweigen Stichstraßen zu den Häusern und Freiflächen ab. Damit dieser Weg durch die Siedlung führen kann, wird auch ein Teil des Erdgeschoßes von Haus B auf Säulen gestellt. Hier wird auch die zentrale Ökoinsel



aller Häuser untergebracht. So ist diese leicht von allen zu erreichen und die Zufahrt der Abfuhrdienste kann ebenfalls gewährleistet werden.

Die einzelnen Häuser sind von Gärten umgeben, welche den Wohnungen direkt zugeordnet sind. Diese Privatgärten nehmen den größten Teil der Freiflächen ein. Vier weitere Bereiche werden der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt:

**Bereich I – der Kinder- und Familienbereich:**  
Östlich des Hauses B entsteht ein Kinder-

und Familienbereich. Dieser besteht aus einem großzügig ausgelegten Sandspielplatz mit Sonnenschutz (z.B.: Sonnensegel) für die Kleinsten. Bänke und Tische als fixes Mobiliar für Picknicks und ähnliches ergänzen diesen Bereich und bilden einen Ort der Zusammenkunft der Bewohner. Der Kinderspielplatz ist von den Außenbereichen gut abgeschirmt, befindet sich aber in einer zentralen Lage im Projektgebiet. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Kinder vom Balkon oder Garten aus zu beobachten.

**Bereich II – Gummikinderspielplatz:**

Dieser Bereich liegt in der Nähe des östlichen Radweges und wird wahrscheinlich auch von Personen der umgebenden Wohnbauten genutzt werden. Aus diesem Grund ist ein Belag mit hoher Widerstandskraft gegenüber Schmutz und Beschädigungen vorgesehen. Durch die geschlossene Oberfläche besteht weniger Gefahr, dass Hundekot oder Abfälle unbemerkt liegen bleiben und den spielenden Kindern schaden können.

**Bereich III – Allgemeiner Bereich:**

Der direkt anschließende befestigte allgemeine Bereich bietet den Anrainern und



**LEGENDE:**

-  RADWEG
-  DACHFLÄCHEN
-  TERRASSEN/BALKONE
-  WEGE
-  WIESE ALLGEMEIN
-  WIESE PRIVAT
-  SANDSPIELPLATZ
-  GUMMISPIELPLATZ
-  BEFESTIGTER SPORTPLATZ

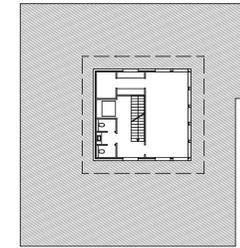
Bewohnern der nahen Wohnbauten, sowie den Beschäftigten der Gewerbebetriebe der Umgebung eine Möglichkeit eines gemütlichen Zusammentreffens in einer parkähnlichen Anlage.

#### **Bereich IV – Sport- und Jugendbereich:**

Der Sport- und Jugendbereich liegt im nördlichsten Teil des Projektareals, da hier die Wahrscheinlichkeit am geringsten ist, dass sich Bewohner gestört fühlen. Die Jugendlichen können sich allerdings der direkten Kontrolle der Eltern entziehen. Dieser Bereich ist mit circa 670 m<sup>2</sup> der größte

allgemeine Freibereich und wird durch einen Grünstreifen und eine Hecke nach Süden hin begrenzt. Dieser befestigte Platz bietet die Möglichkeit der Ausübung verschiedener Sportarten oder kann einfach nur als Treffpunkt für die jugendlichen Bewohner der Siedlung fungieren.

Mit den zuvor beschriebenen vier Bereichen stehen allen Bewohnern der Anlage unterschiedliche, auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmte, Freibereiche zur Verfügung. Zusätzlich zu diesem Angebot wird im Dachgeschoß von Haus C ein



3. Obergeschoß Haus C, Gemeinschaftsraum

Gemeinschaftsraum zur Verfügung gestellt, welcher für eine Nachmittagsbetreuung der Schulkinder genutzt werden kann. Den Kindern steht eine große Dachterrasse zum Spiel zur Verfügung. Weiters sind Sanitäreinrichtungen und eine kleine Küche vorhanden. Die Organisation dieser Räumlichkeiten kann von dem Café übernommen werden, was einen geordneten Betrieb sicherstellt und das Café enger mit den Bewohnern des Projektareals verbindet.





# 7 KRASSNIGGSTRASSE 33

## LAGEPLAN



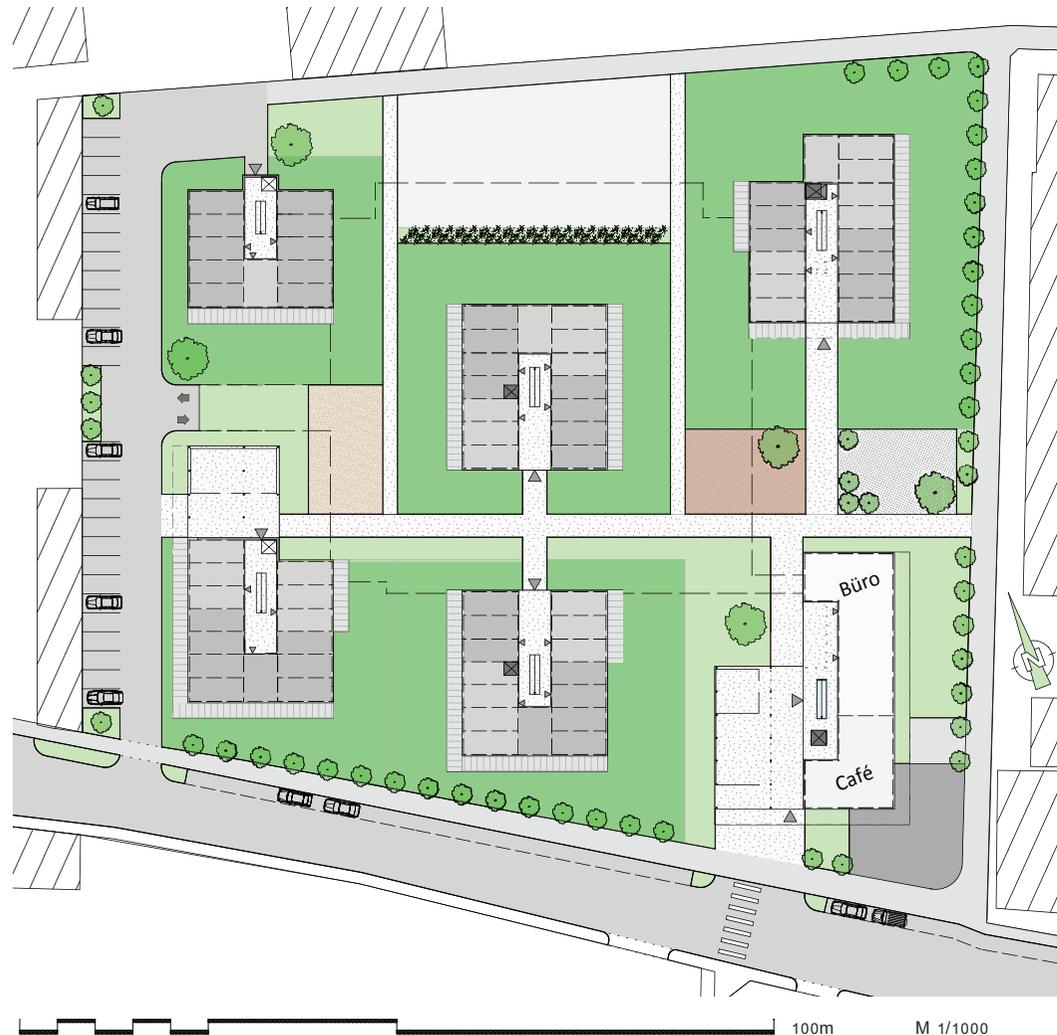
### LEGENDE:

-  RADWEG
-  DACHFLÄCHEN
-  TERRASSEN/BALKONE
-  WEGE
-  WIESE ALLGEMEIN
-  WIESE PRIVAT
-  SANDSPIELPLATZ
-  GUMMISPIELPLATZ
-  BEFESTIGTER SPORTPLATZ

ERDGESCHOSS

**LEGENDE:**

-  RADWEG
-  DACHFLÄCHEN
-  TERRASSEN/BALKONE
-  WEGE
-  WIESE ALLGEMEIN
-  WIESE PRIVAT
-  SANDSPIELPLATZ
-  GUMMISPIELPLATZ
-  BEFESTIGTER SPORTPLATZ



## 1. OBERGESCHOSS

**LEGENDE:**

- RADWEG
- DACHFLÄCHEN
- TERRASSEN/BALKONE
- WEGE
- WIESE ALLGEMEIN
- WIESE PRIVAT
- SANDSPIELPLATZ
- GUMMISPIELPLATZ
- BEFESTIGTER SPORTPLATZ

100m

M 1/1000

## 2. OBERGESCHOSS

## LEGENDE:

-  RADWEG
-  DACHFLÄCHEN
-  TERRASSEN/BALKONE
-  WEGE
-  WIESE ALLGEMEIN
-  WIESE PRIVAT
-  SANDSPIELPLATZ
-  GUMMISPIELPLATZ
-  BEFESTIGTER SPORTPLATZ



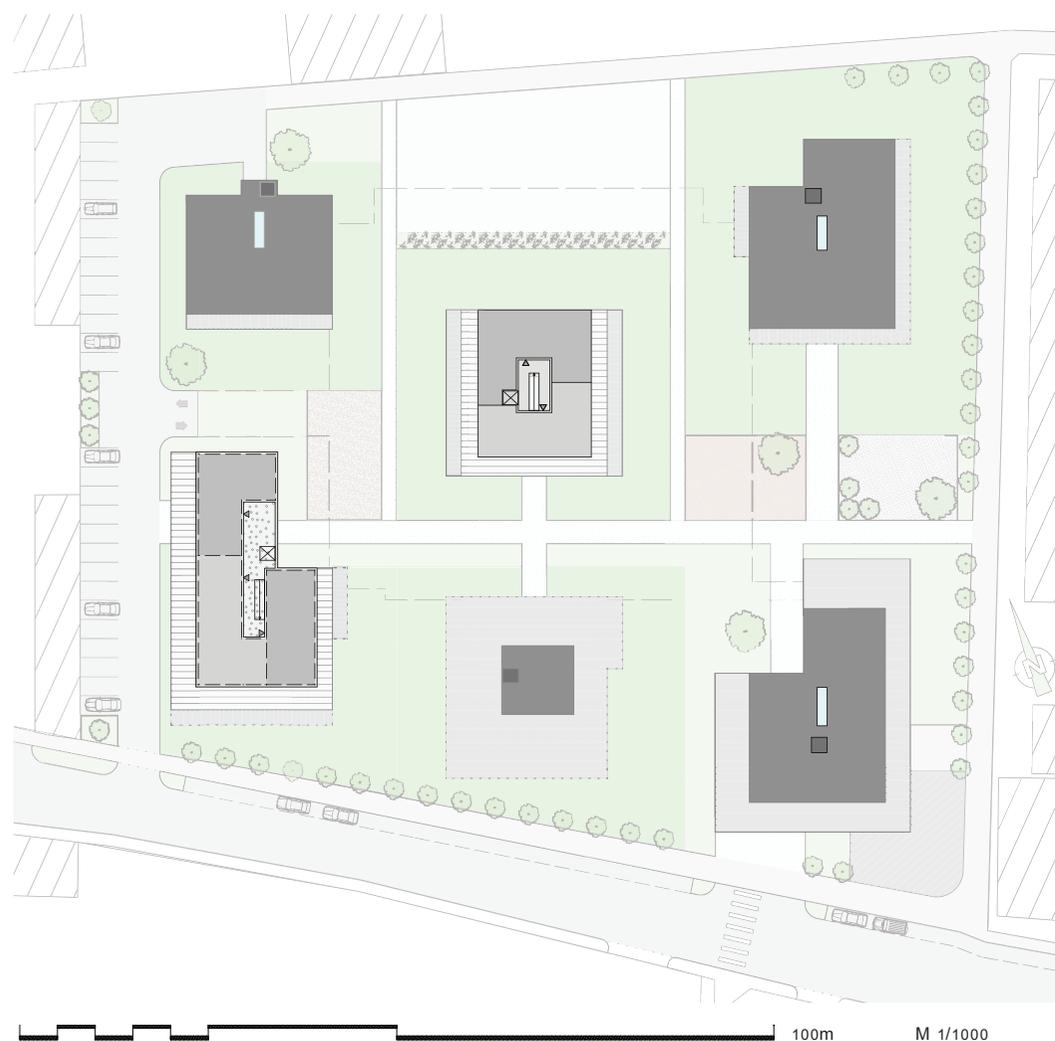
## 3. OBERGESCHOSS



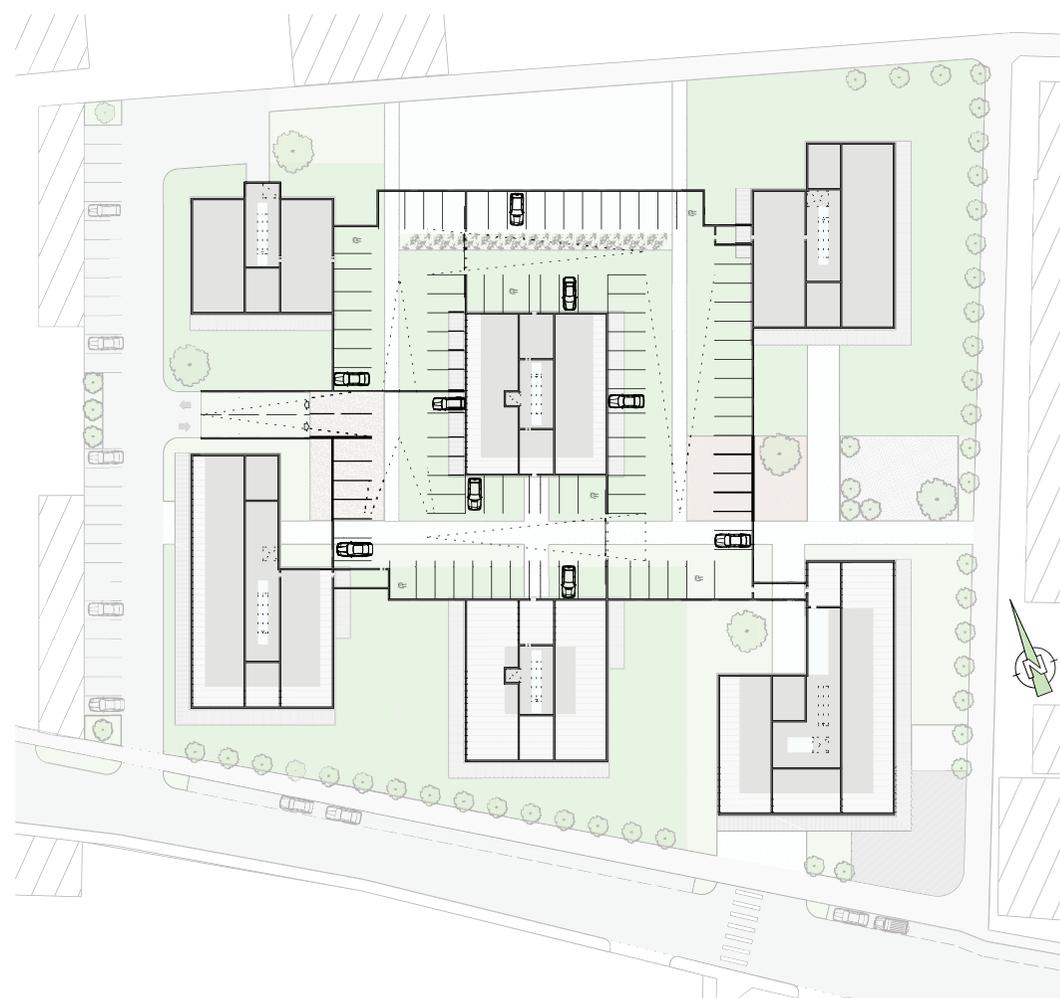
## 4. OBERGESCHOSS

## LEGENDE:

-  RADWEG
-  DACHFLÄCHEN
-  TERRASSEN/BALKONE
-  WEGE
-  WIESE ALLGEMEIN
-  WIESE PRIVAT
-  SANDSPIELPLATZ
-  GUMMISPIELPLATZ
-  BEFESTIGTER SPORTPLATZ



## TIEFGARAGE

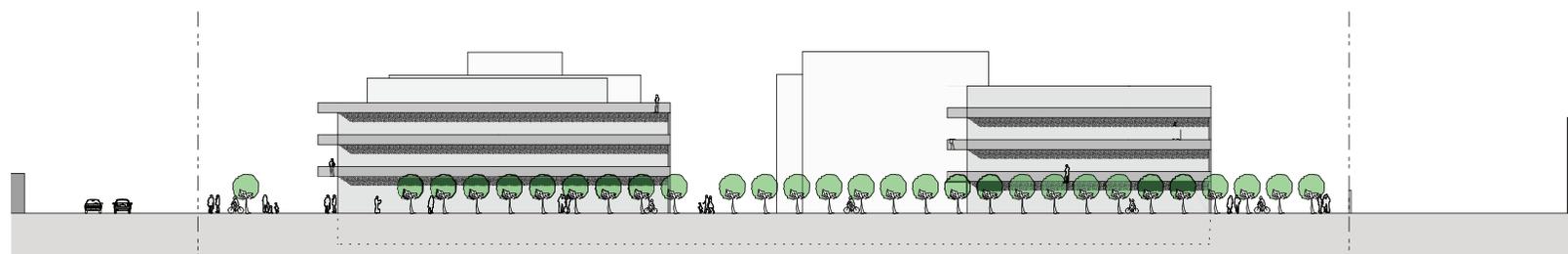
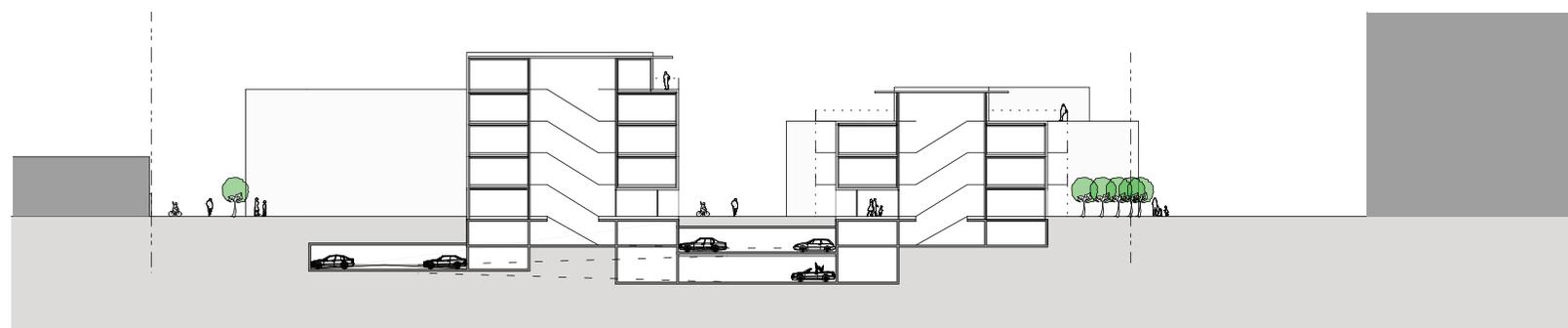


## LEGENDE:

- RADWEG
- DACHFLÄCHEN
- TERRASSEN/BALKONE
- WEGE
- WIESE ALLGEMEIN
- WIESE PRIVAT
- SANDSPIELPLATZ
- GUMMISPIELPLATZ
- BEFESTIGTER SPORTPLATZ



# SYSTEMSCHNITT/ANSICHTEN

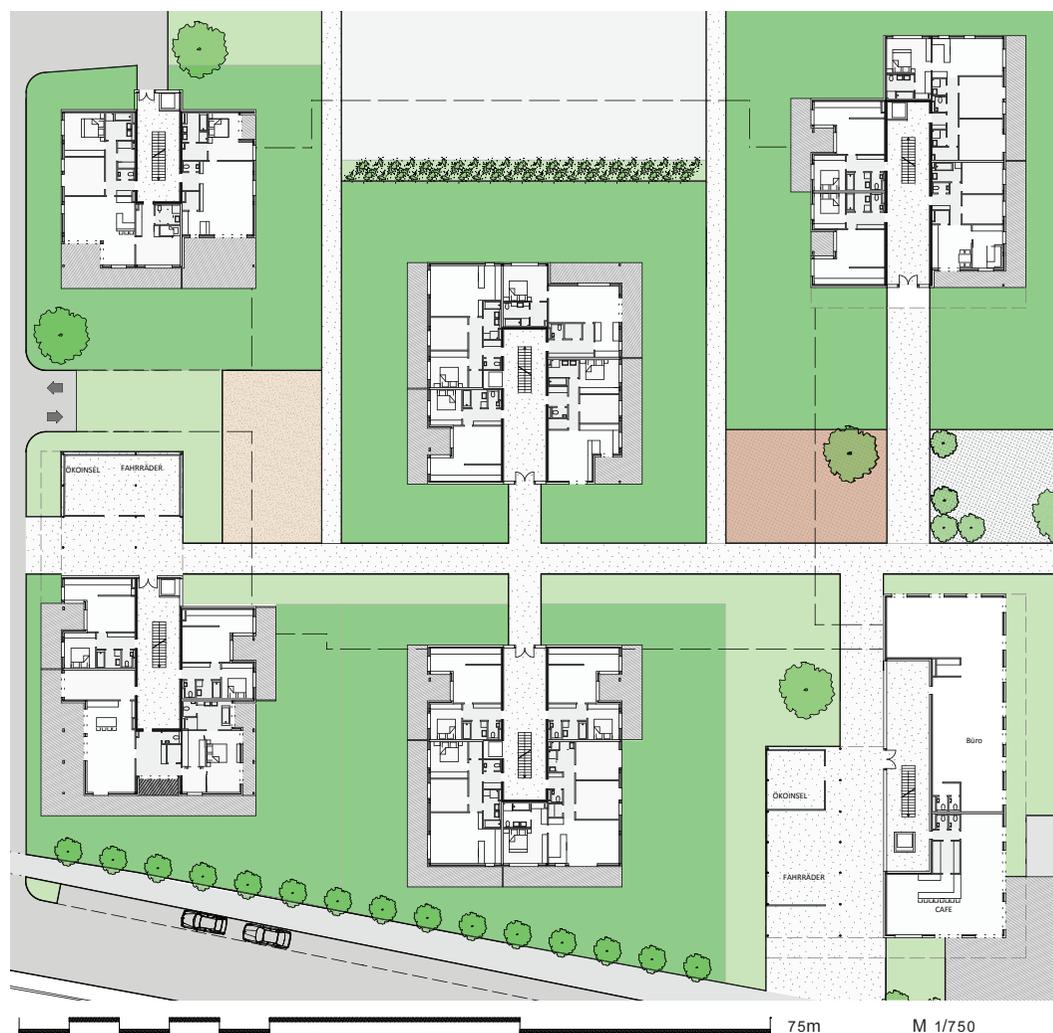


In weiterer Folge wird das Projekt im nächsten Detailgrad betrachtet.

Die Modulordnung wird mit Wohnungen gefüllt. Durch die unterschiedliche Anordnung der Wohnungen und der Balkone zueinander entstehen unterschiedliche Varianten der Gebäude. Die Balkone vergrößern beziehungsweise schaffen die Freibereiche der einzelnen Wohnungen.

Im Wohnungsinnern ist gut zu erkennen, dass die Funktionszonen meistens entlang der Stiegenhauswände angeordnet sind.

## ERDGESCHOSS



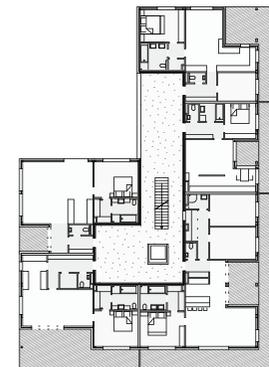
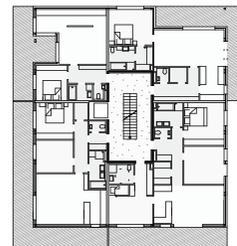
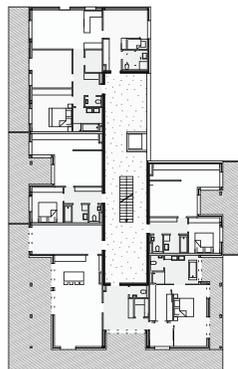
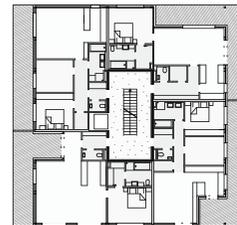
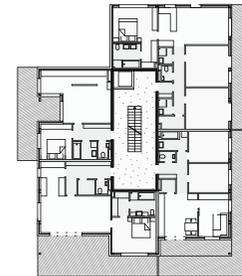
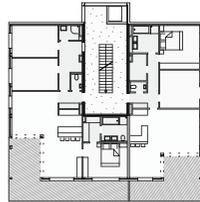
## LEGENDE:

- WOHNBEREICH
- INDIVIDUALBEREICH
- TERRASSEN
- BALKON
- STIEGENHAUS
- DACHFLÄCHE
- PRIVATGÄRTEN

# 1. OBERGESCHOSS

## LEGENDE:

-  WOHNBEREICH
-  INDIVIDUALBEREICH
-  TERRASSEN
-  BALKON
-  STIEGENHAUS
-  DACHFLÄCHE
-  PRIVATGÄRTEN



## 2. OBERGESCHOSS



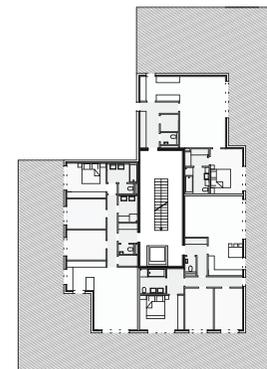
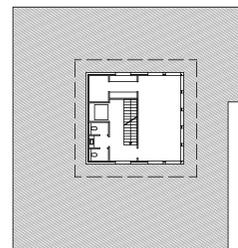
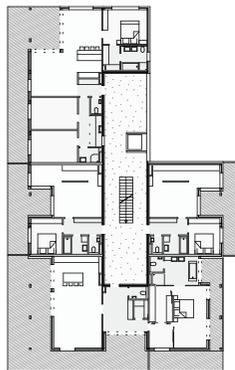
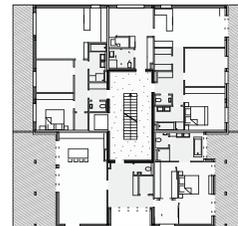
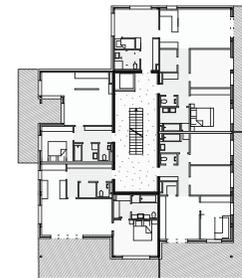
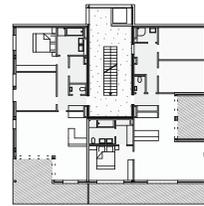
## LEGENDE:

-  WOHNBEREICH
-  INDIVIDUALBEREICH
-  TERRASSEN
-  BALKON
-  STIEGENHAUS
-  DACHFLÄCHE
-  PRIVATGÄRTEN

## 3. OBERGESCHOSS

## LEGENDE:

-  WOHNBEREICH
-  INDIVIDUALBEREICH
-  TERRASSEN
-  BALKON
-  STIEGENHAUS
-  DACHFLÄCHE
-  PRIVATGÄRTEN



## 4. OBERGESCHOSS

**LEGENDE:**

-  WOHNBEREICH
-  INDIVIDUALBEREICH
-  TERRASSEN
-  BALKON
-  STIEGENHAUS
-  DACHFLÄCHE
-  PRIVATGÄRTEN

75m

M 1/750



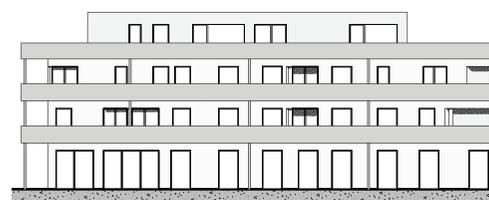
## FASSADENEbenen



### Ebene 1 Gebäude

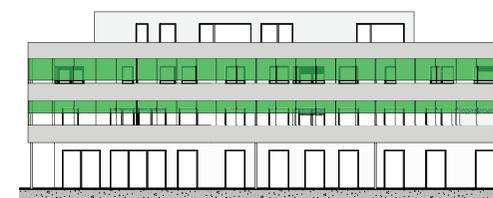
Je nach Zusammensetzung der einzelnen Wohnungstypen, verändert sich das Gebäude.

Die Nischen und Fenster ändern ihre Größe und Lage. Damit wird eine Monotonie durch immer gleiche Fassaden bzw. Fassadenbereiche verhindert.



### Ebene 2 Freiräume

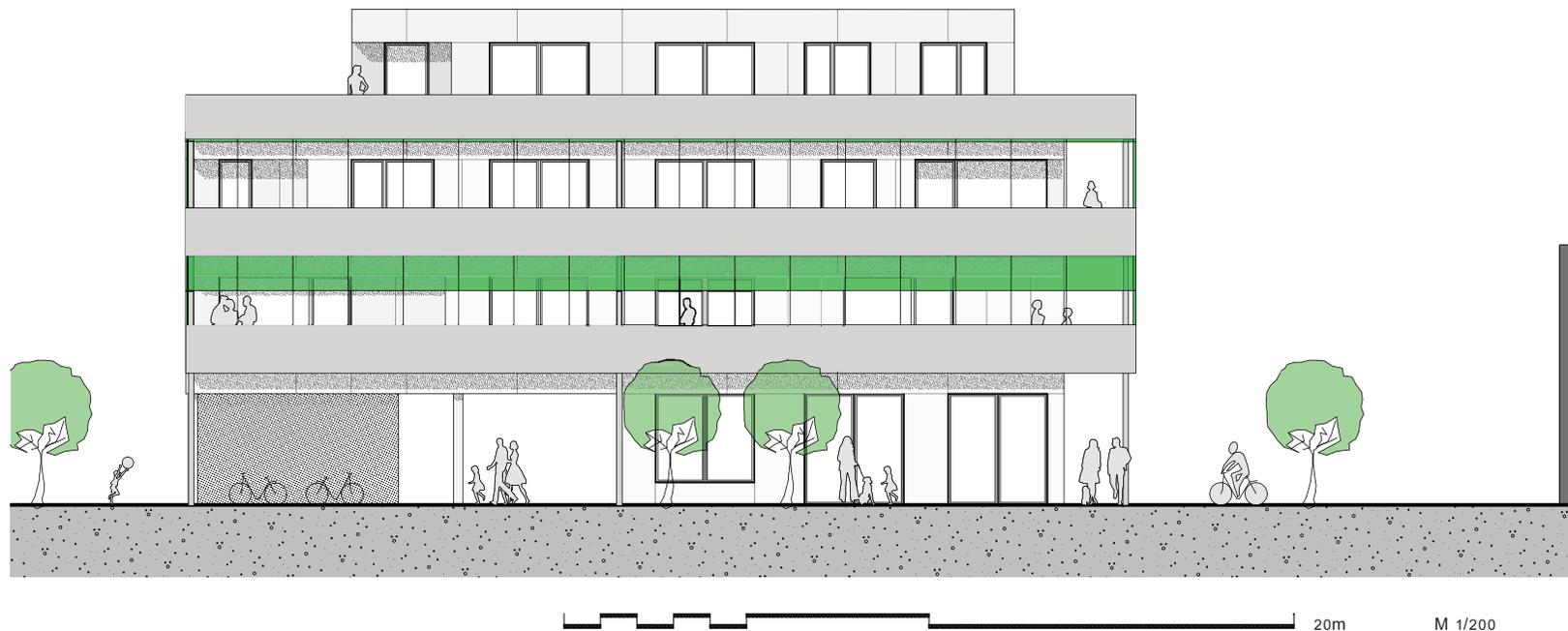
An dem Gebäude werden Balkone angedockt um die Freibereiche der Wohnungen zu vergrößern. Da der Außenraum in unseren Wohnvorstellungen einen immer wichtigeren Stellenwert einnimmt, werden die Balkone großzügig dimensioniert.



### Ebene 3 Sonnenschutz

Als Sonnenschutz (grün) werden farbige Screens verwendet. Am Abend werden die Elemente ganz ausgefahren und schließen so die Balkonebene ab. Der dadurch entstehende Pufferraum reduziert die Wärmeverluste und wird zu einem abgeschlossenen Raum, welcher vor allem in den Übergangszeiten länger genutzt werden kann.

SÜDANSICHT HAUS D



OSTANSICHT HAUS D





VISUALISIERUNGEN









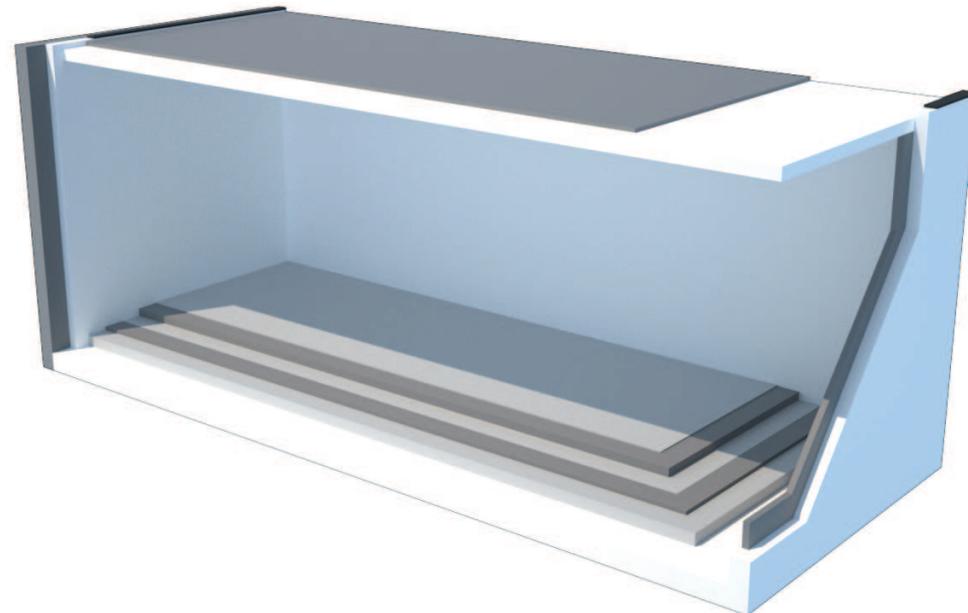




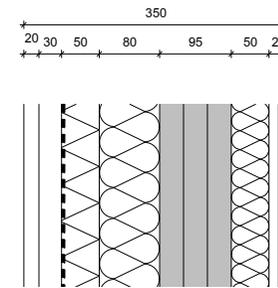
## 8 DETAILBEARBEITUNG

95

In diesem Kapitel wird der genaue Aufbau der Module, die Fassade und die Verbindungen der Module gezeigt. Des Weiteren werden vier wichtige Detailpunkte herausgehoben und detaillierter bearbeitet. Dies soll erklären, wie die Module auf der Baustelle aneinander gefügt und verbunden werden bis die Fassade geschlossen und witterungsbeständig ist.



## AUSSENWAND



Basis aller Systemaufbauten ist eine Brettsperrholzplatte (BSP), die als Wand, Decke oder Boden verwendet wird.

Die Außenwand weist eine an der Innenseite angebrachte Installationsebene von 50 mm Dicke auf. In dieser werden Kabel verlegt und Steckdosen eingebaut. Zum Raum hin wird die Installationsebene durch zwei Gipskartonplatten (GKB) geschlossen. Diese werden auf Holzlatten geschraubt, welche mit Schwingbügel an der BSP-Platte befestigt werden. An der Außenseite der BSP-Platte werden zwei Dämmebenen, mit 80 mm und

50 mm, angebracht. Eine diffusionsoffene Folie verhindert konvektive Wärmeverluste. Anschließend an diese Windsperre befindet sich die Hinterlüftung der Fassade. Als Fassade kann Holz in verschiedenen Formen (als Platte, Latten usw.), Platten oder andere flächige Fassadenmaterialien verwendet werden.

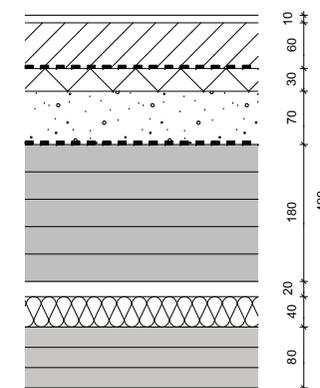
### AW 01:

20,0	FASSADENMATERIAL
30,0	HINTERLÜFTUNG
	DIFFUSIONSOFFENE FOLIE
50,0	STEINWOLLE
	zwischen Latten
80,0	STEINWOLLE
	zwischen Latten
95,0	BRETTSPERRHOLZ 3S
50,0	STEINWOLLE
	zwischen Latten auf Schwingbügel
2x12,5	GKB

## TRENNDECKE

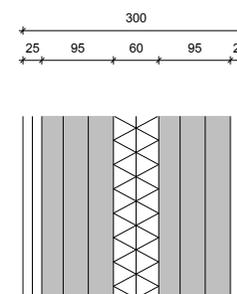
Die Trenndecke zwischen zwei Geschossen setzt sich aus zwei BSP-Platten zusammen, wobei die eine den oberen Abschluss der Module, die andere den unteren Abschluss bildet. Der obere Abschluss der Module muss so ausgelegt werden, dass bei der Montage der Module eine Person getragen werden kann. Im eingebauten Zustand muss diese Platte dann nur mehr ihr Eigengewicht und die Schalldämmplatte tragen. Aus diesem Grund ist der Montagefall der ausschlaggebende Lastfall. Zwischen den Platten ist ein Hohlraum ausgebildet, welcher

die oben erwähnte Dämmplatte und eine Luftschicht von 20 mm aufnimmt. Dies dient der Verbesserung des Schallschutzes. Der Fußbodenaufbau über der oberen BSP-Platte kann konventionell ausgeführt werden, es ist ebenfalls möglich ein Trockenestrich zu verwenden. Dabei ist jedoch auf einen ausreichenden Schallschutz zu achten.



FB01:	
10,0	BODENBELAG
60,0	HEIZESTRICH
	TRENNLAGE
30,0	TRITTSCHALLDÄMUNG
	TRENNLAGE
70,0	SCHÜTTUNG
162,0	BRETTSPERRHOLZ 5S
20,0	STEHENDE LUFTSCHICHT
40,0	SCHALLDÄMMUNG
60,0	BRETTSPERRHOLZ 3S

## TRENNWAND

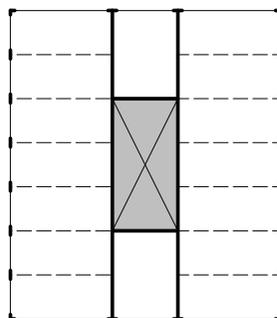


Die Trennwände entstehen durch das Aneinanderreihen der Module. Zwischen den BSP-Platten werden zwei Trittschalldämmplatten eingefügt um den Schallschutz zu erhöhen. Die BSP-Platten werden raumseitig mit zwei GKB-Platten beplankt. Um die Speichermasse zu erhöhen, können an Stelle der normalen GKB-Platten auch Gipsplatten mit Latentwärmespeichern verwendet werden.

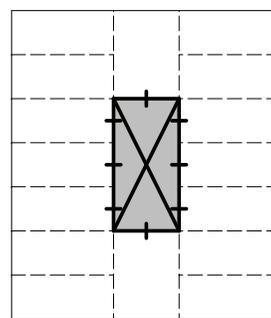
TW 01:

2x12,5 GKB  
 95,0 BRETTSPERRHOLZ 3S  
 2x30,0 TRITTSCHALLDÄMMUNG MW-T  
 95,0 BRETTSPERRHOLZ 3S  
 2x12,5 GKB

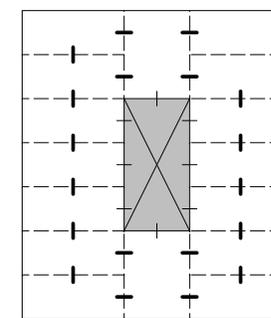
## STATISCHES KONZEPT



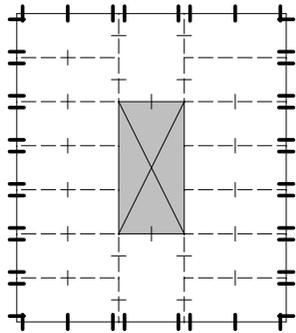
Die Rückwand und die vorderen Eckpunkte der Module übernehmen die Lastabtragung. Diese müssen daher immer übereinander liegen. Es ist ebenfalls notwendig, die Fensteröffnungen mindestens 15 cm vom Modulrand entfernt anzuordnen um die ausreichende Tragfähigkeit zu gewährleisten. Die Wohnungstrennwände dienen als Wandträger und verteilen die Lasten an die Eckpunkte. Sie dürfen keine Lasten vertikal nach unten weitergeben, da nicht immer sichergestellt ist, dass die Trennwände übereinander liegen.



Aussteifendes Element ist das Stiegenhaus, welches einen eigenen Baukörper darstellt. Dieser wird als erster errichtet, danach werden die Module „angedockt“. Die Module werden punktwise mit der Stiegenhauswand verschraubt.



Damit eine ausreichende Stabilität des Gebäudes gewährleistet werden kann, werden die Module untereinander verbunden. Dadurch sind auch die Module an den Ecken mit dem steifen Kern verbunden. Diese Verbindung darf, wie alle anderen, nur punktförmig hergestellt werden, um den Schallübertrag zu minimieren. Bei Wohnungstrennwänden wird auf eine mechanische Verbindung verzichtet, um das Übertragen des Schalls von einer Wohneinheit zu der daneben liegenden so weit das möglich ist zu verhindern.



Um die Stabilität weiter zu erhöhen und die Module vertikal miteinander zu verbinden, werden Stahlplatten an der Vorderseite der Module befestigt (siehe Detail Außenwand-Trenndecke Horizontalstoß). Diese wirken als eine Art "Anschlag", damit die Module nicht nach vorne "rutschen" können. Wenn es statisch erforderlich ist, können diese Stahlplatten, welche am unteren Modul befestigt sind, auch mit dem oberen Modul verschraubt werden.

## MODULARE FASSADE

Die Fassade ist auf einem 15 cm Raster aufgebaut, um zu ermöglichen, dass sowohl das Fassadenmaterial als auch die Module vorgefertigt werden können. So werden Geschoßhöhen von 300 cm beziehungsweise 315 cm verwendet, wodurch eine Raumhöhe von circa 250 cm und 265 cm entsteht. In dem hier bearbeiteten Projekt kommt die Geschoßhöhe von 315 cm zum Einsatz, wodurch sich Plattenhöhen von 240 cm (Regelfall), 90 cm bzw. 105 cm (Parapetbereich) und 75 cm (im Bereich der horizontalen Stoßfugen der Module)

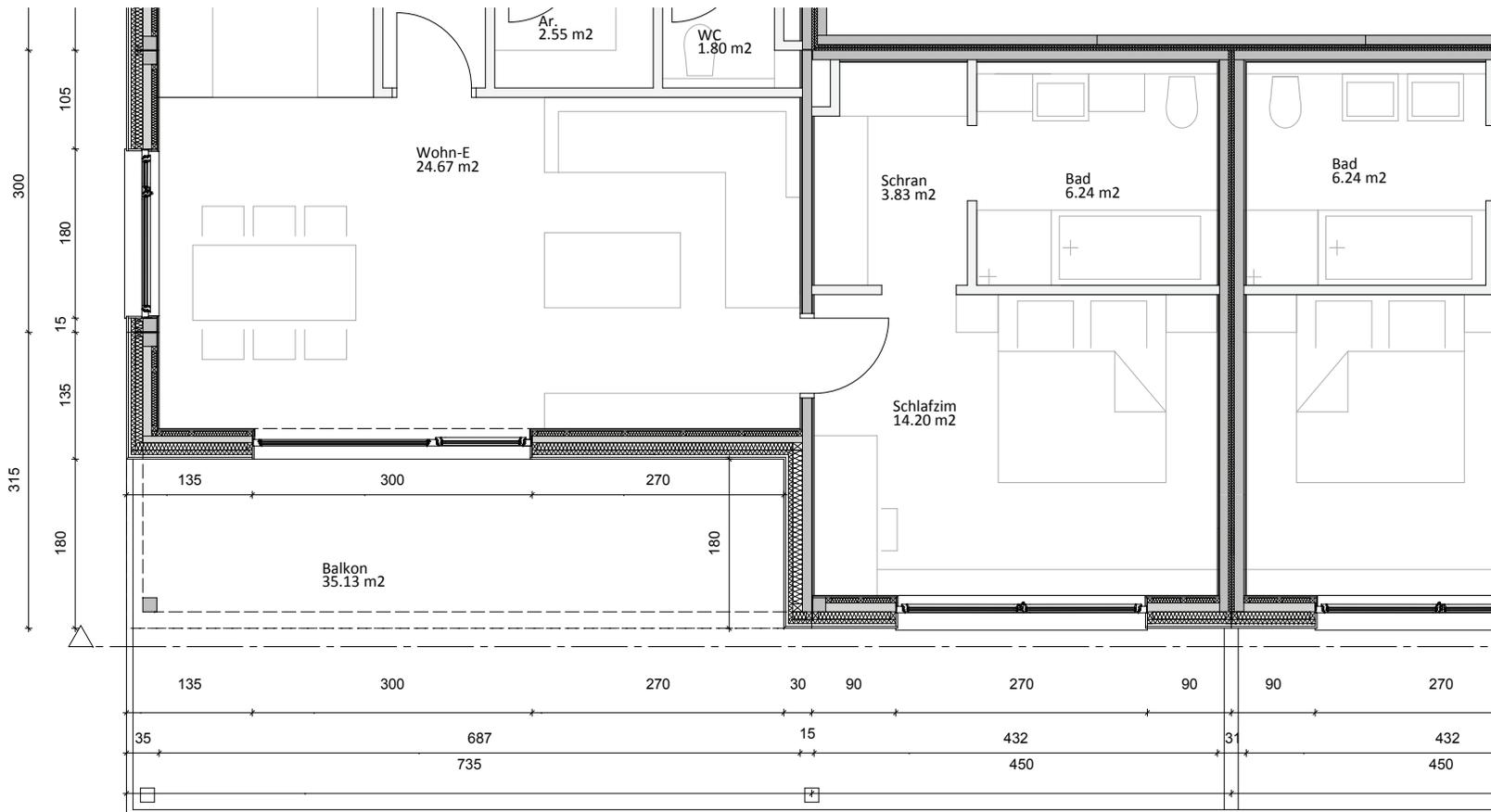
ergeben. Durch diese Aufteilung können an der Fassade die Geschoßhöhen abgelesen werden. Die Fassadenelemente, welche die Modulstöße abdecken, werden erst an der Baustelle montiert, alle anderen Elemente können im Werk vormontiert werden. Damit tragen sie dazu bei, die Montagezeit auf der Baustelle zu verkürzen.

Auf den nächsten Seiten werden detaillierte Pläne von zusammengefügt Modulen gezeigt, anhand derer der Raster zu erkennen ist. Besonders in der Ansicht wird dieser Raster sichtbar. Länge und Breite aller

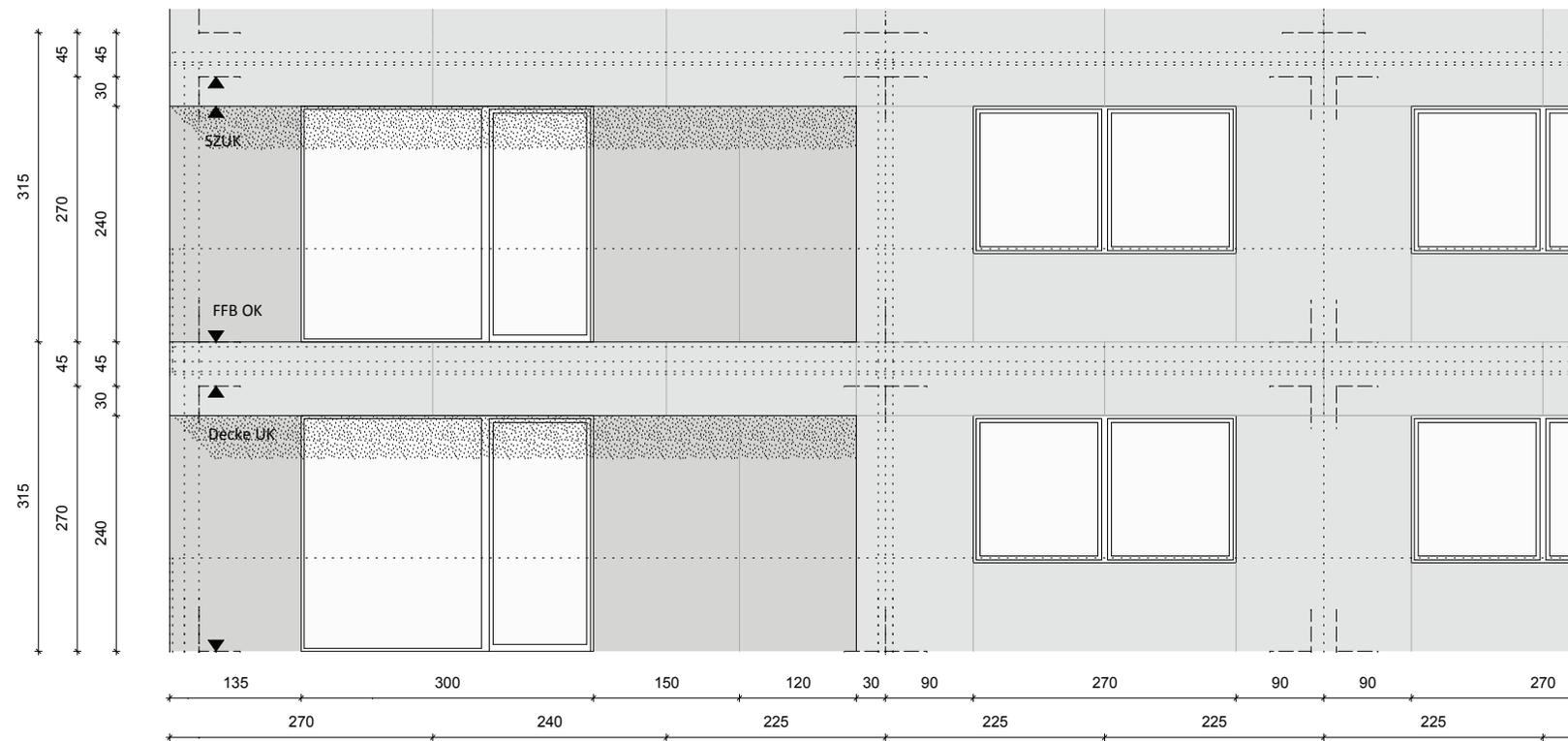
Plattenelemente sind ein Vielfaches von 15 cm. Daraus resultiert, dass die Fensterelemente auch in diesen Raster passen. Rücksprünge und Nischen in der Fassade sind ebenfalls ein Vielfaches von 15 cm.

Abschließend wird darauf eingegangen, warum die Modulstöße bis zur Montage zugänglich bleiben müssen und wie diese danach geschlossen werden.

# GRUNDRISS



## ANSICHT

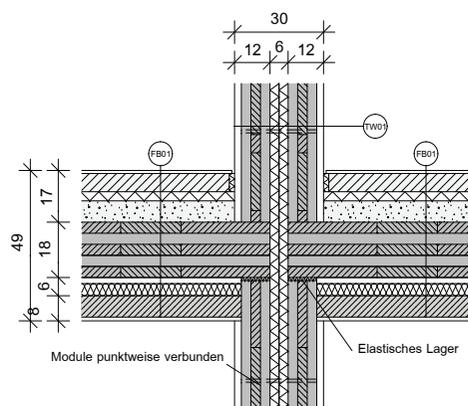




## SYSTEMDETAILS

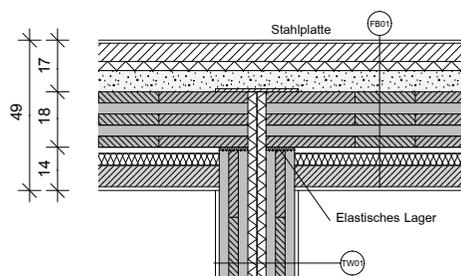
## TRENNDECKE - TRENNWAND

ALLE VIER MODULE SIND GETRENNT



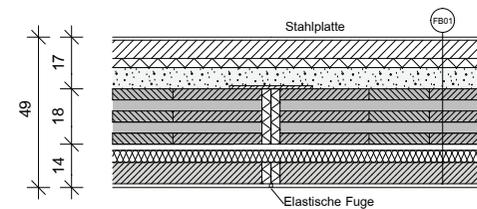
## TRENNDECKE - UNTEN TRENNWAND

MODUL OBEN VERBUNDEN, UNTEN GETRENNT



## TRENNDECKE

MODUL OBEN UND UNTEN VERBUNDEN



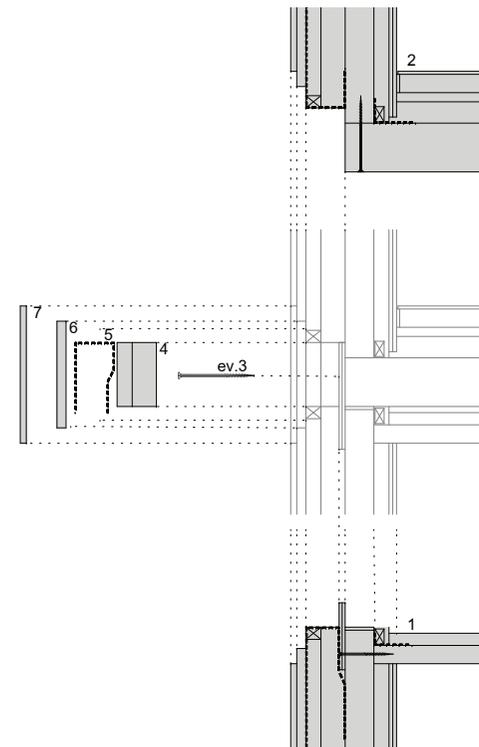
250 cm

M 1/25

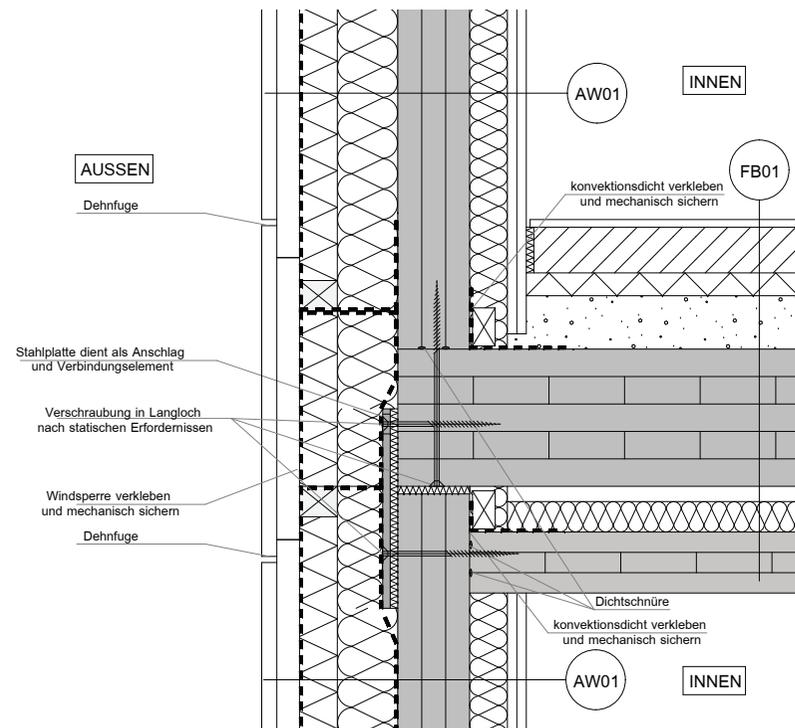
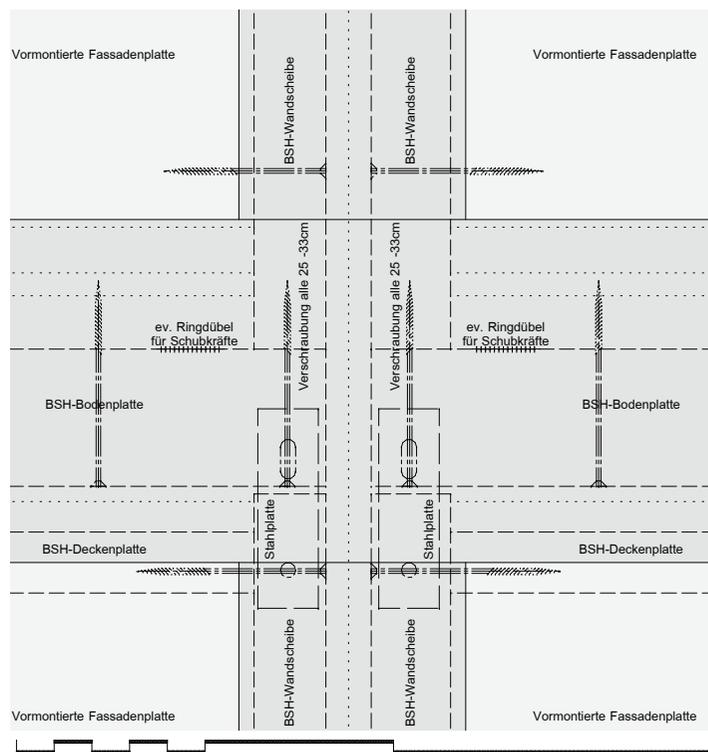
Die BSP-Platten der Module müssen an ihren Stoßfugen konvektionsdicht verschlossen werden. Durch diese Bauweise wird sichergestellt, dass die Module in sich konvektionsdicht sind um eine Kondensatbildung zu verhindern. Die BSP-Platten werden untereinander mit Schrauben verbunden, wobei mindestens 3 Schrauben pro Meter verwendet werden müssen. An den Fassadenseiten der Module werden an der Oberseite Stahlplatten, welche als Montageanschlag dienen und die Schubkräfte aufnehmen sollen montiert. Wenn es statisch erforderlich ist, kann die Stahlplatte mittels Schraube mit dem oberen Modul verbunden

werden. Um den Schallschutz zu verbessern, wird ein Neoprenlager zwischen Stahlplatte und Modul montiert.

Nach dem Aufsetzen des oberen Moduls und der eventuellen Verschraubung werden die Lücken in der Dämmebene geschlossen. Danach müssen die Windsperren der einzelnen Module verbunden werden, damit in diesem Bereich keine konvektiven Wärmebrücken entstehen. Diese Verbindungsstücke der Windsperre müssen verklebt und danach mechanisch gesichert werden. Zum Schluss werden die Fassadenmaterialien montiert und so die Fassade geschlossen.

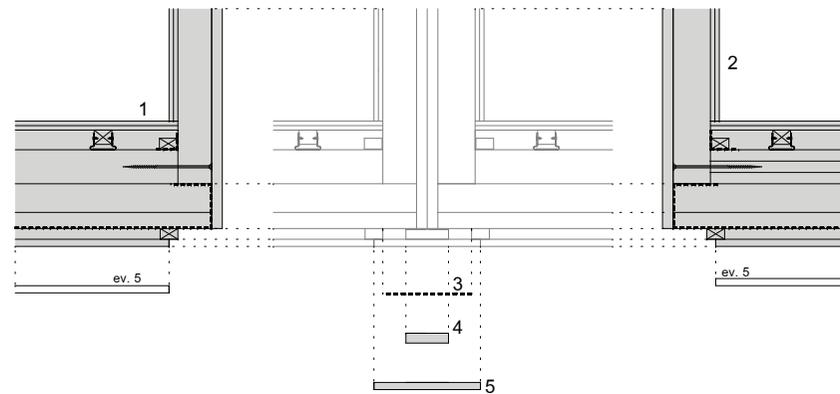


# AUSSENWAND - TRENNDECKE HORIZONTALSTOSS

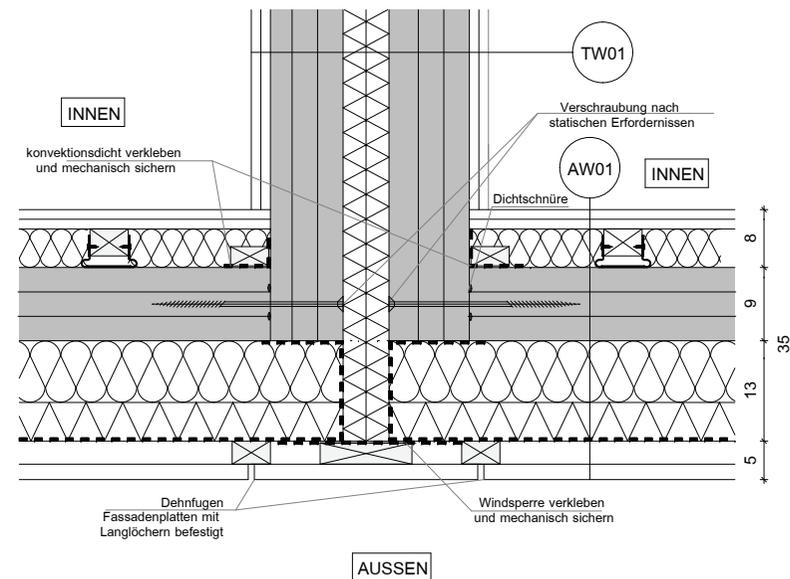
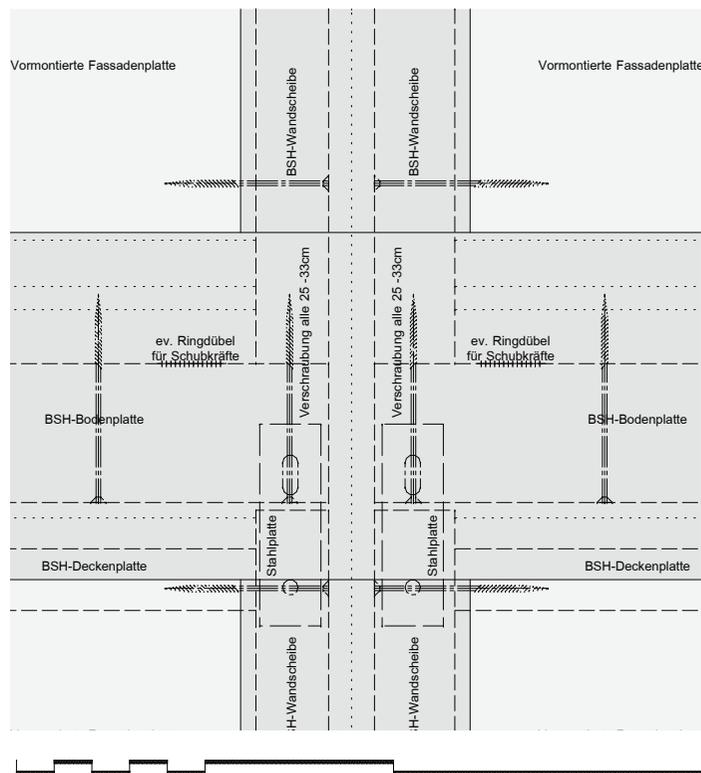


M 1/10

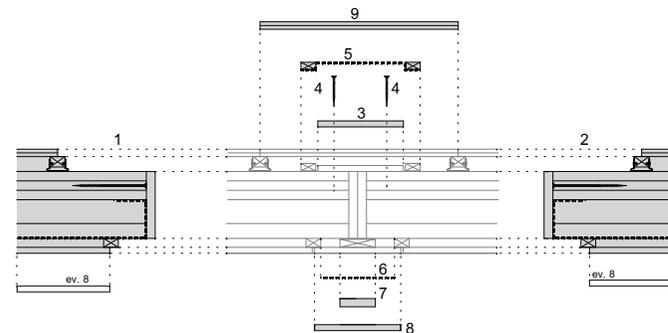
Stoßen zwei Module mit einer Trennwand aufeinander, werden diese nicht mit einander verschraubt. Auch bei diesem Detail wird die Windsperre nach der Montage und Verbindung der Module ergänzt. Hier gelten die gleichen Montageschritte wie bei dem horizontalen Stoß. Die Fassadenplatten können, wenn gewünscht, nachträglich aufgebracht werden, um den Modulstoß großflächig abzudecken und so die Fugen unsichtbar zu machen.



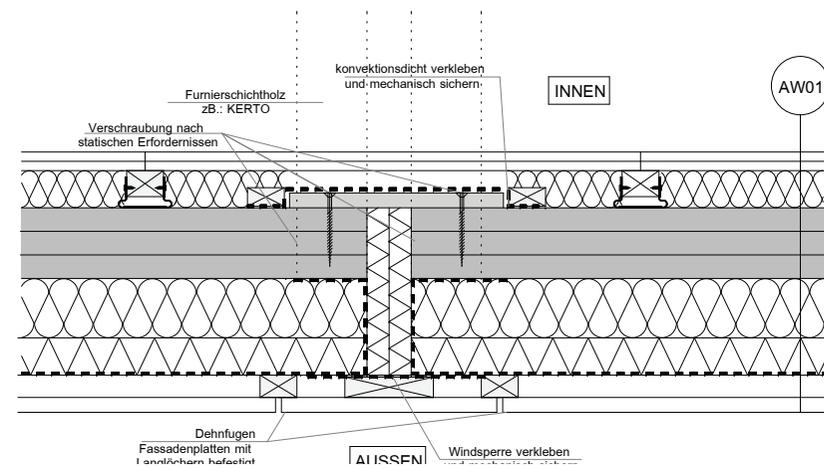
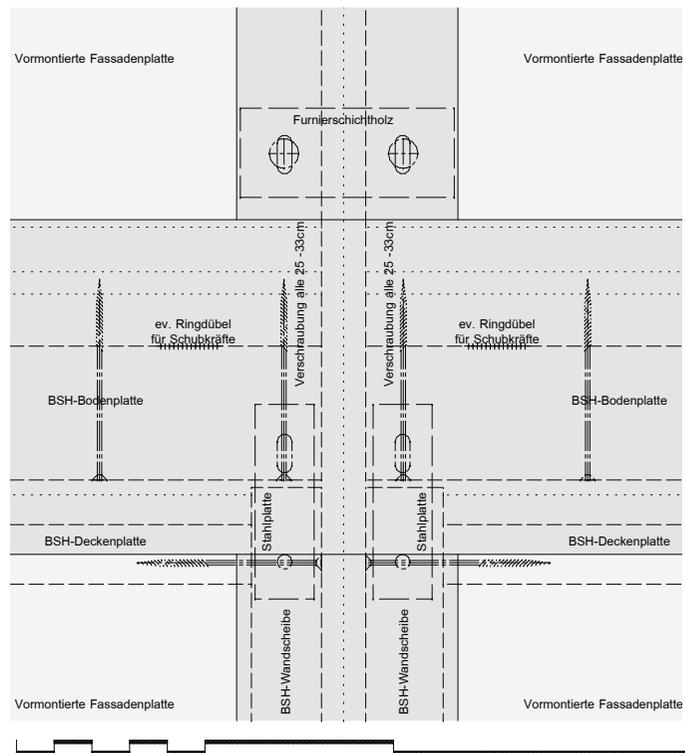
AUSSENWAND - TRENNWAND  
 VERTIKALSTOSS



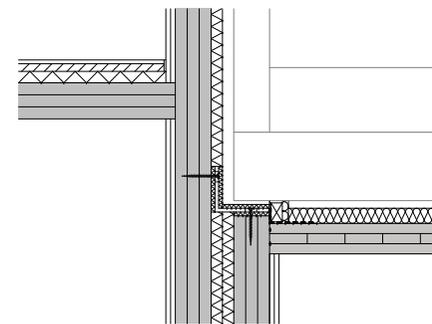
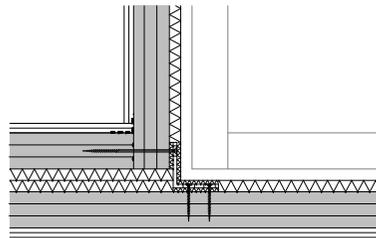
Bei größeren Wohnungen werden Module zusammengeschlossen. Bei diesem Detailpunkt muss darauf geachtet werden, dass die zwei Module innen konvektionsdicht miteinander verbunden werden. Danach muss die Innenseite der Wand noch mit GKB-Platten geschlossen werden. Außen werden, wie bei den anderen Detailpunkten, die Windsperrn der einzelnen Module miteinander verbunden und danach die Fassade aufgebracht. Zwischen den einzelnen Modulen wird eine Trennlage eingebracht, um Schallbrücken zu vermeiden.



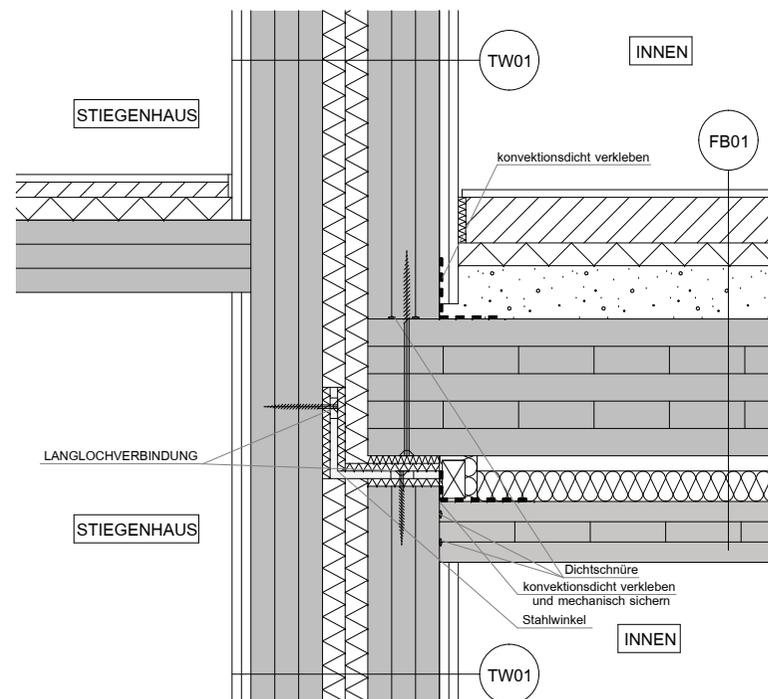
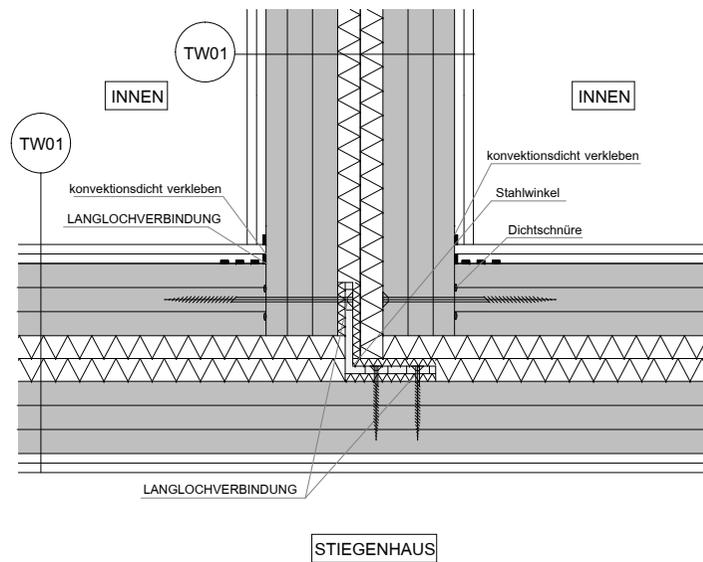
# AUSSENWANDSTOSS VERBUNDENE MODULE



Die Module werden mittels Stahlwinkeln am Stiegenhauskern befestigt. Entscheidend dabei ist, dass die Verschraubung mit Langlöchern erfolgt, um den Modulen bzw. dem Holz die Möglichkeit zu geben, arbeiten zu können. Um diese konstruktive Schallbrücke zu reduzieren, werden die Winkel mit elastischen Zwischenlagen von den Modulen sowie von den Stiegenhauswänden getrennt. Damit bleibt nur noch die Schraube als Schallbrücke bestehen.



## STIEGENHAUSANSCHLUSS HORIZONTALSTOSS UND VERTIKALSTOSS





## LITERATURVERZEICHNIS

### **Bücher**

- [LesPal1997] Raimund Gutmann, Margret Havel: 20 Jahre Atrium-Wohnhöfe „Les Paletuviers“; Österr. Wohnbund (Hg.) Salzburg/Wien 1997
- [RiessW2007] Otto Kapfinger, Ulrich Wieler: Riess Wood<sup>3</sup>; Springer-Verlag, Wien 2007
- [LC19222001] Le Corbusier: 1922 – Ausblick auf eine Architektur; Birkhäuser Verlag, Basel 2001
- [LC2000] Klaus Peter: Le Corbusier; Birkhäuser Verlag, Basel 2000
- [LC1910-651999] Willy Boesinger, Hans Girsberger: Le Corbusier 1910-65; Birkhäuser Verlag, Basel 1999
- [LCBd11999] Willy Boesinger, O. Stonorov: Le Corbusier Bd. 1. 1910-1929; Birkhäuser Verlag, Basel 1999
- [HHB,1995] Konrad Wachsmann: Holzhausbau, Birkhäuser Verlag, Basel 1999
- [Wim2005] Susanne Krosse: Wohnen ist mehr, Europäischer Verlag der Wissenschaften; Frankfurt am Main 2005
- [WiB1959] Konrad Wachsmann: Wendepunkt im Bauen, Krausskopf Verlag 1959

II

### **Zeitschriften**

[Trans 11/12 1980]      Transparent    Nr.  
11/12, 1980 S.4-22 „Les Paletuviers“ – Neue  
Wohnformen

[archak 6 2006]    Architektur.aktuell    6,2007  
S.64-80

[zuschnitt18]      Zuschnitt 18, 2005, S.11 ff.

[zuschnitt20]      Zuschnitt 20, 2005, S.19

### **Internetadressen**

[matzinger042009]  
<http://www.matzinger.at/> Stand (22.04.2009)

[gat042009]  
<http://www.gat.st/pages/de/nachrichten/1731.html>  
(Stand 24.04.2009)

[jahrb 271109]  
[http://www.klagenfurt.at/klagenfurt-am-woerthersee/downloads/Jahrbuch\\_2009.pdf](http://www.klagenfurt.at/klagenfurt-am-woerthersee/downloads/Jahrbuch_2009.pdf)  
(Stand 27.11.2009)

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. KW 01 Portrait Konrad Wachsmann [HHB,1995] S. 7	5	Abb. LC 01 LE CORBUSIER <a href="http://42ndblackwatch1881.files.wordpress.com/2009/04/c-5.jpeg">http://42ndblackwatch1881.files.wordpress.com/2009/04/c-5.jpeg</a>	11	Abb. LC 09 Zugangsebene [LC1910-651999] S.36	15
Abb. KW 02 Zimmerei Christoph & Unmark AG [HHB,1995] S. 9	5	Abb. LC 02 Konstruktionssystem Domino [LC1910-651999] S. 24	12	Abb. LC 10 Wohnebene [LC1910-651999] S.36	15
Abb. KW 03 Bürogebäude der B.V.G Berlin [HHB,1995] S. 121	6	Abb. LC 03 Siedlung aus Häusern im Domino System [LCBd11999] S.25	13	Abb. LC 12 Villenblock [LC1910-651999] S.185	16
Abb. KW 04 Walter Gropius und Konrad Wachsmann [HHB,1995] S. 15	6	Abb. LC 04 1.OG und Schnitt durch die Decke [LC 1910-651999] S.24	13	Abb. LC 13 Villenblock Fassade [LC19222001] S.185	16
Abb. KW 05 Eckverbindung "General-Panel-System" [HHB,1995] S. 22	7	Abb. LC 05 Erdgeschoß Typenhaus Citrohan [LCBd119999] S.26	14	Abb. LC 14 Grundrisse [LC1910-651999] S.185	16
Abb. KW 06 Position der Metallverschlüsse [WiB,1995] S. 144	8	Abb. LC 06 1.Obergeschoß Typenhaus Citrohan [LCBd119999] S.26	14	Abb. FM 01 Architekt Matzinger und Betonraumzellen [LesPal1997]	19
Abb. KW 06 Vorfabrizierte Installationsrahmen [WiB,1995] S. 147	8	Abb. LC 07 2.Obergeschoß Typenhaus Citrohan [LCBd119999] S.26	14	Abb. FM 02 Das Pionierprojekt: mit Schwimmhalle [LesPal1997]	19
Abb. KW 06 Standardteile der Metallanschlüsse [WiB,1995] S. 142	9	Abb. LC 08 Ansicht Typenhaus Citrohan [LC1910-651999] S.31	15	Abb. FM 03 Raumzelle mit Kunststoff „Augen“ [LesPal1997]	20

## IV

Abb. FM 04 Betonzellenbauweise [LesPal1997]	20	Abb. HR 05 Schnitte <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/1121185548.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/ big/1121185548.jpg</a>	25	Abb. HR 12 Gesamtgebiet: Oben Kaufmann, Mitte Riess [archak 6 2006] S. 80	27
Abb. FM 05 Grundriss Westhaus, Anlage Bürmoos [LesPal1997]	21	Abb. HR 06 Impulszentrum Graz-West Innenhofsituation <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/1121183704.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/ big/1121183704.jpg</a>	25	Abb. HR 13 Radabstellplätze <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/pre-view/1194603086.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/pre- view/1194603086.jpg</a>	28
Abb. HR 01 Haus Sigmund <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/fa003684.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/ fa003684.jpg</a>	24	Abb. HR 07 Transport der Module [RiessW2007] S.56	26	Abb. HR 14 Innenhof <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/1194603206.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/ big/1194603206.jpg</a>	28
Abb. HR 02 Erdgeschoß <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/pb003684.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/ pb003684.jpg</a>	24	Abb. HR 08 Einheben der Module [RiessW2007] S.57	26	Abb. HR 15 Kaskaden Treppenhaus <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/1194603262.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/ big/1194603262.jpg</a>	29
Abb. HR 03 1.Obergeschoß <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/pb003684.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/ pb003684.jpg</a>	24	Abb. HR 09 Fugenausbildung [RiessW2007] S.57	26	Abb. HR 16 2. Obergeschoß [archak 6 2006] S. 74	29
Abb. HR 04 Impulszentrum Graz-West Außenansicht <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/1121183808.jpg">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/ big/1121183808.jpg</a>	25	Abb. HR 10 Modulstapel [RiessW2007] S.57	26	Abb. HR 17 Dachgeschoß [ archak 6 2006] S. 74	29
		Abb. HR 11 Fugenausbildung [RiessW2007] S.57	26		

Abb. HK 01 Lageplan <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-A2_74-11.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-A2_74-11.jpg</a>	32	Abb. HK 06 Wohnanlage Ölbündt <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-04.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-04.jpg</a>	33
Abb. HK 02 Wohnanlage Ölbündt <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-05.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-05.jpg</a>	32	Abb. HK 07 WHA am Mühlweg <a href="http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/28_ne1174064959_fc003978.jp">http://www.nextroom.at/data/media/med_media/big/28_ne1174064959_fc003978.jp</a>	34
Abb. HK 03 Wohnanlage Ölbündt <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-02.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images/20_hires/A2_74-02.jpg</a>	32	Abb. HK 08 Erdgeschoß <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-04_17-11.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-04_17-11.jpg</a>	35
Abb. HK 04 Erdgeschoß <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-A2_74-02.jpg">http://www.hermann-kaufmann.at/images_plan/20_hires/p-A2_74-02.jpg</a>	33	Abb. HK 09 Wohnhausanlage am Mühlweg <a href="http://www.swiss-architects.com/index.php?seite=at_project_details_de&amp;system_id=17206&amp;profile_sprache=de">http://www.swiss-architects.com/index.php?seite=at_project_details_de&amp;system_id=17206&amp;profile_sprache=de</a>	35
Abb. HK 05 Montage der Außenwandelemente <a href="http://energytech.at/architektur/fotos/bilder_oelzbuendt3.jpg">http://energytech.at/architektur/fotos/bilder_oelzbuendt3.jpg</a>	33		