



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna | Austria

## DIPLOMARBEIT

### Dachausbauten in Wien / Budapest „Potenzial des vorgefertigten Leichtbaus“

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades  
eines Diplom-Ingenieurs  
unter der Leitung

**O. Univ. Prof. DDI. Wolfgang Winter**  
**Dipl.-Ing. Andrea Borska**

E 259.2

Abteilung für Tragwerkslehre und Ingenieurholzbau

eingereicht an der Technischen Universität Wien  
**Fakultät für Architektur und Raumplanung von**

**Mihaly Schmidt**

1326740

Wien, am .....

## DACHAUSBAUTEN IN WIEN / BUDAPEST

### “POTENTIAL DES VORGEFERTIGTEN LEICHTBAUS”

WIEN UND BUDAPEST SIND VON DER BAUSUBSTANZ HER WIE ZWILLINGE. WIEN HAT DEN GRÖSSTEN ANTEIL VON GRÜNDERZEITHÄUSERN IN GANZ EUROPA. DIESE BAUTEN HABEN EINE SEHR GUTE GRUNDSTRUKTUR DIE IN LAGE IST NOCH MEHR LASTEN ZU TRAGEN UND DAMIT DAS POTENTIAL HAT NEUEN WOHNRAUM ÜBER DER STADT ZU SCHAFFEN. DURCH DIE SCHAFFUNG VON NEUEN WOHNUNGEN WIRD AUCH DIE SANIERUNG VON DEN ALTEN BAUKÖRPER DURCHGEFÜHRT. EINE SOLCHE REVITALISIERUNG VON DEN GEBÄUDEN KANN AUCH VIELE LEERSTEHENDE BAUTEN NEUE FUNKTIONEN UND LEBENSRAUM BIETEN FÜR DIE LEUTE, DIE SCHON IN DEN BEZIRKEN WOHNEN UND AUCH JENE DIE EIN NEUE WOHNUNG SUCHE. DAS NACHVERDICHTEN IM KERN VON DER STADT UND DIE SANIERUNG VON DEN BAUTEN, DIE SCHON VORHANDEN SIND BIETEN EINE ÖKONOMISCHE, WIE AUCH ÖKOLOGISCHE ANTWORT AUF DEN IMMER WACHSENDE NACHFRAGE NACH WOHNUNGEN IN UNSEREN GROSSSTÄDTEN.

DIE DIPLOMARBEIT BEFASST SICH MIT DEN DACHAUSBAUTEN IN WIEN UND MIT WELCHEN MITTEL DER DACHAUSBAU GEFÖRDERT WURDE UND WAS DER TREND FÜR DIE ZUKUNFT SEIN KANN. DURCH ANALYSIERUNG VON WIEN UND BUDAPEST DEREN DICHTEN UND STRUKTUR ERKENNT MAN, DASS DIE DACHLANDSCHAFT SO GLEICH IST WIE AUCH VERSCHIEDEN. MAN KANN RUHIG BEHAUPTEN, DASS MAN WIEN, ALS EINE VORZEIGE STADT DER DACHAUSBAUTEN NENNEN KANN. BUDAPEST DAGEGEN MUSS SICH NOCH VIEL VON WIEN ABSCHAUEN. AUCH IN BUDAPEST GIBT ES DACHAUSBAUTEN ABER DER ANTEIL VON DIESEN IST NOCH SEHR GERING.

NACH UNTERSUCHUNG VON PROJEKTEN AUS WIEN UND BUDAPEST WURDE EIN ENTWURF FÜR EIN GRÜNDERZEITHAUS IN BUDAPEST GEPLANT.

ANHAND DES ENTWURFES, SOLL GEZEIGT WERDEN WELCHES POTENTIAL IN DEM VORGEFERTIGTEN LEICHTBAU LIEGT. WEITERHIN ERLÄUTERT WERDEN WIESO DIE MENSCHEN SICH IN DER STADT INS FREIE SEHNEN UND DIE VERBINDUNG MIT DER FREIHEIT SUCHE.



## ROOFTOP FLATS IN VIENNA / BUDAPEST

### “POTENTIAL OF THE PREFABRICATED LIGHTWEIGHT CONSTRUCTIONS”

VIENNA AND BUDAPEST ARE FROM THEIR KIND OF BUILDINGS LIKE SIBLINGS.

VIENNA HAS THE BIGGEST AMOUNT OF BUILDINGS, WHICH WERE BUILT BETWEEN THE AUSTRO HUNGARIAN MONARCHY. THESE BUILDINGS HAVE A REALLY GOOD GROUND STRUCTURE, WHICH ARE CAPABLE OF WEARING BIGGER LOADS. THIS MEANS THAT THEY HAVE THE POTENTIAL OF GIVING PLACE FOR NEW FLATS OVER THE ROOFS OF OUR CITIES. BY CREATING THESE NEW LIVING SPACES, ALSO THE OLD STRUCTURE WILL BE RENOVATED. SUCH A REVITALIZATION OF THE HOUSES ARE ABLE TO DEAL WITH VACANT BUILDINGS BY GIVING THEM NEW FUNCTIONS AND LIVING SPACE FOR THOSE WHO ALREADY LIVING IN THE AREA AND THE NEW INHABITANTS WHO ARE LOOKING FOR FLATS. THE REDENSIFICATION OF THE CENTER OF THE CITIES AND THE RENOVATION OF THE BUILDINGS THOSE, WHICH ALREADY WERE BUILT IS AN ECOLOGICAL AND ECONOMICAL ANSWER OF THE NEED OF HOMES IN OUR GROWING BIG CITIES.

THE MASTER THESIS DEALS WITH ROOFTOP FLATS IN VIENNA AND WITH WHICH ELEMENTS IT IS ENCOURAGED TO DEVELOP.

DURING THE ANALYSES OF VIENNA AND BUDAPEST, IN WHICH DENSITY AND STRUCTURE THERE ARE A LOT OF SIMILARITIES, ONE CAN SEE THAT THE ROOFS ARE SUCH SIMILAR AND ALSO DIFFERENT. WE CAN SAY THAT VIENNA IS THE CITY OF ROOFTOP FLATS. ON THE OTHER HAND BUDAPEST HAS A LONG WAY TO GO TO COME AT LEAST CLOSE TO VIENNA IN THE ISSUE OF ROOFTOP FLATS.

ALTHOUGH THERE ARE ROOFTOP FLATS BUILT IN BUDAPEST, THE NUMBER OF THESE FLATS IS STILL REALLY LOW.

AFTER ANALYZING SOME PROJECTS IN VIENNA AND BUDAPEST, A DESIGN PROPOSAL WAS MADE FOR A BUILDING IN BUDAPEST.

ON THIS EXAMPLE, SHOULD BE SHOWN WHICH POTENTIAL THE LIGHTWEIGHT CONSTRUCTION HAS. FURTHER ON EXPLAINED, WHY THE CITIZENS OF A CITY ARE SEARCHING FOR THE CONTACT WITH FREEDOM AND THE CONNECTION WITH THE NATURE.







<b>Einleitung</b> Zusammenfassung Problemformulierung Zielsetzung Vorgehensweise	6 - 7	<b>END KOMMENTAR</b>	98 - 99
<b>Analyse</b> Wien Budapest	14 - 41	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	99 - 100
<b>ENTWURF</b> Randbedingungen Strategie Objektbeschreibung Plandarstellung	41 - 73	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	100 - 101
<b>TECHNIK</b> Tragsystem	73 - 81	<b>ANHANG</b>	
<b>KONSTRUKTION UND REALISIERUNG</b> Aufbau Aufbauten	81 - 98		

# EINLEITUNG

## Zusammenfassung

Dachlandschaften in Größtstädten, sind meist ein bisschen in Vergessenheit geraten. Das Dach die „Fünfte Fassade“ des Gebäudes, bleibt oft von den Einwohnern, Touristen und Passanten verborgen. Trotzdem prägen die Dächer die Stadt und deren Strassenbilder. Deswegen gibt es auch Debatten, ob und in welcher Form der Ausbau von Dachböden möglich sein soll. Der Ausbau von Dachboden bietet die Möglichkeit neues Wohnen in Bestand zu schaffen.

## Problemformulierung

Budapest

Zwischen den II. Weltkrieg wurden 80 Prozent von den Dächern zerstört, welche später dann mit einem Notdach versehen wurden. Dadurch gibt es viele Gebäude die ohnehin nicht mehr die historische Dachform besäßen. Die Gründerzeithäuser sind oft in einem schlechten Zustand und eine Renovierung wäre bei vielen vom äußersten Nöten. Die meisten Wohnungen sind in Privatbesitz und die Hausverwaltungen haben vorwiegend nicht genügend Geld für eine Sanierung der Gebäude. Durch den Verkauf von den Dachboden und dessen Ausbau könnte man die Renovierung finanzieren. In dieser Form wäre es möglich neue Wohnungen zu errichten und die in Standhaltung der Gebäude würde auch gewährleistet.

## Zielsetzung

Untersuchung der Dachzone in Budapest, welches Potenzial liegt in den Ausbauten von den Dächern. Analyse von vorhanden liegenden Dachausbauten. Aufmessung der Dächer wo Dachausbauten möglich sind, Darstellung dieser in einen Schwarzplan.

# FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN

Aus der Erfahrung der umfangreichen Begehungen von Gründerzeitvierteln in Wien, Berlin, Prag, Budapest und München im Rahmen dieser Studie soll im Folgenden der Versuch einer formalen Typologie von Dachausbauten gemacht werden. Zentral ist dabei die Frage, auf welche Art sich der Ausbau auf den darunter liegenden Bestand bezieht. Es gibt eine ganze Reihe von Rahmenbedingungen, die dieses Formspektrum von Dachausbauten beeinflussen, so die jeweiligen Gesetze und Bebauungspläne, vom Stadtplanungs- und Bauordnungsrecht bis zum Denkmalschutz, die jeweilige ökonomische, soziale und politische Situation, die Stadtgestalt und der Architekturdiskurs, Technologie etc. Einige dieser Rahmenbedingungen werden in den folgenden Kapiteln genauer dargestellt.

1. Robert Temel (2004)

## Camouflage

Camouflage bezeichnet diejenige Art von Dachausbau, bei der das bestehende Dach möglichst wenig verändert wird, um Räume unterzubringen, der „Ausbau“ im engsten Sinne. Gauben und ähnliche Aufbauten werden vermieden, stattdessen Dachflächenfenster eingesetzt, das Auffälligste sind noch eingeschnittene Dachterrassen, hinter denen sich Belichtungsflächen beinahe schon verbergen. Zu diesem Typus zählen auch die umgebauten Attikahäuser in Berlin, deren Belichtungsöffnungen zur Straße in die bestehende Fassade integriert werden, manchmal reichen dafür auch die vorhandenen Öffnungen aus.

Dieser Typus ist der unauffälligste und mit den geringsten Veränderungen in der bestehenden Gestalt verbundene. Voraussetzung ist allerdings, dass der vorhandene Dachraum groß genug ist, um brauchbare Räume zu schaffen. Nach hinten, zum Hof hin, sind auch Camouflage-Dachausbauten oft deutlich sichtbar, indem sie in die Dachfläche Bandgauben oder andere Aufbauten integrieren. Den Typus des Attika-Camouflagehauses gibt es oft in Berlin, ansonsten ist dieser Typus häufig bei denkmalgeschützten Häusern eingesetzt.

1. Robert Temel (2004)

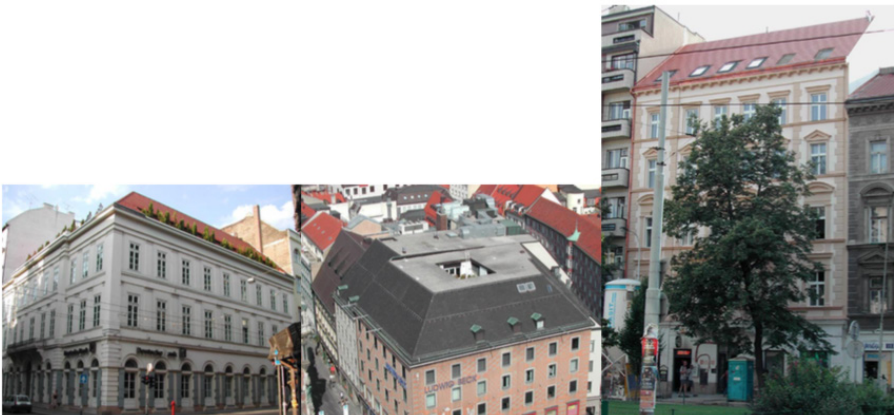


Abb. 2. Camouflage

Links ein Haus in Budapest (Lipótváros) – die eingeschnittene Terrasse sieht man vor allem aufgrund der vielen Pflanzen, die dort aufgestellt sind. In der Mitte eine von außen fast unsichtbare Dachwohnung in einem Gebäude aus der Nachkriegszeit in der Münchener Altstadt, und rechts ein Haus mit Dachflächenfenstern in Prag-Vinohrady.

# FORMALE TYPOLOGIE VON DACHHAUSBAUTEN

## Tarnkappe

Die Tarnkappe ist eine Form, die auf ein Haus ein neues Dach setzt, um den darunter liegenden Aufbau als Ausbau zu tarnen. Häufigster Fall ist der, dass statt eines flachen Satteldaches ein neues, steiles Mansarddach errichtet wird, das wesentlich mehr Raum bietet. Manchmal sind die Dachflächen senkrecht und unterscheiden sich nur durch ihr Material von der darunter liegenden Fassade, und manchmal werden solche Pseudodächer bereits bei der Errichtung des Hauses mit eingeplant, um so ein zusätzliches Geschöß „herauszuholen“. Es handelt sich somit oft um eine getarnte Aufstockung. Diese Bauform wurde in Wien bereits in den 60er Jahren von Erich Boltenstern eingeführt und fand vor allen in den 70ern große Verbreitung (Tabor et al. [1996]). Ihre Ursprünge liegen in den extrem steilen Mansarddächern, teilweise mit darüber liegendem Flach- statt Satteldach, am Beginn des 20. Jahrhunderts, als die Dachräume zunehmend als Ateliers genutzt worden waren (Langer 2003).



Drei Tarnkappen-Häuser in Prag, wo dieser Typus sehr verbreitet ist und schon in der Zwischenkriegszeit öfters eingesetzt wurde: Links zwei Häuser in Prag 1, Staré Mesto, in einer Seitengasse des Wenzelsplatzes (Stepánská) sowie am Wenzelsplatz selbst. Rechts ein Haus in Vinohrady, Ecke Americká/Jana Masaryka. Nur das mittlere Beispiel dürfte älter sein, unter dem Tarnkappendach befindet sich noch eine Aufstockung, die beiden äußeren sind aus jüngster Zeit.

Abb. 3 Tarnkappe



Links ein Grenzfall eines Tarnkappenhauses in Budapest, das Dach mag zwar ursprünglich hoch gewesen sein, die derzeitige Version wirkt jedoch ein wenig plump und glatt für die darunter liegende Fassade (Lipótváros). In der Mitte ein neues Tarnkappenhaus in Berlin-Mitte, wohl nach dem Lindenstatut, einer Gestaltungsverordnung, errichtet, mit zwei Geschößen im „Dach“. Und rechts ein ebensolches in der Münchener Ludwigsvorstadt, mit als Dach getarntem Aufbau. 1. Robert Temel (2004)

Abb. 4 Tarnkappe

## Mimikry

Eine der häufigsten Formen ist die der Mimikry, also die Anlehnung der Bauelemente des Ausbaus an reale oder imaginierte historische Formen. Paradebeispiel dafür ist die Reihe von Einzelgauben, manchmal noch zusätzlich mit einem eigenen Sattel- oder Walmdach versehen. Dieser Einsatz der Gaube, die in der historischen Form nur in wenigen Exemplaren pro Dach verwendet wurde, um den Dachboden zu belüften und teils auch zu belichten, ist in Wirklichkeit keine historische Rekonstruktion und auch kein „Stilzitat“, und er ist oft gestalterisch problematisch – die vielen Einzelgauben wirken unruhig und unurban, auch im Vergleich mit der nur wenig besseren Lösung der Bandgaube, die ein getarntes Staffelgeschoß ist.

Ein weiteres Beispiel für Mimikry sind manche Mansarddächer, wobei es teilweise nur schwer zu eruieren ist, ob auf einem bestimmten Haus immer schon ein Mansarddach bestand bzw. ein solches wiederhergestellt worden war oder ein solches neu errichtet wurde. Während in Berlin, Budapest und Prag Mansarddächer sehr verbreitet sind, sind sie in Wien und München eher die Ausnahme. 1. Robert Temel (2004)



Abb. 6 Mimikry



Abb. 7 Mimikry

## FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN

Links ein typisches Berliner Mimikryhaus mit historisierenden Gauben (Charlottenburg, Kurfürstendamm), in der Mitte der Münchner Paradehall mit einer Gaubenparade, außergewöhnlich ist hier nur die Größe des Gebäudes (Altstadt, Marienhof), und rechts ein Spezialfall in Prag (Staré Mesto, Truhlárská), der zufällig einer Lösung in der Wiener Innenstadt ähnelt: Historische Gebäude als Mimikry-Schmuck für den Neubau.

1. Robert Temel (2004)

Budapest: Links Gaubenreihen in Lipótváros, in der Mitte eine neue Pseudomansarde in Józsefváros, rechts eine im Stil der 80er Jahre historisierende Gaubenreihe in Ferencváros, im Areal der Vorwende-Sanierungen.



# FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN

## Kontrastierung

Viele Dachausbauten versuchen, den Bestand und die sich aus gesetzlichen Vorgaben ableitenden „alten“ Formen, wie etwa das geneigte Satteldach, die Ziegeldeckung und die Gaube, als solches zu akzeptieren, sie aber mit architektonisch zeitgemäßen, „neuen“ Formen in Verbindung zu bringen. Dies geschieht zum Beispiel, wenn in ein Ziegel- oder Blechsatteldach neue Gauben, die etwa nur aus Glas bestehen, integriert werden, oder wenn auf ein solches Dach Gauben in ungewöhnlichen Formen aufgesetzt werden, oder das Dach durch Glasstreifen und Einschnitte gegliedert wird. In diesem Falle wird also dem historischen Haus das Dach in seiner ursprünglichen Anmutung gelassen, in dieses werden aber neue Elemente integriert.



Abb. 8 Kontrastierung

Drei Kontrastierungen in Berlin: Links ein Dachausbau mit Veränderung der Fassade und Entfernung des Gesimses in Charlottenburg/ Kurfürstendamm, in der Mitte ein Ausbau mit Schiffsbug-Dacherkern im Schariterviertel in Friedrichshain und rechts ein 80er-Jahre-Ausbau in Kreuzberg. 1. Robert Temel (2004)



Abb. 9 Kontrastierung

Kontrastierungen: Links ein Haus in München in der Isarvorstadt, das mit großen Dachflächenfenstern versehen ist, in der Mitte ein Dachausbau in organischen Formen in Prag- Holešovice und rechts ein Haus in Budapest-Terézváros direkt an der Andrásy ut, also Teil des Weltkulturerbes. 1. Robert Temel (2004)



## Solitär

Diese Ausbauförm macht aus dem bestehenden Gebäude etwas grundsätzlich Anderes, Neues, eine Einzigartigkeit (im positiven oder negativen Sinn). Dies geschieht dadurch, dass dem Gebäude eine „Krone“ aufgesetzt wird, die es weithin sichtbar macht, die Dachzone zur wichtigsten erhebt und das Dach mit außergewöhnlichen gestalterischen Mitteln bearbeitet. Die historische Entsprechung dafür ist die Eckbetonung bei Wiener Gründerzeithäusern, etwa durch Türme oder Kuppeln, wenn diese auch meist eher einen einzelnen Blickpunkt erzeugt, der das Haus selbst in den Hintergrund treten lässt. Der Solitär wird meist durch ein sehr hohes, massives Dach erzeugt, vielleicht ähnlich zu barocken Mansarddächern, wie man sie etwa aus Prag kennt. 1. Robert Temel (2004)



Abb. 10 Solitär

Solitäre: Links ein älterer Dachausbau in Berlin-Neukölln, in der Mitte eine Aufstockung in Budapest- Belváros, rechts eine Aufstockung in München-Ludwigsvorstadt. 1. Robert Temel (2004)

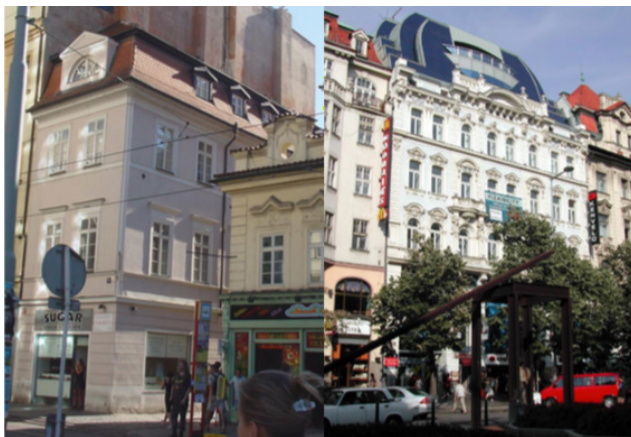


Abb. 11 Solitär



Drei Solitäre in Prag: Links ein klassizistisches Haus, ehemals mit Satteldach, dem ein Mansarddach aufgesetzt wurde, in der Mitte ein Dachausbau am Wenzelsplatz, und rechts einer, der die bestehenden Erker nach oben verlängert und in den neuen „Aufbau“ integriert.

## FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN

# FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN

## Antithese

Die Antithese trennt streng zwischen dem Bestand, der bis auf das Dach unverändert gelassen wird, und dem neuen Aufbau, der anstelle des alten Daches gesetzt wird und im Gegensatz zu diesem nicht als oberste, abschließende Zone dient, sondern einen grundsätzlichen Widerspruch zum darunter liegenden Gebäude formuliert. Das Gebäude wird quasi als Abstandhalter zwischen Straßenniveau und dem neuen Grundstück über dem Kranzgesims, auf dem das neue „Haus“ errichtet wird, interpretiert, ohne einen direkten Dialog mit dessen Gestaltungsprinzipien einzugehen.

1. Robert Temel (2004)

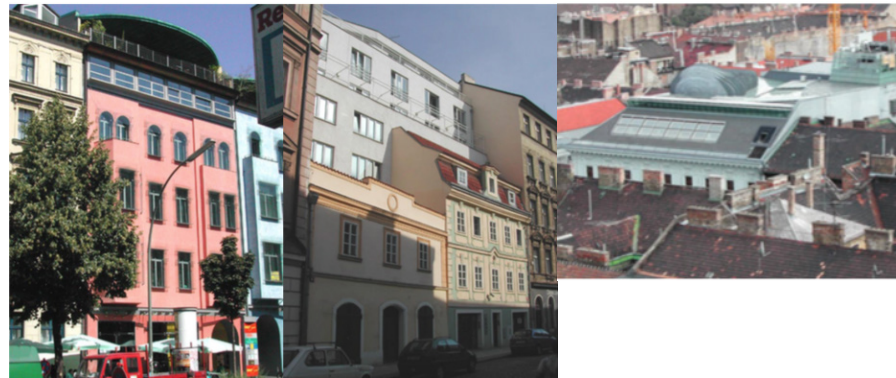


Abb. 12 Antithese

Drei Antithesen: Links Berlin- Kreuz- berg, ein Kupfer-UFO über der Grün- derzeit, in der Mitte Prag 1, Neubau über denkmalgeschütztem Bestand, und rechts Dachausbau in Buda- pest-Lipótváros. 1. Robert Temel (2004)

## Staffelgeschoß

Vor allem in den 50er und 60er Jahren wurden in Wien Wohnbauten errichtet, die teils in mehreren Etagen zurück gestaffelte Dachgeschoße aufwiesen. Diese Inflation an Staffelung führte wohl dazu, dass heute in vielen Bebauungsplänen Staffelgeschoße überhaupt verboten sind. Staffelgeschoße gab es in Wien allerdings bereits im frühen 20. Jahrhundert, als sie sich aus den immer steileren Mansarddächern mit darüber liegendem Flachdach entwickelten (Langer 2003). Sie bieten, sieht man von technischen, rechtlichen und stadtgestalterischen Rahmenbedingungen ab, die gleichsam „logischste“ Form des Dachausbaus. Ohne die unausnützbaren Resträume und schiefen Wände des „gefüllten Satteldaches“ bieten sie Platz für Verglasungen, die einen horizontalen Ausblick ermöglichen, erlauben davor große, gut benützbare Terrassenflächen, und erlauben es, auf die gestalterischen Kompromisse, die sich aus Dachneigung und Gaubenzwang ergeben, zu verzichten. Außerdem sind sie auch von durchschnittlichen Architekten gut lösbare Entwurfsaufgaben.

1. Robert Temel (2004)



Abb. 14 Staffelgeschoß

Vier Varianten von Staffelgeschoßen: Links oben eine zweigeschoßige Version über einer alten Aufstockung in Berlin-Mitte, links unten ein Staffelgeschoß mit auskragendem Dach in München-Altschwabing, in der Mitte ein Staffelgeschoß mit darüber liegendem Ausbau in der Dachschräge in Prag-Holešovice, und rechts ein Staffelgeschoß an der Váci utca in Budapest-Belváros. 1. Robert Temel (2004)

Abb. 15 Staffelgeschoß

## FORMALE TYPOLOGIE VON DACHAUSBAUTEN



## ANALYSE WIEN



Abb. 16 Wien

Die Stadt Wien hat den höchsten Anteil an Gründerzeithäusern in ganz Europa. Durch die Verdoppelung der Bevölkerung zwischen 1870 und 1910 wurden sehr viele Arbeiterwohngebäude errichtet. Wien wurde unter den beiden Weltkriegen verschont von Kriegszerstörungen, wodurch viele Gründerzeithäuser erhalten blieben.

Die Stadt Wien unterstützt im Rahmen von Gebäudesanierungen den Ausbau von den Dachböden. Mit Dachgeschoßausbauten besteht die Möglichkeit in den dichter bebauten innerstädtischen

Bezirken neuen, attraktiven und hochwertigen Wohnraum über der Stadt zu schaffen. Mit der Unterstützung des Wiener Wohnbauförderung entstehen rund jährlich 400 neue Dachwohnungen, viele davon im Bereich des Wiener Westgürtels. Mehr als 300 Mio. Euro an Fördermitteln investiert die Stadt an solchen Projekten.

Durch die neu errichteten hochwertigen Wohnungen, werden neue Bevölkerungsschichten angesprochen, wodurch die soziale Durchmischung steigt.

Mit dem Ausbau von den Dach-

böden wird nicht nur neuer Wohnraum geschaffen, sondern auch meistens die gründerzeitliche Bausubstanz renoviert und modernisiert.

Dank der Förderung und der durchsichtlichen Bauregelung der Stadt Wien, wurden in den laufenden Jahren viele Projekte verwirklicht. Trotzdem ist noch immer viel Potential für weitere Dachgeschoßausbauten da, es gibt in etwa 20.000 ausbaubare Dächer und über 5000 Flachdächer was von einem Volumen von mindestens 30.000 Wohnungen entspricht.

## Dachaufbau Theresianumgasse

Wie eine würfelige Kette schlängelt sich der neue Aufbau für sechs zweigeschossige Maisonetten über der gründerzeitlichen Fassade des 150 Jahre alten Wiener Zinshauses in der Theresianumgasse. Den Architekten war es ein Anliegen, keinen konventionellen Dachausbau mit schrägen Wänden, sondern ein „Haus auf dem Haus“ zu planen.

Die Architekten entwickelten ein intelligentes System einer Leichtbauweise aus einer mit Holz ausgefachten Stahlkonstruktion, da ein klassischer Dachbodenausbau für das alte Gebäude in eher schlechtem Bauzustand gewichtsmässig zu schwer und weder nach Wiener Bauordnung noch nach europäischer Erdbebenverordnung möglich gewesen wäre. Minutiös geschnitzt, nach der Bauordnung als Erker und Gaupen interpretierte Gebäudevor- und Rücksprünge innerhalb des erlaubten Bauvolumens ließ die Form der „Häuser am Dach“ auf dem langen und schmalen Grundstück in 18 m Höhe entstehen. Es war sozusagen die „behördenmäßige Tüftelei“, die zu dem außergewöhnlichen Entwurf einer Art von exklusiven Reihenhäusern auf dem Dach - in strengem Raster geplant - führte. 2. Marion Kuzmany (2006)



Abb. 17 Wien, Projekt 1.



Abb. 17 Wien, Projekt 1.



Abb. 18 Wien, Projekt 1.



Abb. 19 Wien, Projekt 1.

## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 1.

# ANALYSE WIEN

## PROJEKT 1.

Die allgemeine Renovierung des alten Hauses ist schon bei Betreten des Stiegenhauses zu spüren, wo historische Baudetails freigelegt und sichtbar gemacht wurden. Kleine Einbauten im Innenhof - wie etwa eine allgemeine vom Hof zugängliche Holzterrasse, einen neuen Zugang zu einer Erdgeschosswohnung und neue Balkone für einige bestehende Wohnungen tragen zur qualitativen Aufwertung des gesamten Gebäudes bei. In der neuen Dachzone überraschen zunächst Stiegenhausgeländer aus eigenwillig rostendem Stahl, mit Malerwalzen anekdotisch aufgebracht Blumendekor an den Wänden und rosa Gangbeleuchtung. Massive Eichenholztüren führen in die Wohnungen, von denen zwei Richtung Theresianumgasse liegen, drei kleinere Richtung Hof orientiert sind und die größte in den Innenhof und die Plösslgasse blickt. Schlaf- und Badezimmer, Küche und Wohnraum sind einander jeweils im gleichen Geschoss zugeordnet, in der großen Wohnung gibt es im unteren Geschoss einen repräsentativen Salon, im oberen Geschoss ein weiteres, eher intimeres Wohnzimmer. 2. Marion Kuzmany (2006)



Abb. 20 Wien, Projekt 1.



Abb. 21 Wien, Projekt 1.



Abb. 22 Wien, Projekt 1.



## Dachaufbau Theresianumgasse

Alle Wohnungen haben hofseitige Terrassen, vier davon in beiden Geschossen und sind sowohl luxuriös als auch komplett mit Küchen und Bädern ausgestattet. Reduziert eingesetzte Farben und Materialien, schwarz und weiß, Edelstahl und Glas sowie Eichenholz für die Türen, Türstöcke und innenliegende Stiegen und bündig eingesetzte Holz-Alu Fenster mit schlanken Profilen eines dänischen Herstellers bestimmen den elegant zurücknehmenden Stil.

Nicht nur Grün-, Ruhe- und beste Lage mitten in der Stadt prominent zwischen Theresianum und Belvedere und der herrliche Blick auf die nahe Karlskirche und weit über deren Kuppel hinaus macht diese Luxusrefugien hier hoch über den Straßen so speziell. 2. Marion Kuzmany (2006)

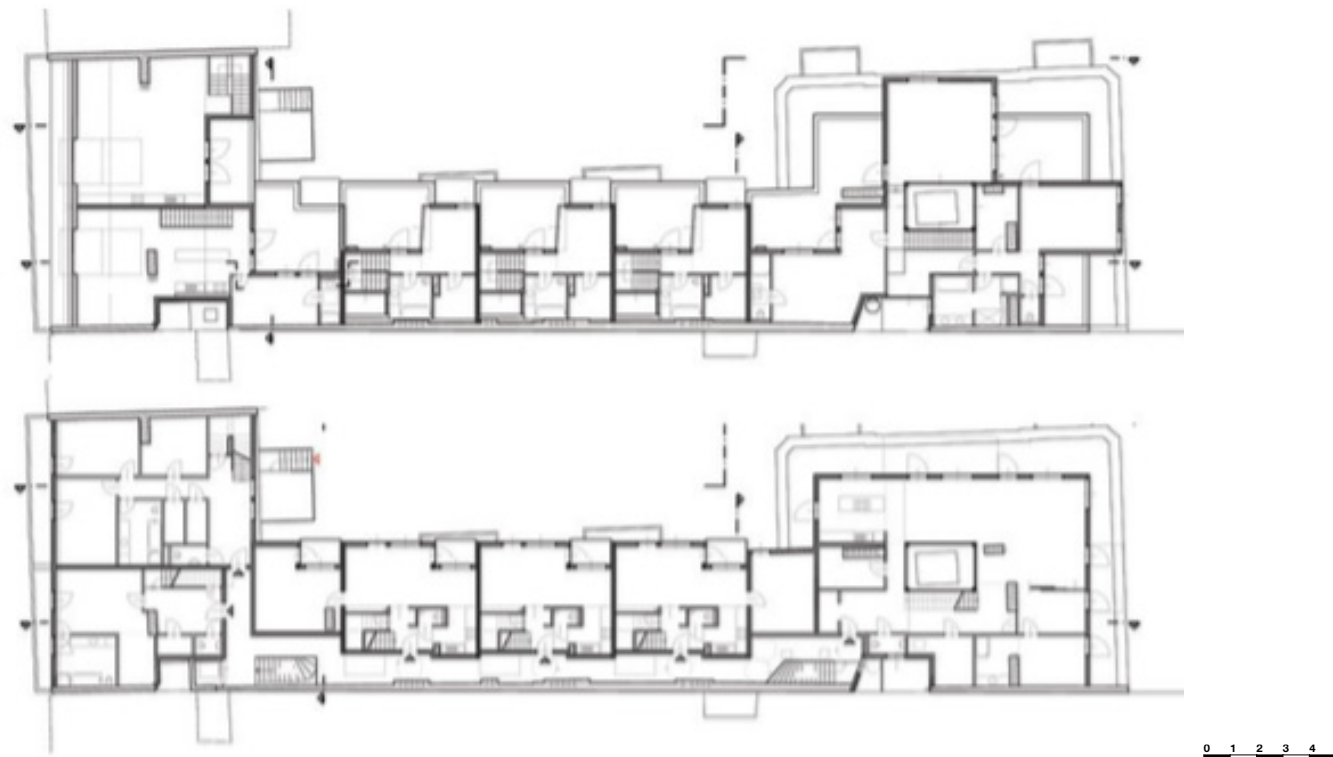


Abb. 23 Wien, Projekt 1.

## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 2.

#### Dachaufbau Kaiserstraße

Eine Grünoase ist die Kaiserstraße in Wien-Neubau nicht. Dafür kann man hier andere Vorteile innerstädtischen Wohnens wie Zentrumsnähe, „Belebtheit“, urbane Dichte, Infrastruktur- und Beiselsvielfalt etc. auskosten. Die Lage ist gefragt (daher nicht billig), und wo immer sich die Möglichkeit bietet, wird zusätzlicher Wohnraum geschaffen. Auch bei dieser geförderten Sockelsanierung eines dreigeschossigen Gründerzeithauses (bestehend aus Straßen- und Hoftrakt, verbunden durch zwei schmale Seitentrakte) wurde die Traufhöhe den beiden angrenzenden Häusern angepasst. Das bedeutet, der Straßentrakt wurde um vier Geschosse, der Hoftrakt um zwei Geschosse aufgestockt, zu den bestehenden 5 Wohnungen kamen 10 neue hinzu. Die Nutzfläche der insgesamt 15 Wohnungen variiert zwischen 46 und 115 m<sup>2</sup>. Wer allerdings hinter



Abb. 24 Wien, Projekt 2.



Abb. 25 Wien, Projekt 2.



Abb. 26 Wien, Projekt 2.





# ANALYSE WIEN

## PROJEKT 2.

dieser Wohnraumvermehrung ein unsanftes Ausschlachten des Bestands – wofür es in Wien ja einige unrühmliche Beispiele gibt - vermutet, irrt. Die Architekten haben sich der Substanz taktvoll angenommen, den Sockel mit seinen sieben Fensterachsen nicht erdrückt, sondern dessen Rhythmus gewissermaßen aufgenommen und zeitgemäß darauf reagiert. „Die Vorgaben und Zwänge des Bestandsobjekts wurden analysiert und dienten der Inspiration für das Neue“, sagen die Architekten. „Das Alte wurde zum Impulsgeber für das Kommende.“ 3. ISABELLA MARBOE (2008)

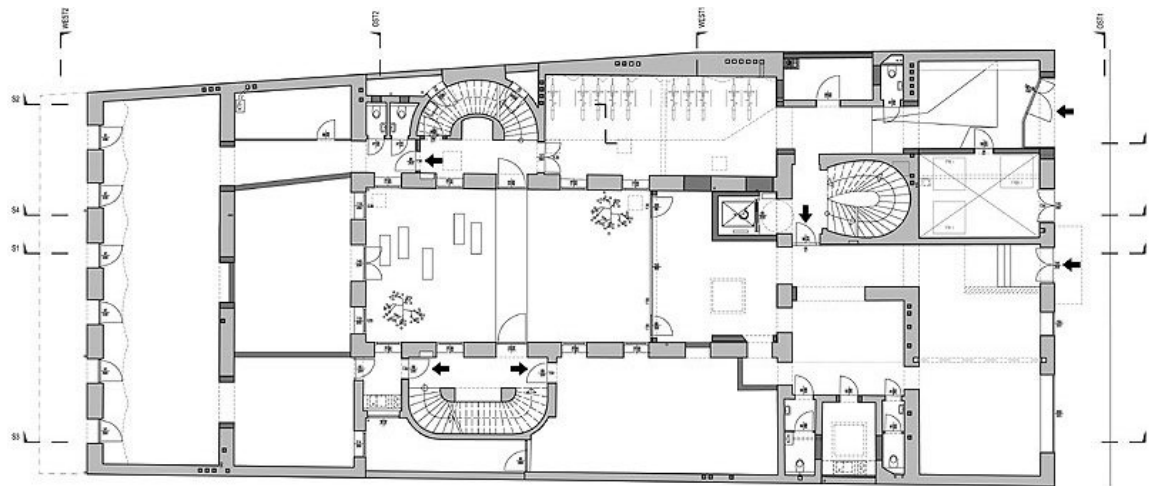


Abb. 28 Wien, Projekt 2.

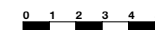
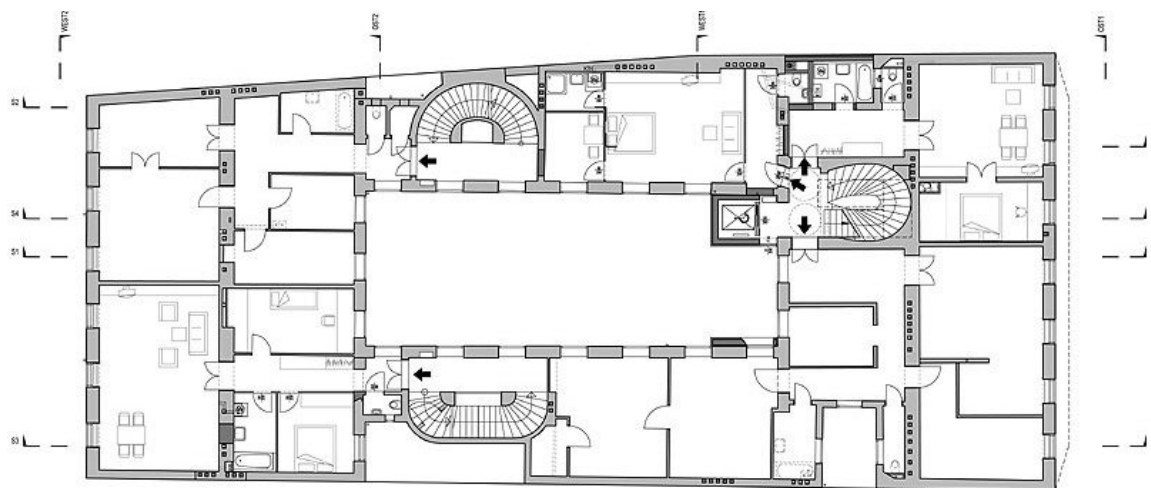


Abb. 29 Wien, Projekt 2.

# ANALYSE WIEN

## PROJEKT 2.

Dass es zwischen dem „Alten“ und dem „Neuen“ zu keinen Dissonanzen kommt, liegt nicht nur an der einheitlichen Putzfarbe. Zur Kaiserstraße hin sind nur zwei der vier neuen Stockwerke erkennbar, die Geschossbänder und die perforierten Sonnenschutzläden korrespondieren mit den Proportionen des Bestands und fügen sich eher unauffällig ins Straßenbild. Auch dass sich ins Erdgeschoss ein Büro eingemietet hat, entspricht den Usancen des Bezirks.

Abb. 30 Wien, Projekt 2.

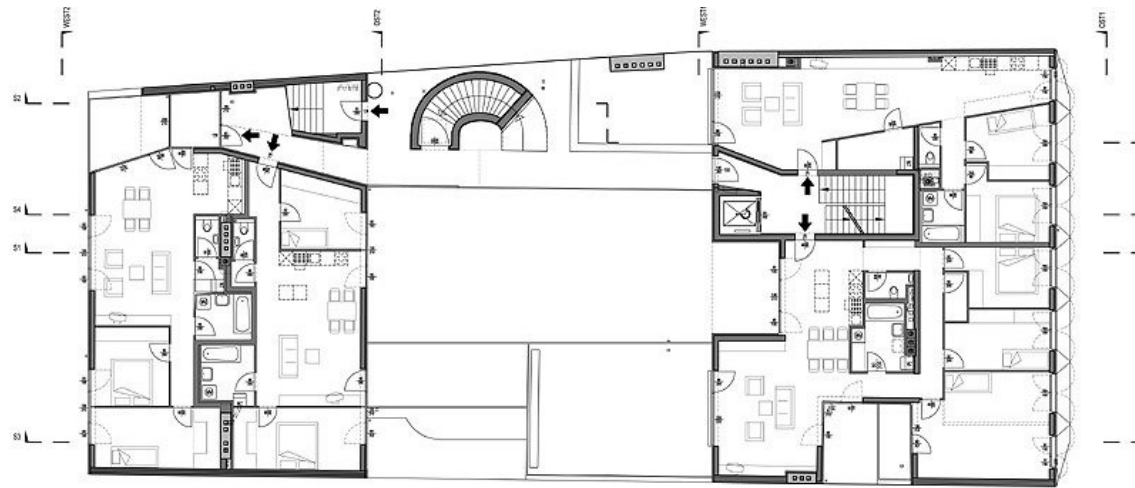
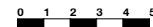
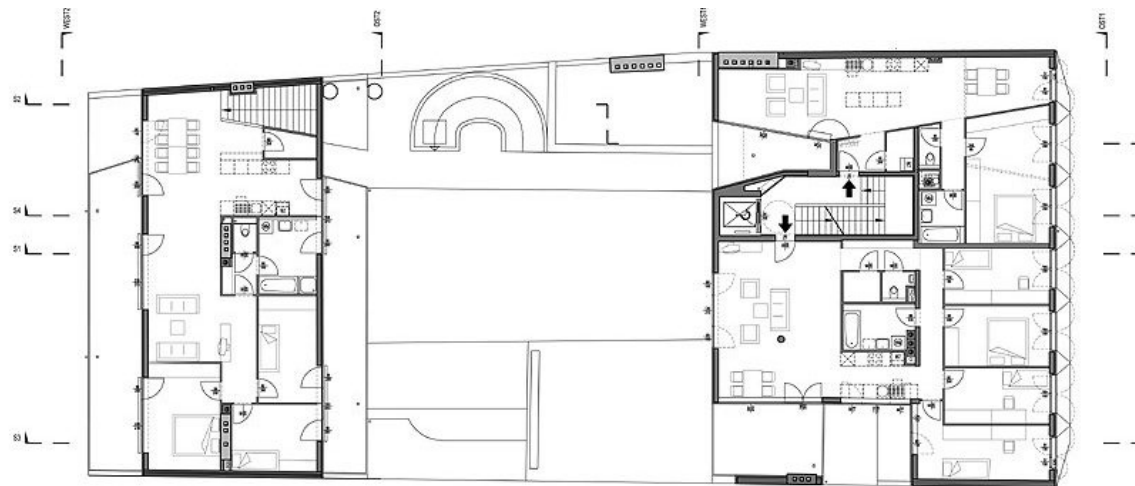


Abb. 31 Wien, Projekt 2.



## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 2.

In der Geometrie der Aufbauten haben die Architekten versucht, möglichst viel Licht in den Hinterhof und in die Innenräume der Wohnungen zu holen. Die Pultdächer der niedrigeren Seitentrakte wurden abgebrochen, die Dachflächen als erweiterter Wohnraum und Verbindungsgang nutzbar gemacht. Der bestehende Lichthof wurde in die neue Struktur übernommen, diese mit zahlreichen lichtbringenden Terrassenräumen zusätzlich ausgehöhlt. Daraus ergab sich eine komplexe Wohnungsstruktur mit unterschiedlichen Ein- und Ausblicken. Hinter der zurückhaltenden Fassade entfaltet sich das Leben, strahlt jene gewisse Lockerheit aus, die man in zahlreichen pool-Projekten zu schätzen weiß. Auf diese Weise verwandelt sich der Faktor Dichte, scheinbar unbeschwert, in differenzierte Koexistenz. 3. Isabella Marboe (2008)

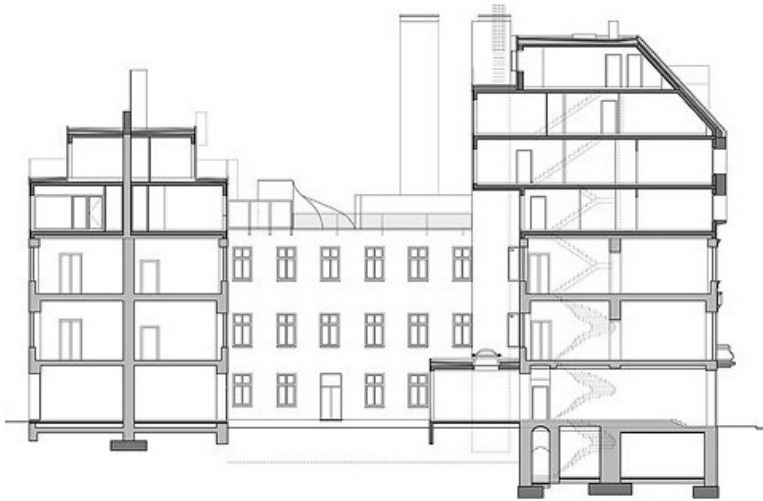


Abb. 32 Wien, Projekt 2.

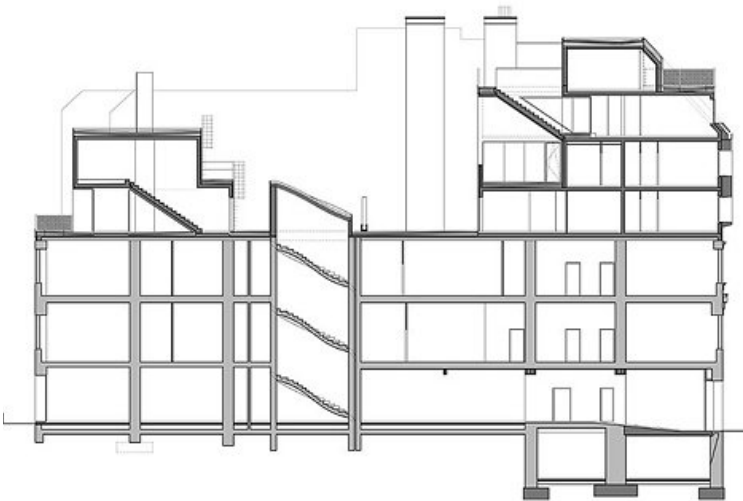


Abb. 33 Wien, Projekt 2.

Diplomarbeit SS 2016, Masterstudium Architektur

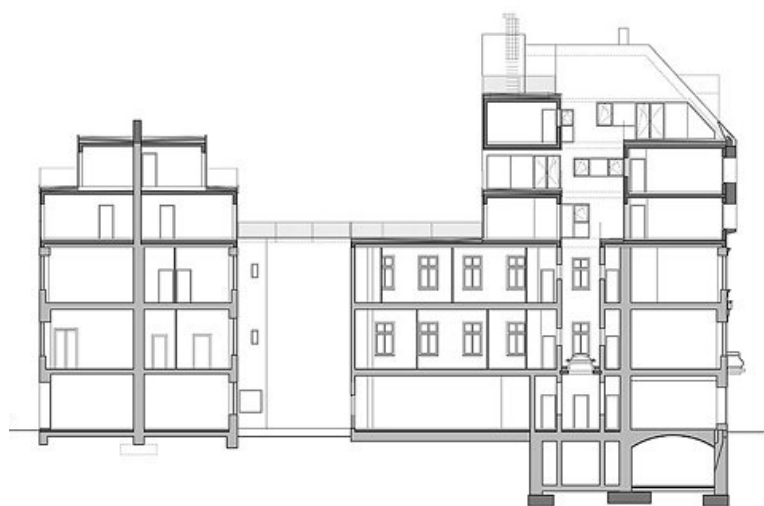
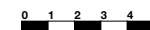


Abb. 34 Wien, Projekt 2.



## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 3.

#### Dachaufbau Margaretenstraße

Die Kreuzung Schleifmühlgasse/Margaretenstraße ist eine stark frequentierte Kreuzung unweit des Karlsplatzes und der Technischen Universität, in Fußnähe zum Naschmarkt im Freihausviertel gelegen. Auf das vormalig viergeschossige Gründerzeiteckhaus wurde ein dreigeschossiger Neubau aufgesetzt. Dreigeschossige Dachausbauten sind im innerstädtischen Umfeld selten anzutreffen. 4. Martina Frühwirth(2012)



Abb. 35 Wien, Projekt 3.



Abb. 36 Wien, Projekt 3.



Abb. 37 Wien, Projekt 3.



Abb. 38 Wien, Projekt 3.



## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 3.

Die für das Gründerzeithaus verhältnismäßig niedrige Bestandssituation ließ hier aber drei neue Geschosse innerhalb der zulässigen Bauhöhe zu. Bauplastik, Glasfronten und Terrassen spiegeln die städtebauliche Situation der hochwertigen Lage wieder und spielen mit den Sichtbezügen aus den Straßenfluchten und der Wiener Dachlandschaft. So entstand ein komplexes geometrisches Bezugsgerüst, in das die Dachaufstockung eingewoben wird.

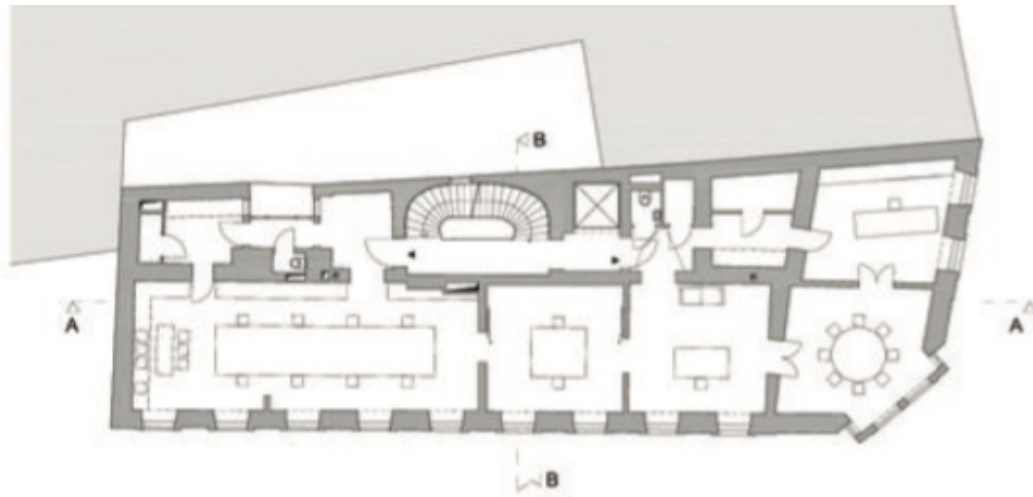


Abb. 39 Wien, Projekt 3.

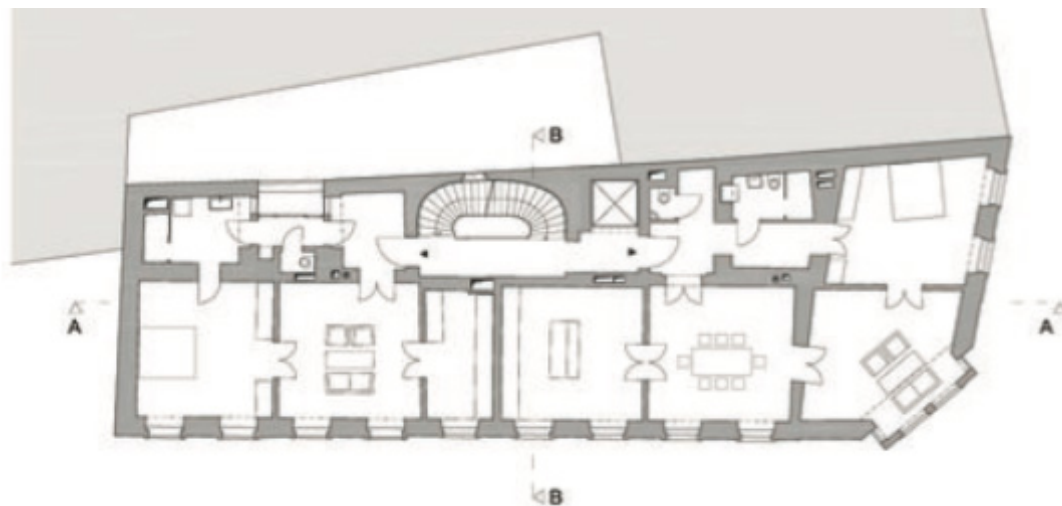
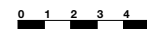


Abb. 40 Wien, Projekt 3.



# ANALYSE WIEN

## PROJEKT 3.

In diesem Gerüst aus Bezugslinien entwickelt sich die Dachaufstockung als ein mäandrierendes Band, das schließlich in das bestehende Dachgesims mündet und den Neubau mit dem Bestand verschmelzen lässt.

Abb. 41 Wien, Projekt 3.

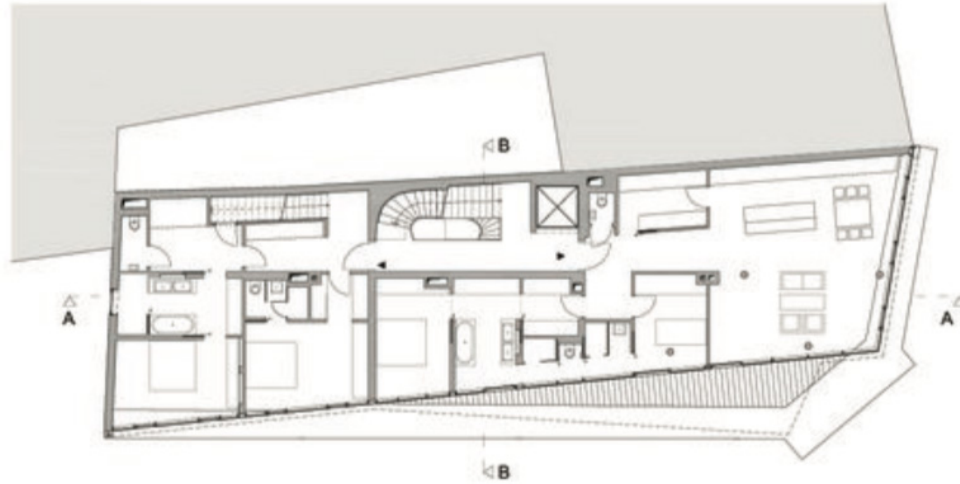
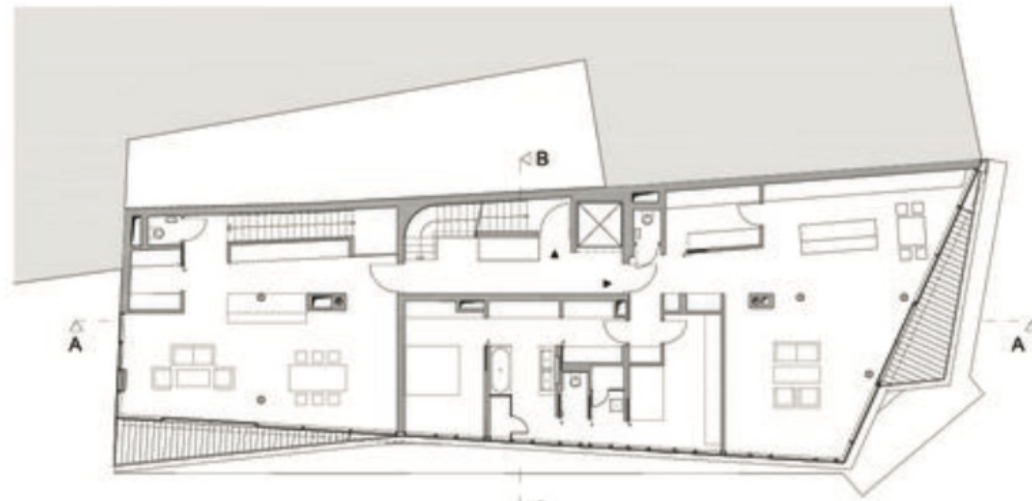


Abb. 42 Wien, Projekt 3.



## ANALYSE WIEN

### PROJEKT 3.

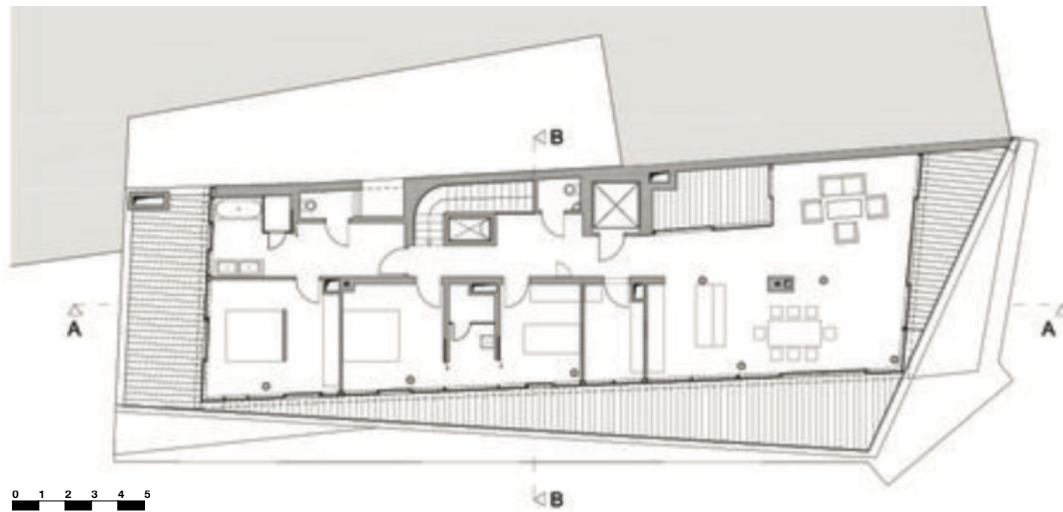


Abb. 43 Wien, Projekt 3.



Wie der Baukörper selbst, entwickeln sich auch die Grundrisse der vier großzügig geschnittenen Wohnungen (davon eine Maisonette) aus den Richtungen der Stadtstruktur, zu der sie sich großzügig öffnen. Gut möglich, dass der Vordermann demnächst nicht sofort aufs Gas steigt, wenn die Ampel auf Grün schaltet, weil er in Gedanken in diesem komplexen Gefüge umherwandelt. Auf eine Dachlandschaft projizierte Straßenfluchten bekommt man in Wien schließlich nicht an jeder Ecke zu sehen.

4. Martina Frühwirth(2012)

Abb. 44 Wien, Projekt 3.

# ANALYSE BUDAPEST

Abb. 45 Budapest



*Budapest wurde 1873 gegründet aus den Städten Buda, Óbuda und Pest. Die Donau teilt die Stadt in zwei auf Buda mit seiner Hügellandschaft und Pest das Flachland. Ihre einzigartige Identität verdankt die Stadt der geographischen Lage mit dem Panorama von den Gellért-Hügel auf die Donau und das Flachland Pest. Budapest ist eine Stadt die sich der Donau zugekehrt, an ihr ausgerichtet sich entwickelt hat. In den 19. Jahrhundert, unter der Österreich-Ungarischen Monarchie lebte die Stadt*

*Budapest ihre Blühende Jahre.*

In der Doppelmonarchie konnte sich ein in seinen inneren Angelegenheiten weitgehend unabhängiges Ungarn entwickeln und die Herausbildung der eigenen Staatlichkeit vollenden. Dessen Entfaltung und die damit einhergehende Entwicklung der modernen bürgerlichen Gesellschaft waren die beste Voraussetzung für die Profilierung der Architektur. Die Staatliche Administration benötigte zahlreiche unterschiedlichste öffentliche Ge-

bäude. Neben den öffentlichen Bauten erhielt der Wohnungsbau ein großes Gewicht. Es wurden zahlreiche in ihrem Prunk den öffentlichen Gebäuden vergleichbare Wohngebäude gebaut, so dass sie zu einem stilistischen prägenden Faktor der Hauptstadt wurden. Dieses Phänomen hing mit dem Wachstum der städtischen Bevölkerung zusammen.<sup>1, S. 119</sup>

1950 erreicht die Hauptstadt eine Fläche von 525 km<sup>2</sup> die innere Kernstadt Pest ist davon nur einmal 2,5%. Die wichtigsten öffentlichen Einrichtungen



und rund 20 % der Wohneinheiten befinden sich hier. Dank diesen Gegebenheiten kann eine Nachhaltige Stadtentwicklung angestrebt werden, denn die Dichte, das kompakte und die funktionale vielfältigkeit sind gegeben. <sup>2\_S\_33</sup>

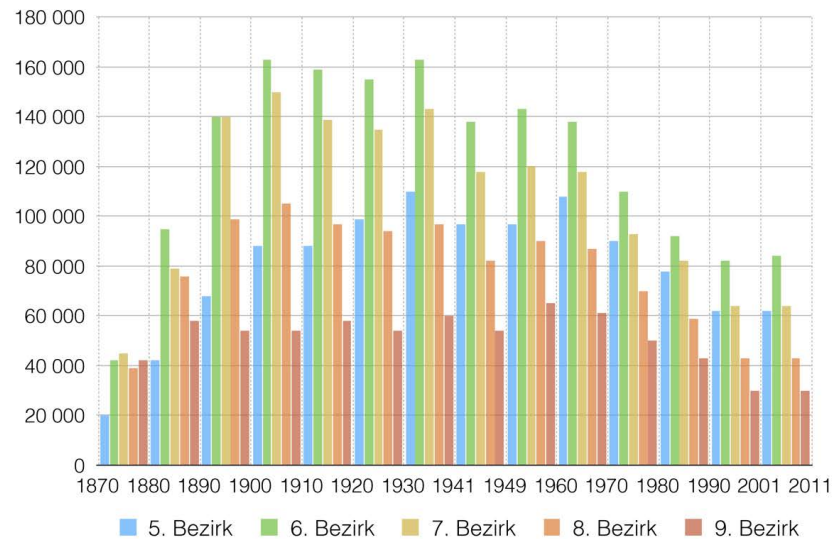
## BEVÖLKERUNG / DICHTe

Die Dichte und die Struktur der Blöcke von der Innenstadt Pest haben sich im Wesentlichen schon im 19. Jahrhundert entwickelt.

Die Einwohnerzahl in den Inneren Bezirken war zwischen 1910-1920 am höchsten, danach kam eine Zeit wo die Einwohnerzahl sinkte aber nach dem II. Weltkrieg erhöhte sich diese Zahl wieder. Anfang der 80-er Jahren und nach der Wende began eine Sub-Urbanizations Welle, wodurch die Einwohnerzahl wieder sinkte.

In den 2000-er Jahre stabilisiert sich die Einwohnerzahl und dank der rehabilitierungen beginnt eine Welle des Rückzuges.

Die Bevölkerungsentwicklung der Innere Bezirke in Budapest



## ANALYSE BUDAPEST

Abb. 45 Bevölkerungsentwicklung

Die Dichte von Budapest in 1930

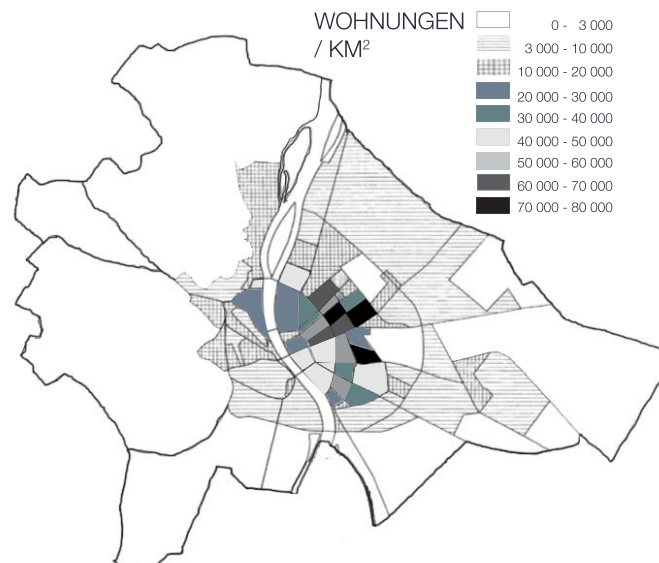


Abb. 46 Budapest, Dichte

# ANALYSE BUDAPEST

Dichte der Inneren Bezirke in 2011

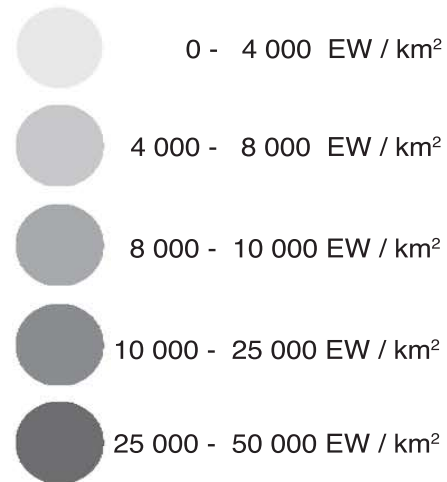


Abb. 47 Budapest, Dichte

Einwohnerzahl / km<sup>2</sup>

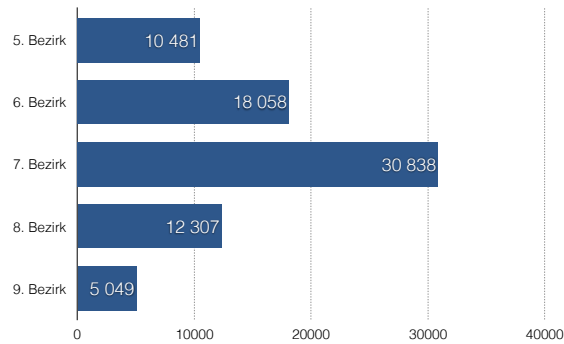


Abb. 47 Einwohnerzahl

Einwohnerzahl

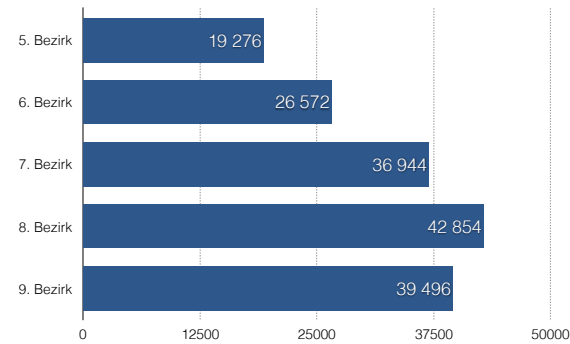


Abb. 48 Einwohnerzahl

Wohnungen / km<sup>2</sup>

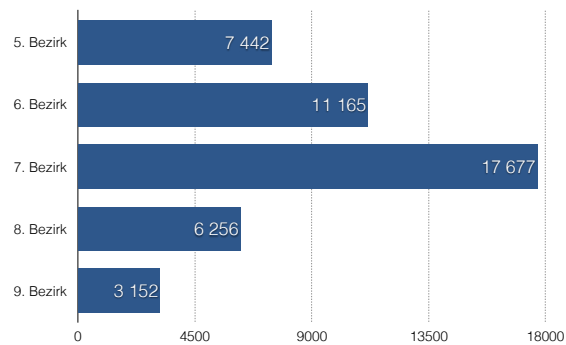


Abb. 49 Wohnungen

Fläche in km<sup>2</sup>

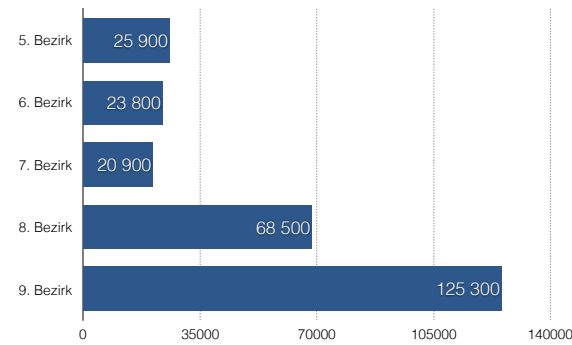


Abb. 50 Fläche

# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 1.

Dachausbau Andrassy 61.



Die Bausubstanz vor der Renovierung, man kann sehen, dass die Fassade in einem schlechten Zustand ist. Es besteht die Gefahr, dass einzelne Fassadenelemente sich von dem Mauerwerk lösen und abfallen.



Abb. 51 Budapest, Projekt 1.



Abb. 52 Budapest, Projekt 1.



Abb. 53 Budapest, Projekt 1.



Abb. 54 Budapest, Projekt 1.



# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 1.

Grundriss von 3. Stock

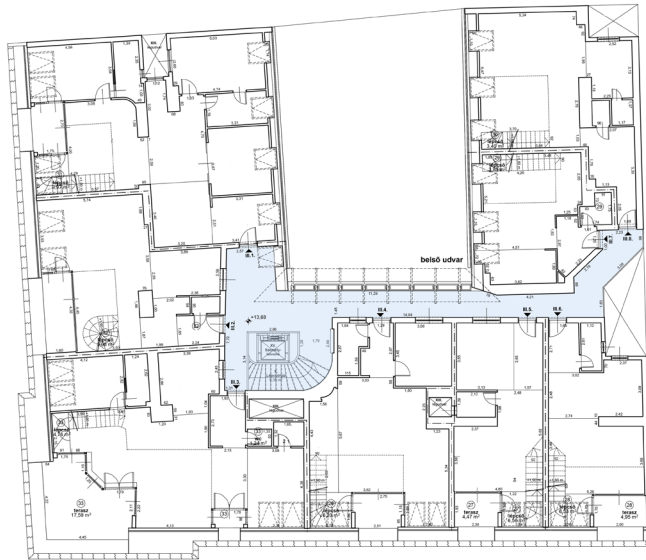
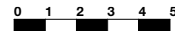


Abb. 55 Budapest, Projekt 1.



Grundriss von 4. Stock

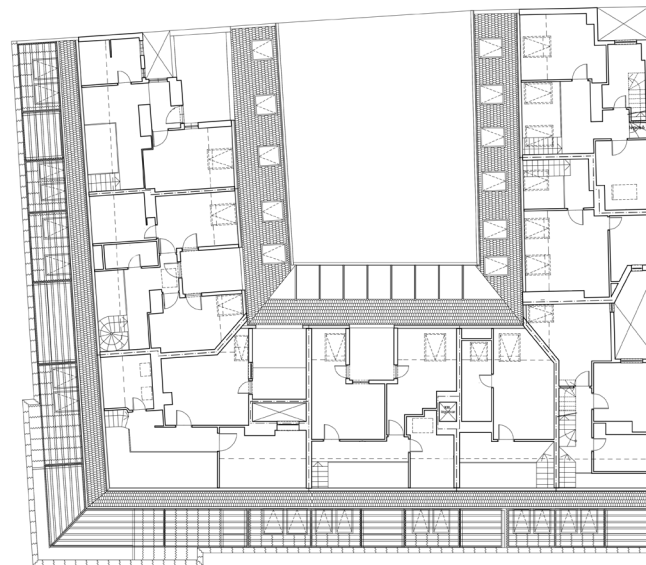
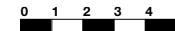


Abb. 56 Budapest, Projekt 1.



# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 1.

Dachausbau Andrassy 61.

Die Bilder zeigen wie man mit einem gut geplanten Dachausbau die Renovierung von einem Gründerzeithaus vollenden kann. Es wurden 8 schöne Maisonette Wohnungen errichtet.



Abb. 57 Budapest, Projekt 1.



Abb. 58 Budapest, Projekt 1.



Abb. 59 Budapest, Projekt 1.



Abb. 60 Budapest, Projekt 1.



# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 2.

Dachausbau Lázár 8.



Abb. 62 Budapest, Projekt 2.



Vor dem Dachausbau



Abb. 63 Budapest, Projekt 2.



Abb. 64 Budapest, Projekt 2.



Abb. 65 Budapest, Projekt 2.

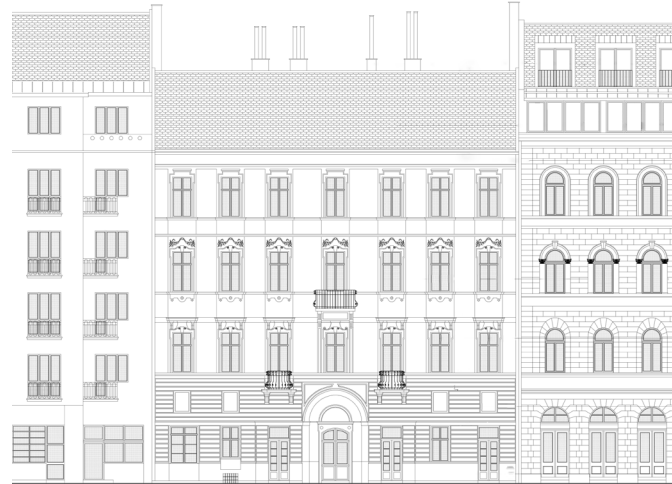
# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 2.

Abb. 66 Budapest, Projekt 2.

Abb. 67 Budapest, Projekt 2.

Ansicht



Längsschnitt



Querschnitt

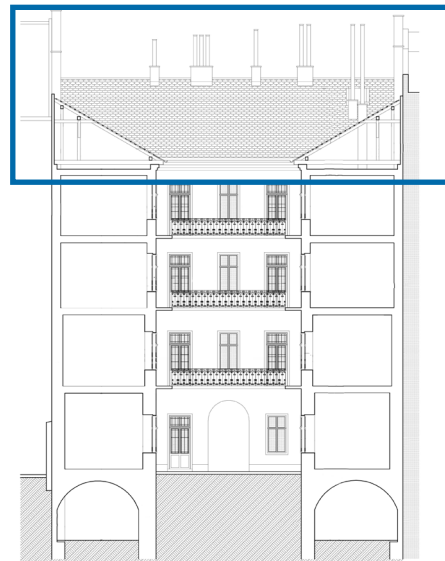
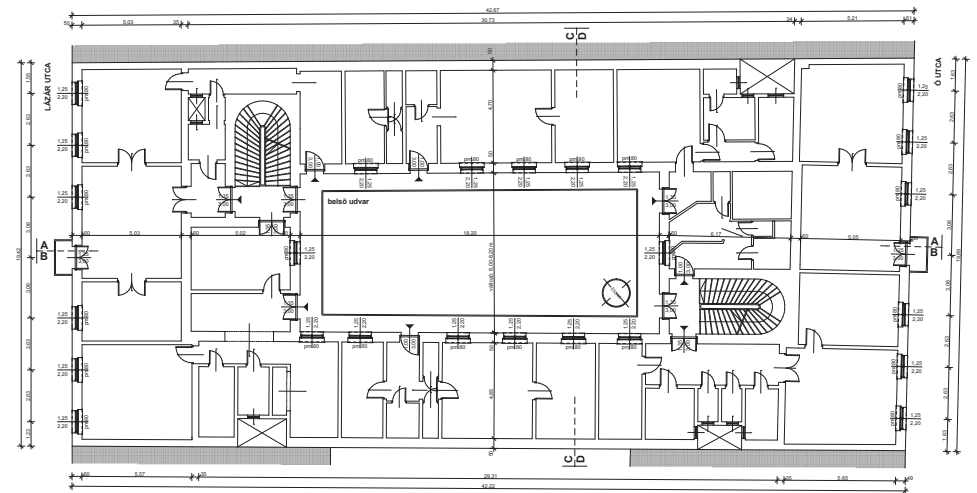


Abb. 68 Budapest, Projekt 2.

Abb. 69 Budapest, Projekt 2.

Grundriss





Grundriss von 4. Stock

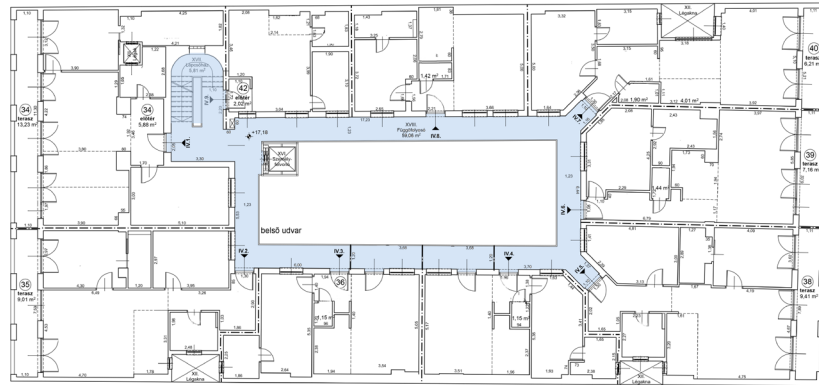
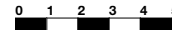


Abb. 70 Budapest, Projekt 2.



Grundriss von 5. Stock

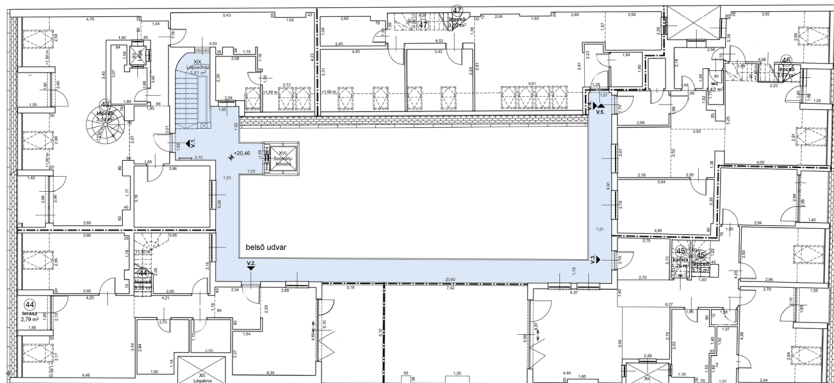
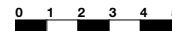


Abb. 71 Budapest, Projekt 2.



# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 2.

Dachausbau Lázár 8.

Nach dem Dachausbau



Abb. 72 Budapest, Projekt 2.



Abb. 73 Budapest, Projekt 2.

# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 3.

Dachausbau Andr ssy 41.



Abb. 74 Budapest, Projekt 3.



Abb. 75 Budapest, Projekt 3.



Abb. 76 Budapest, Projekt 3.



Abb. 77 Budapest, Projekt 3.



# ANALYSE BUDAPEST

## PROJEKT 3.

Querschnitt

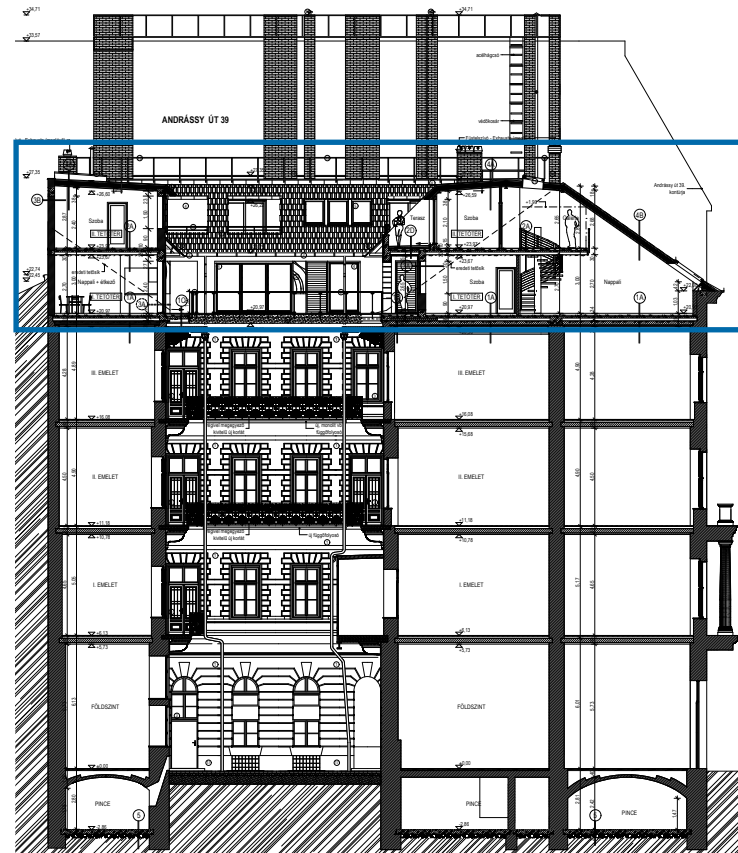


Abb. 78 Budapest, Projekt 3.



Querschnitt

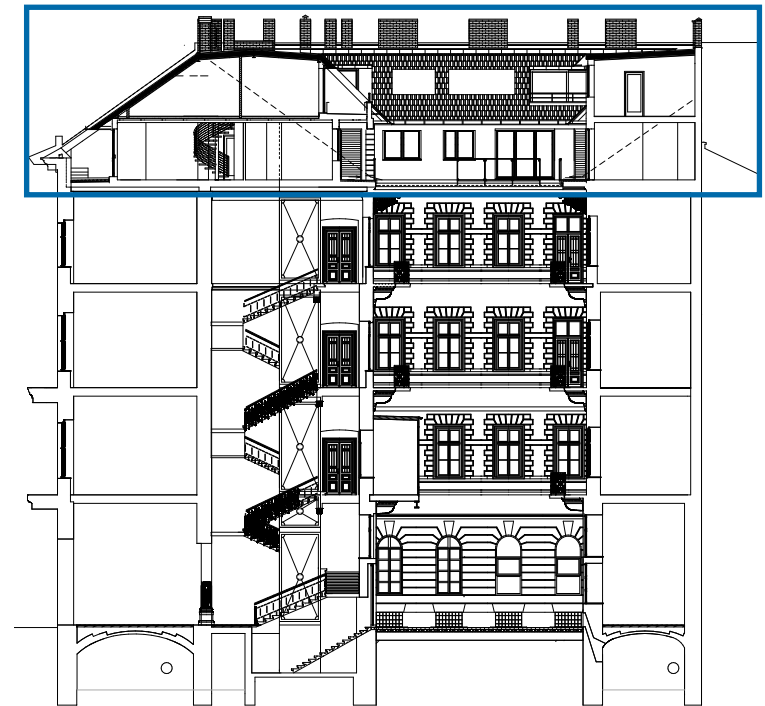
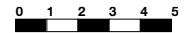


Abb. 79 Budapest, Projekt 3.



# ANALYSE BUDAPEST PROJEKT 3.

Grundriss von 1. Dachgeschoss

Grundriss von 2. Dachgeschoss

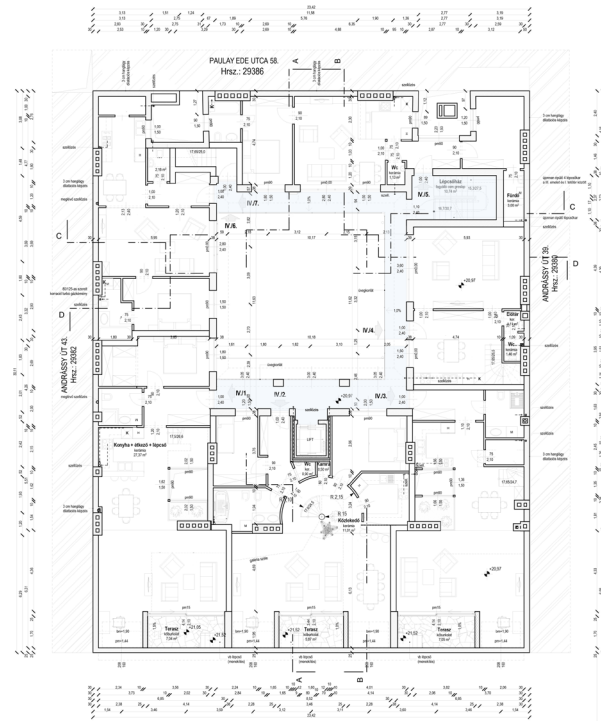
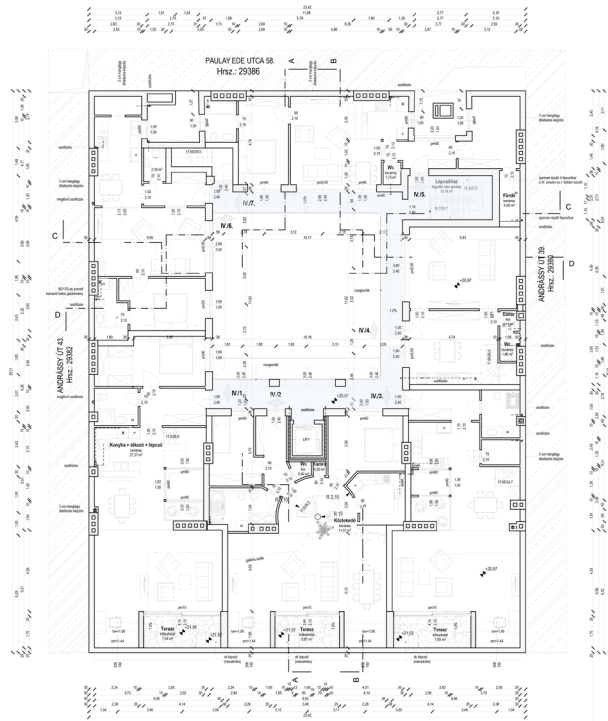


Abb. 80 Budapest, Projekt 3.

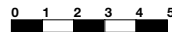
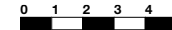


Abb. 81 Budapest, Projekt 3.



# BUDAPEST

## BAURECHT

### EINLEITUNG

In Budapest gilt das nationale ungarische Baugesetz. In diesem Gesetz wird beispielsweise geregelt, dass bei der Baugenehmigung die Einfügung ins Stadtbild und die ästhetische Wirkung überprüft werden müssen und Grund für eine Ablehnung sein können.

Bebauungspläne werden in Budapest anhand dieses Gesetzes von den Bezirken auf Basis einer Planung für die gesamte Stadt erstellt, die von der Stadtentwicklungsabteilung des Bürgermeisteramtes realisiert wird. Der Bezirksrat beschließt jeweils diese Pläne („Regionalpläne“), die alle fünf Jahre erneuert werden müssen. Diese Regionalpläne sind für die Bezirke ein Zeichen ihrer Autonomie und werden deshalb sehr ernst genommen, es gibt sie seit 1998 flächendeckend. Der Regionalplan definiert Bestimmungen für ganze Blocks oder sogar einzelne Gebäude, die Pläne sind teilweise sehr detailliert und teilweise sehr grob, das hängt stark von den Bezirken und den dort mit dieser Aufgabe betrauten Personen ab. Im Regionalplan werden die Bebauungsbestimmungen für das jeweilige Gebiet definiert, etwa die Art der Unterschutzstellung von Gebäuden und Ensembles im Gebiet, aber auch die

bebaubare Fläche pro Grundstück, die minimale und maximale Bauhöhe, die Minimalgröße von Grundstücken, die Geschoßflächenzahl, die gärtnerisch zu gestaltende Fläche pro Grundstück etc.

Im Stadtzentrum, also innerhalb der äußeren Ringstraße, ist generell eine Bebauung von 30 m Höhe (Gesamthöhe, inklusive Antennen) erlaubt. Höhere Gebäude sind außerhalb gestattet, das Maximum ist dort 55 m, das ist der Wert, der nach einer längeren Hochhausdebatte für ganz Budapest festgelegt wurde.

### DENKMAL-SCHUTZRECHT

Es besteht einerseits ein nationaler Denkmalschutz, der beispielsweise die gesamten Areale des Weltkulturerbes in Budapest verwaltet, sowie andererseits die städtische Stadterhaltung, die für diejenigen Gebiete zuständig ist, die nicht unter den nationalen Denkmalschutz fallen. Für die Stadterhaltung in Budapest gibt es ein eigenes städtisches Gesetz, das die Definition von zu schützenden Gebäuden und Gebieten, den

Schutz selbst sowie die finanzielle Förderung von Restaurierungsmaßnahmen regelt. Dieses Gesetz besteht seit 1993, es wurde auf Basis einer Analyse der Regeln in anderen Städten erstellt, unter anderem der Wiener Situation. Davor bestand ein Gesetz aus dem Jahre 1974, das allerdings nicht sehr strikt war und auch nicht sehr streng beachtet wurde – die Zeit während der Gültigkeit dieses Gesetzes sei jedoch ebenfalls genützt worden, indem man viel Material gesammelt habe, sodass nun umfassende Dokumentationen vorlägen.

1. Robert Temel (2004)



BUDAPEST  
5. BEZIRK  
DACHLANDSCHAFT  
DARSTELLUNG

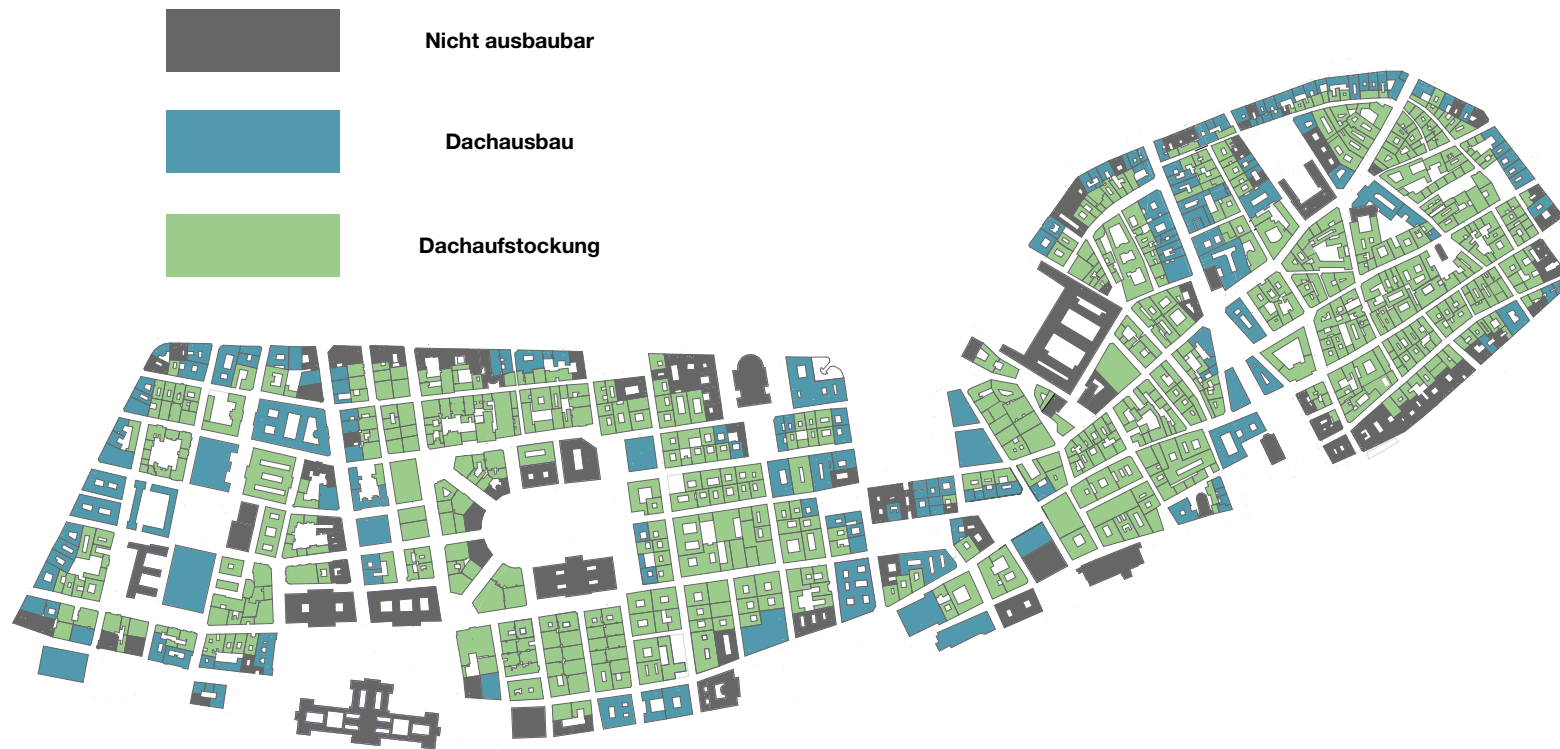


Abb. 81 Budapest, Dächer

# BESTANDSGEBÄUDE

## OBJEKTBESCHREIBUNG

*Das Bestandsgebäude wurde um 1870 erbaut. An der strassenseitigen Fassade kann man erkennen dass der Architekt die Formensprache von den Eklektizismus benutzte. Die Ornamentik zeigen den Einfluss antiker griechischer und römischer Baukunst.*

*Das Gebäude verfügt über einen Kellergeschoss und hat drei überirdisch gelegene Geschosse. Die Erschliessung erfolgt über einer mittig liegende Eingangstür. Der gang führt in den Hof im vorderen Trakt des Gebäudes gibt es das Haupttreppenhaus, aus dem Innenhof kann man das zweite Stiegenhaus erreichen. Die Wohnungen sind über einen Laubengang erschlossen.*

Abb. 82 Bestandsgebäude



## BESTANDSGEBÄUDE



Abb. 84 Schwarzplan

Das Gebäude liegt im Zentrum von der Stadt im 5. Bezirk in der Vadász Strasse 32. Die Vadász Strasse ist eine Einbahnstrasse parallel zur Bajcsy-Zsilinsky Ringstrasse. In der Nähe befindet sich der Freiheits Platz und die St.-Stephans Basilika.



# BESTANDSGEBÄUDE

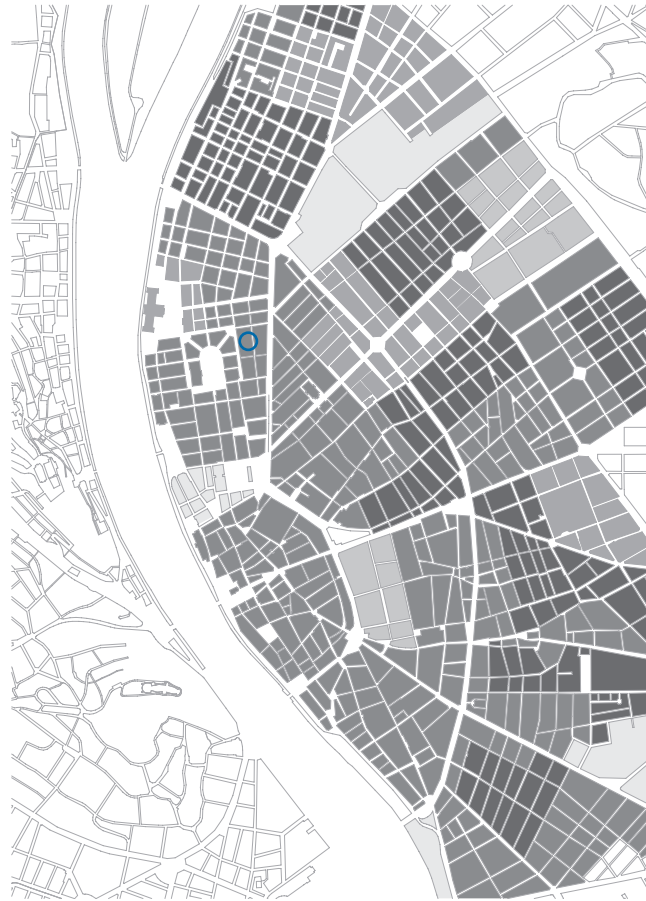


Abb. 85 Foto



## BESTANDSGEBÄUDE



Abb. 86 Foto



Abb. 87 Foto



Abb. 88 Foto





# BESTANDSGEBÄUDE

Grundriss 1. OG.

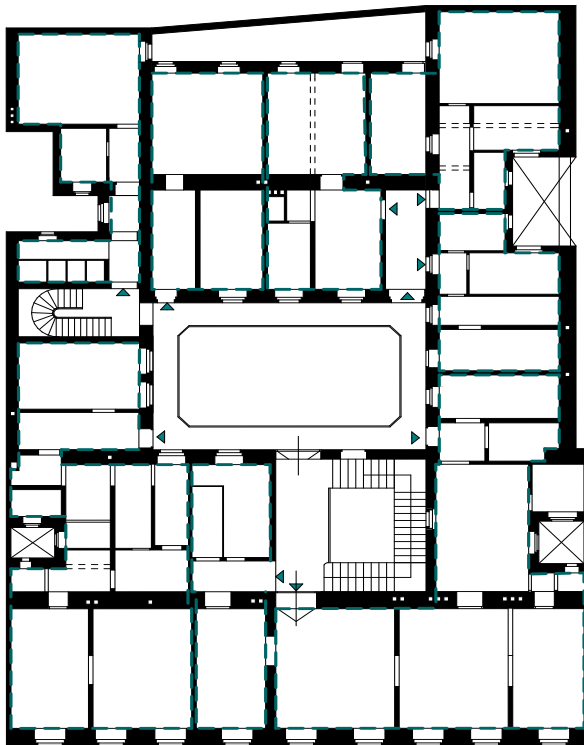


Abb. 88 Grundriss

Grundriss 2. OG.

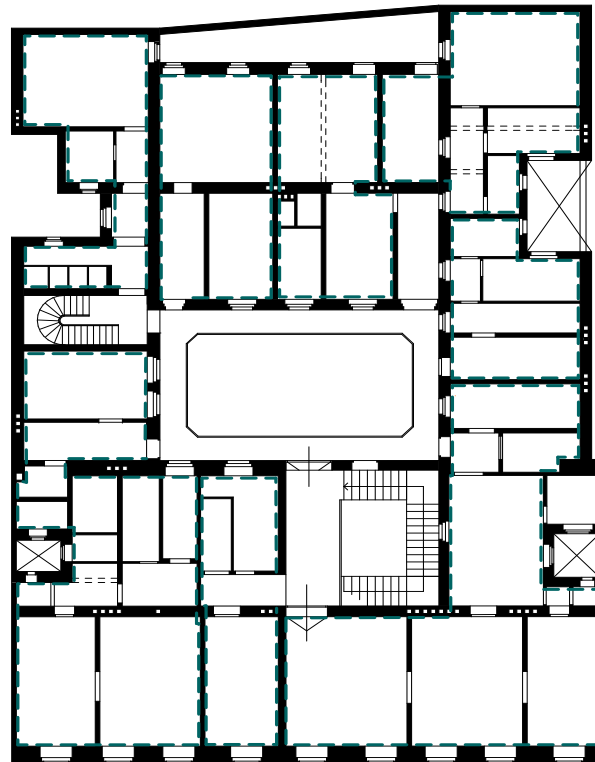
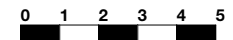
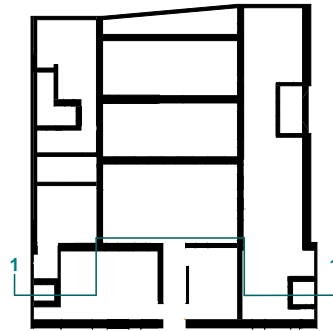


Abb. 89 Grundriss



# BESTANDSGEBÄUDE



Querschnitt

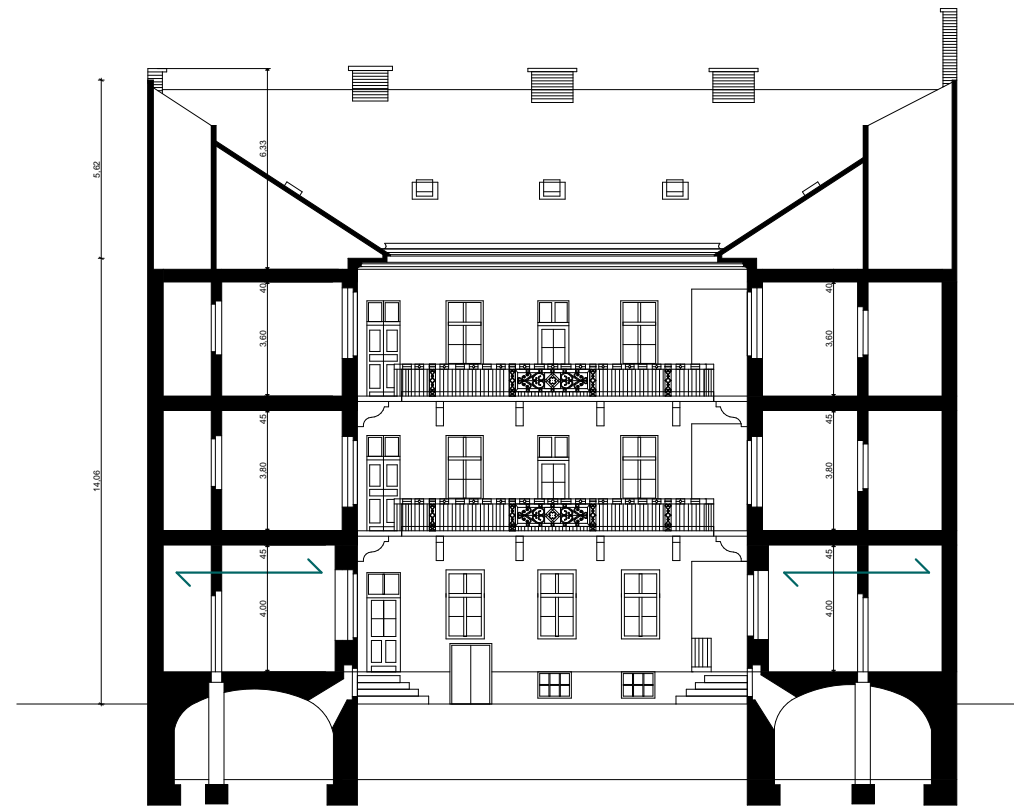


Abb. 90 Schnitt

Längsschnitt

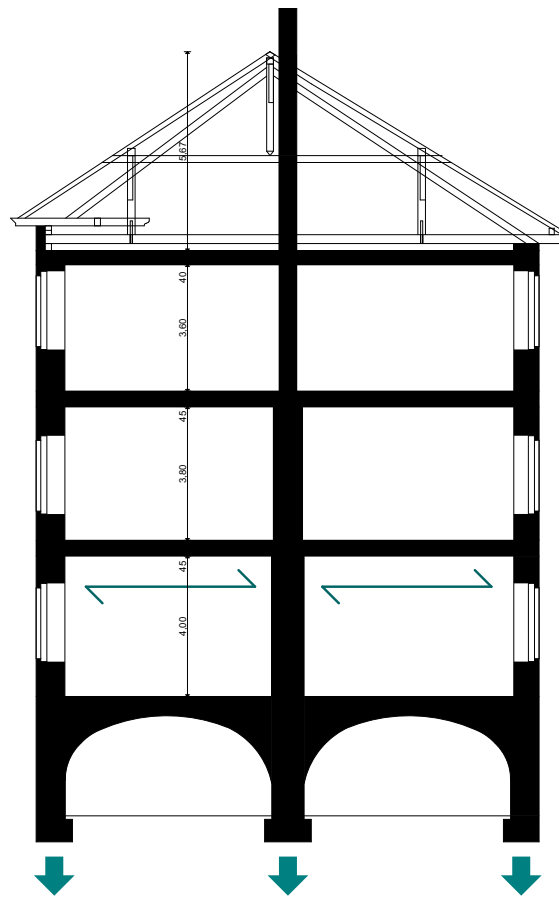
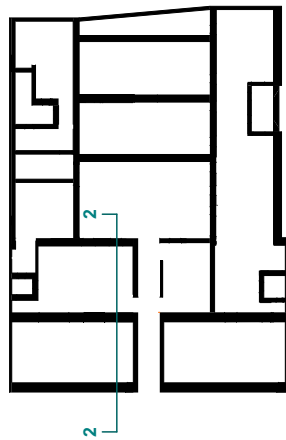
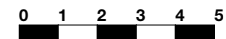


Abb. 91 Schnitt



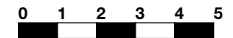


# BESTANDSGEBÄUDE

Strassenansicht



Abb. 92 Ansicht



## BESTANDSGEBÄUDE

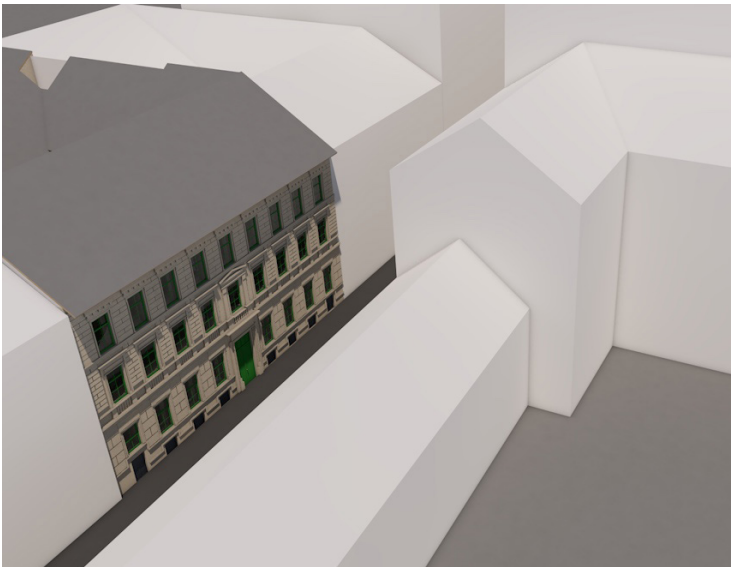
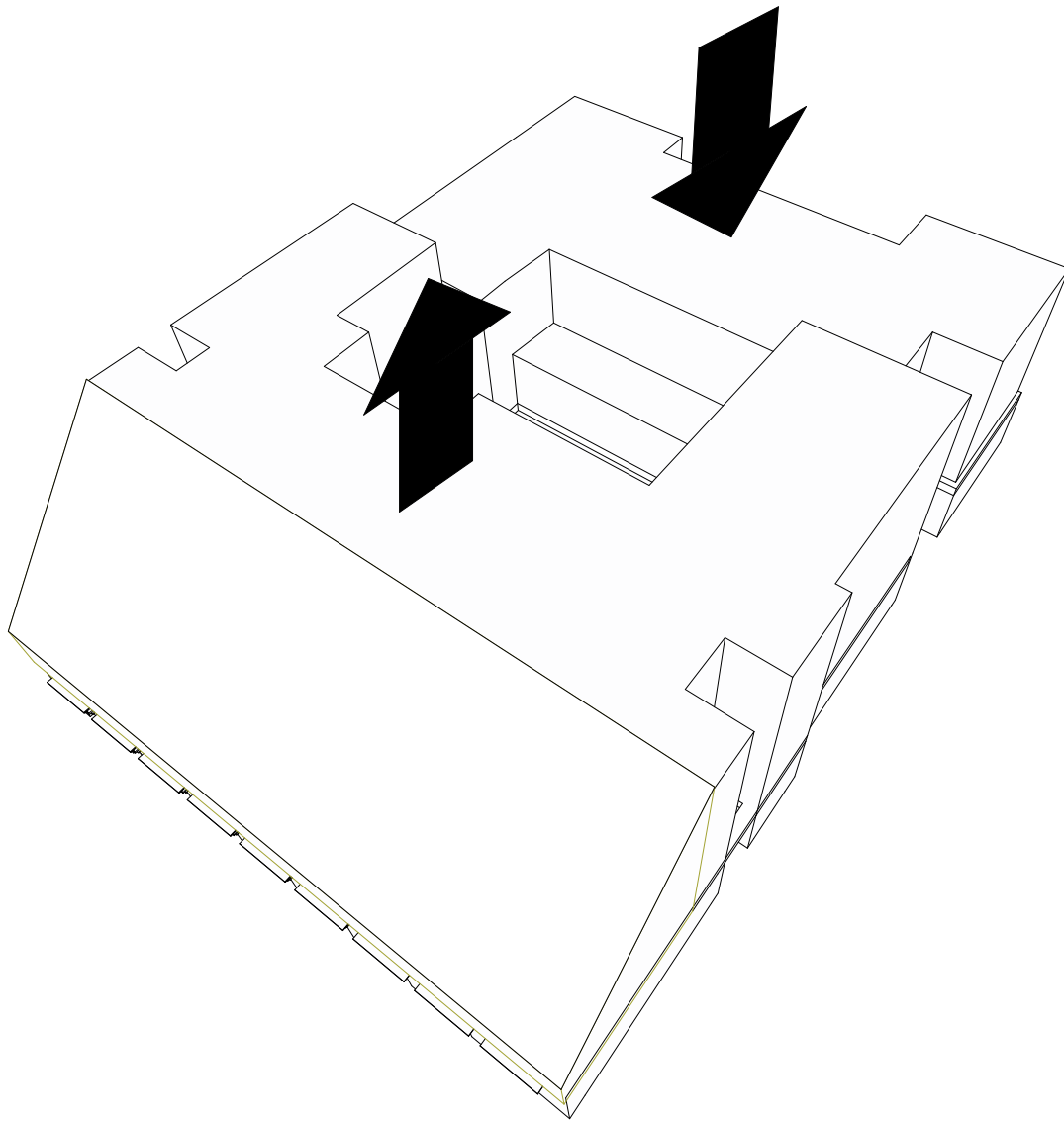


Abb. 93 - 97 Visualisierungen

ENTWURF



## KONZEPT



Durch der geometrie der Aufbauten wird gewährleistet, dass in den InnenHof und den InnenRäumen von den Wohnungen viel Licht gelangt. Bei der Aufstockung von den Hinteren Trakt wurde nur mit 2 geschossen aufgestockt wobei auch nochmal Die baubsubstanz zurück springt und so auch die erschliessung von diesen Wohnungen ermöglicht werden kann. An der Straßentrakt wurde mit 3 Geschosse Aufgestockt.

Die Nutzfläche von den Wohnungen ist zwischen 40 und 120 m<sup>2</sup>. Insgesamt sind 20 Wohnungen geplant.

Nach analyse des Baukörpers entwickelten sich die Grundrisse. Im 1. DG. an der Straßentrakt wurden die Wohnungen mit großen Dachfenster versehen und einer Glassfassade die eine Holzlattung bekommen hat um eine Verstattung und so die eingliederung von den Neuem in das Bestandsgebäude zu sichern. Im 2. DG. wurden Loggian an der Straßentrakt geplant damit man den Raum der aus der Dachneigung entsteht besser ausgenutzt werden kann und so Wohnungen bekommt die von zwei seiten Belichtet sind.

Abb. 98 Konzept

Die Wohnungen im 3. Dg. verfügen über Dachterrassen die durch die Wohnung begehbar sind.

Wichtig war es das auch in den Wohnungen die einen langen Grundriss haben auch genügend Licht geholen werden kann, wo es eine gute möglichkeit war die bestehenden Lichthofe in die Planung ein zu integrieren.

Die Wohnungen in den Hintertrakt sind auch von zwei seiten belichtet und wurden mit Terrassen zu den Hinterhof geplant.

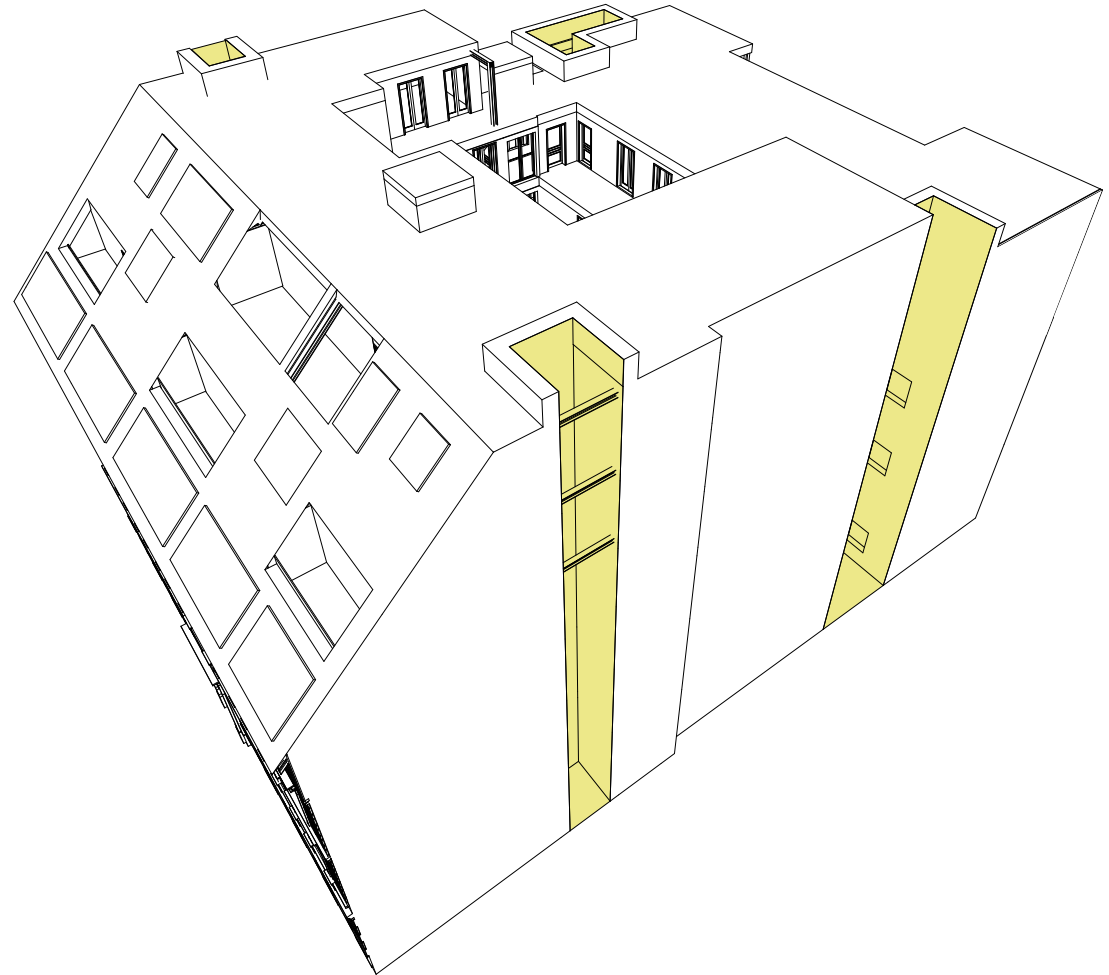
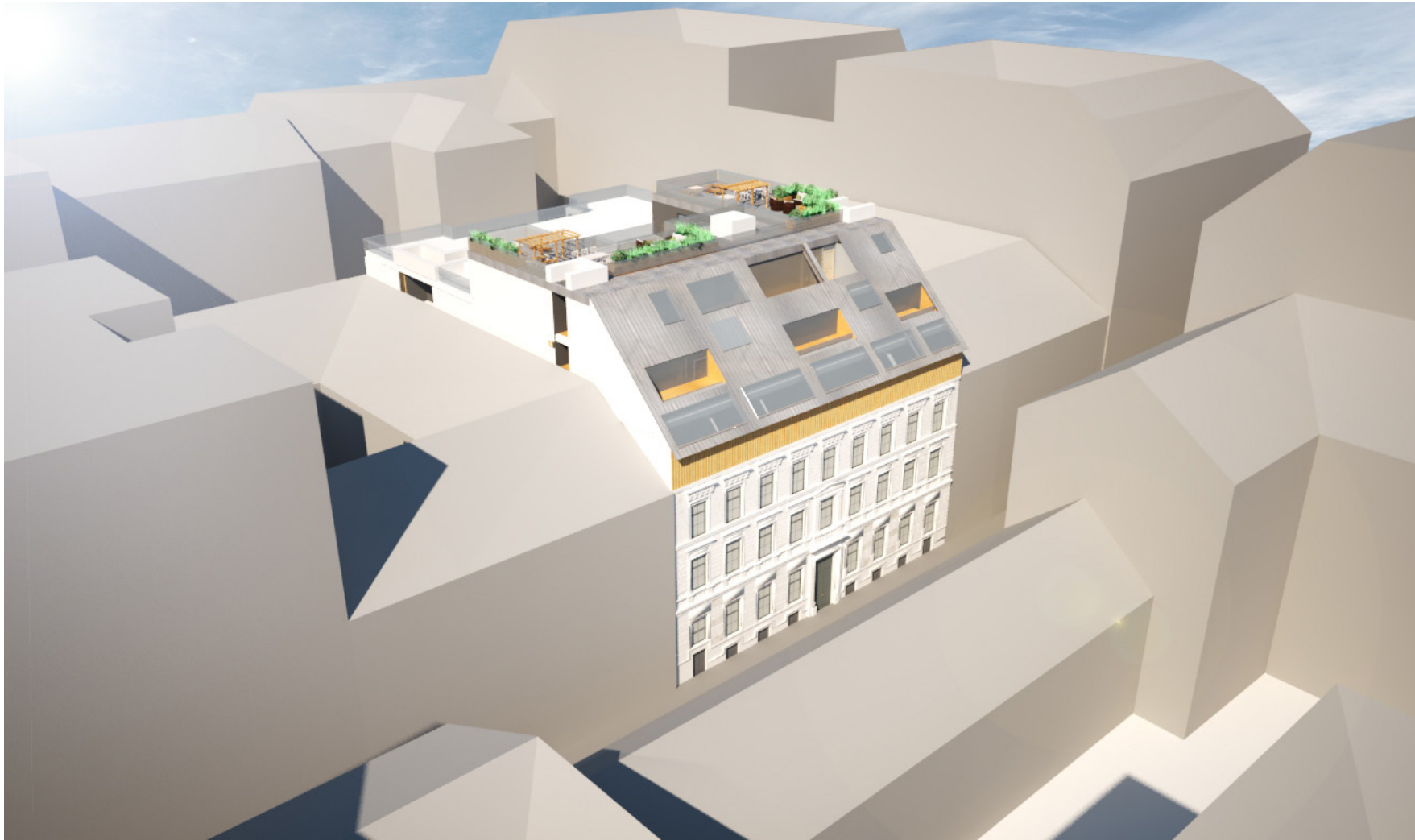


Abb. 99 Konzept







# LAGEPLAN

M 1:1000



Abb. 101 Lageplan

# DG 1. GRUNDRISS

M 1:200

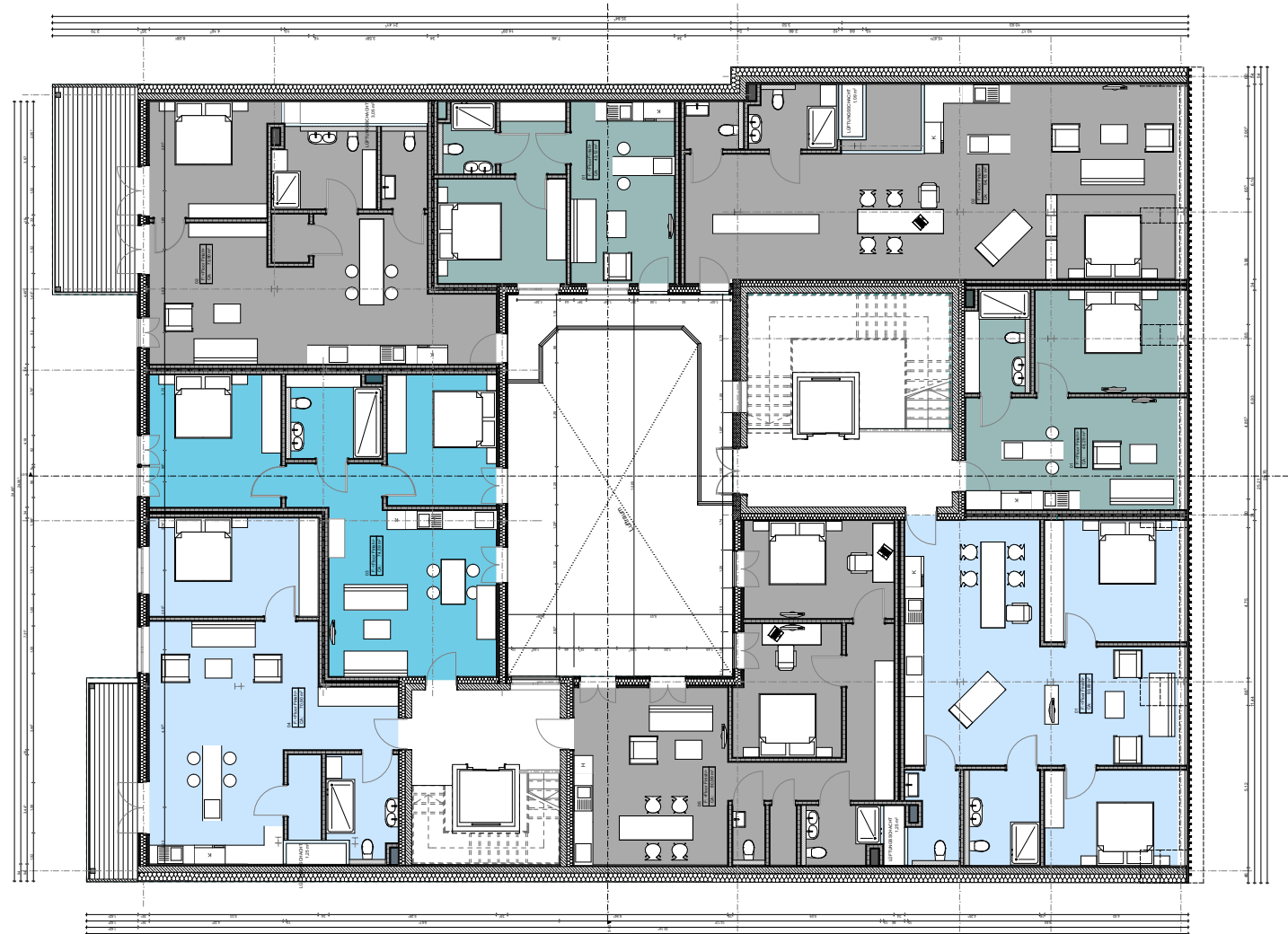


Abb. 102 Grundriss

# DG 2. GRUNDRISS

M 1:200

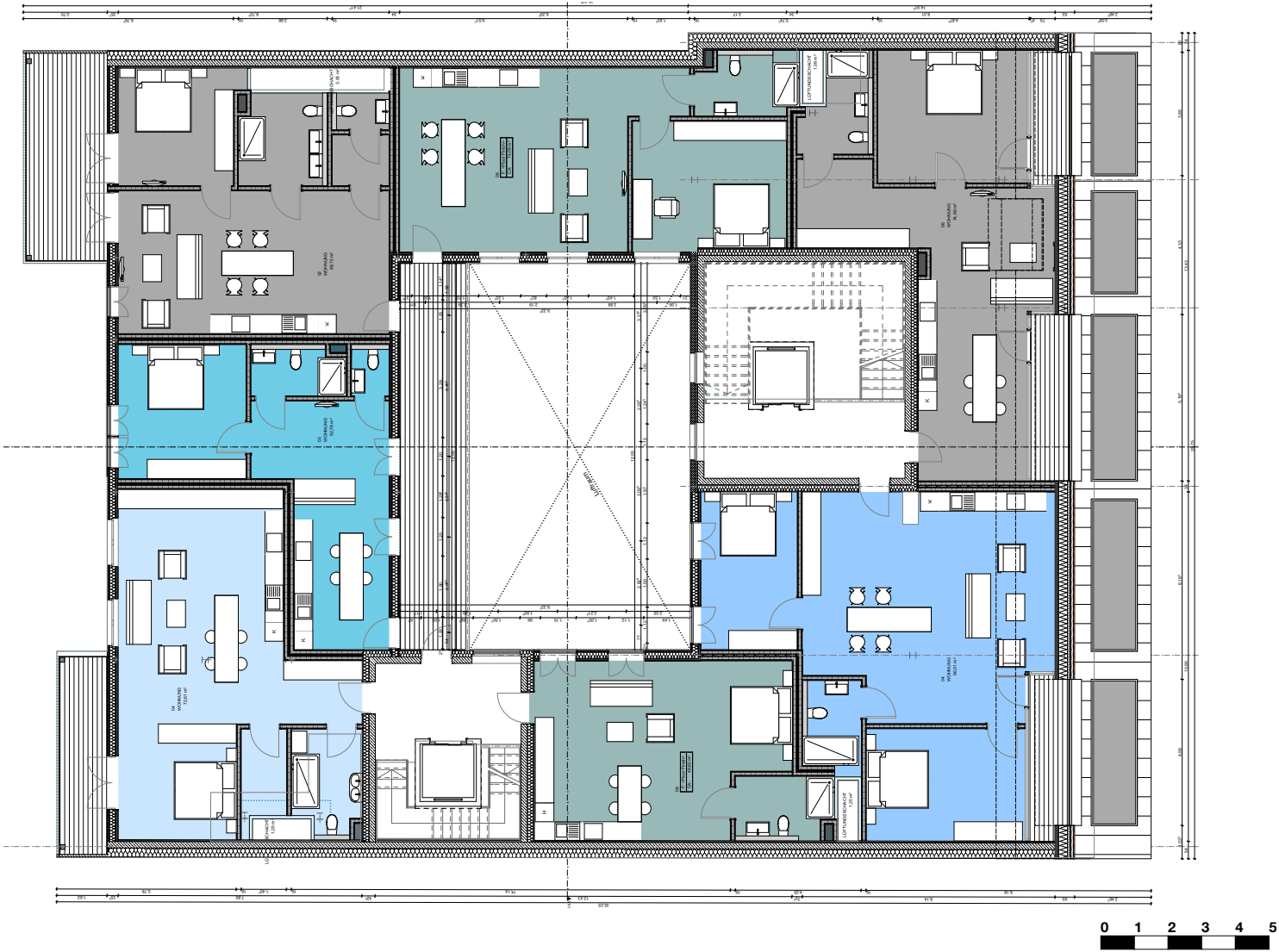


Abb. 103 Grundriss



# DG 3. GRUNDRISS

M 1:200

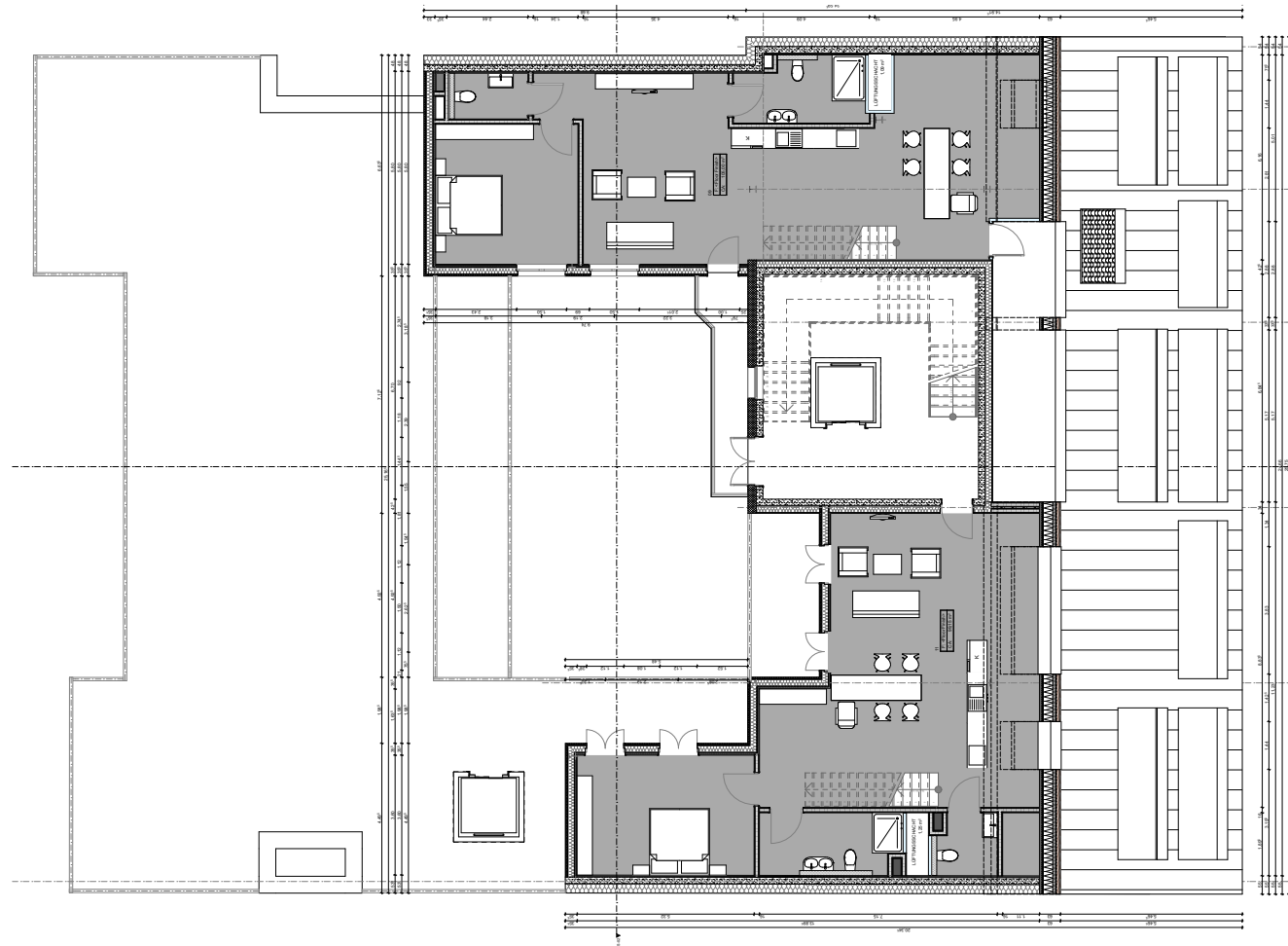
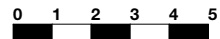


Abb. 104 Grundriss



# DACHAUFSICHT

M 1:200

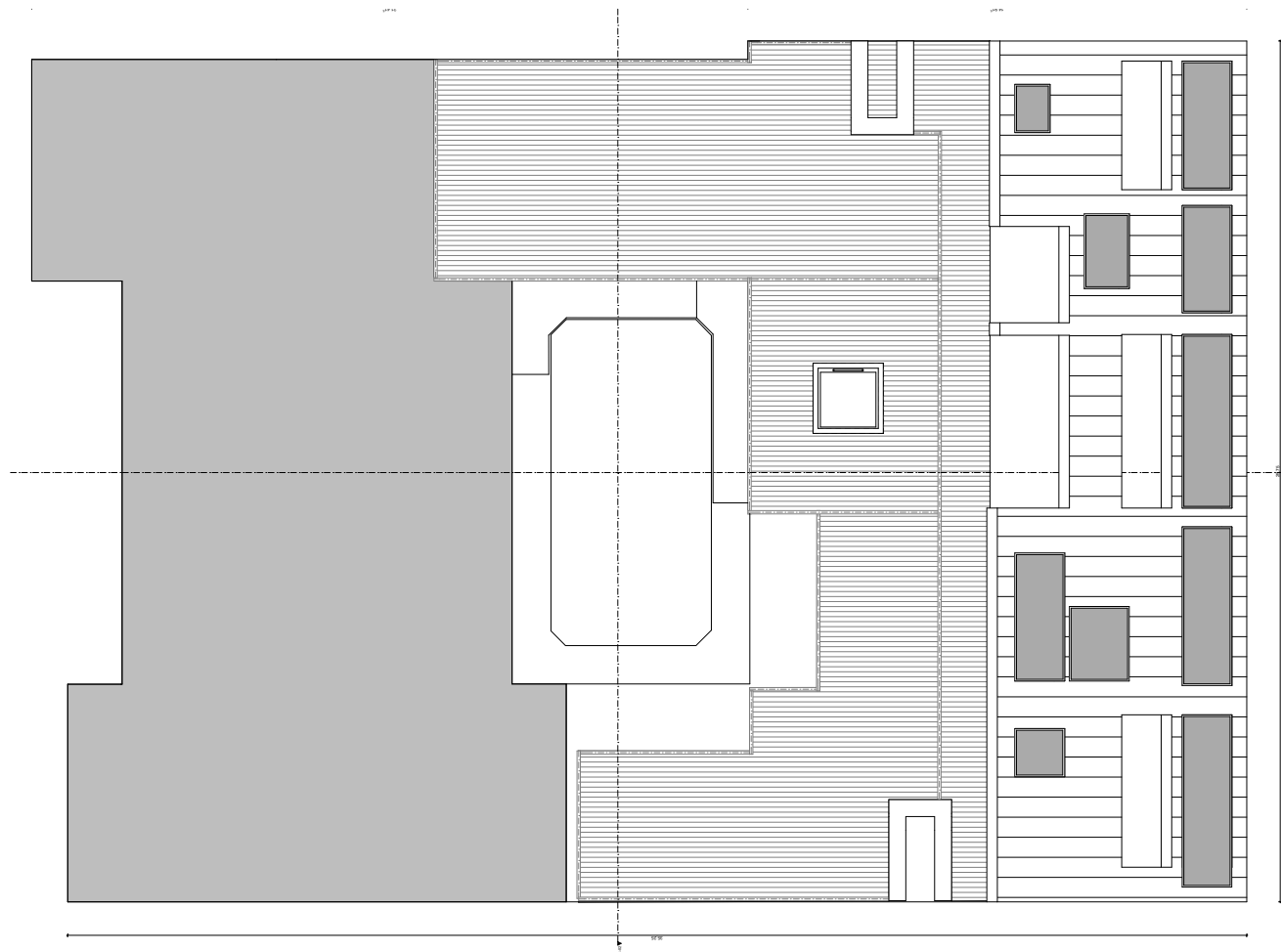
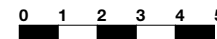
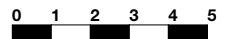
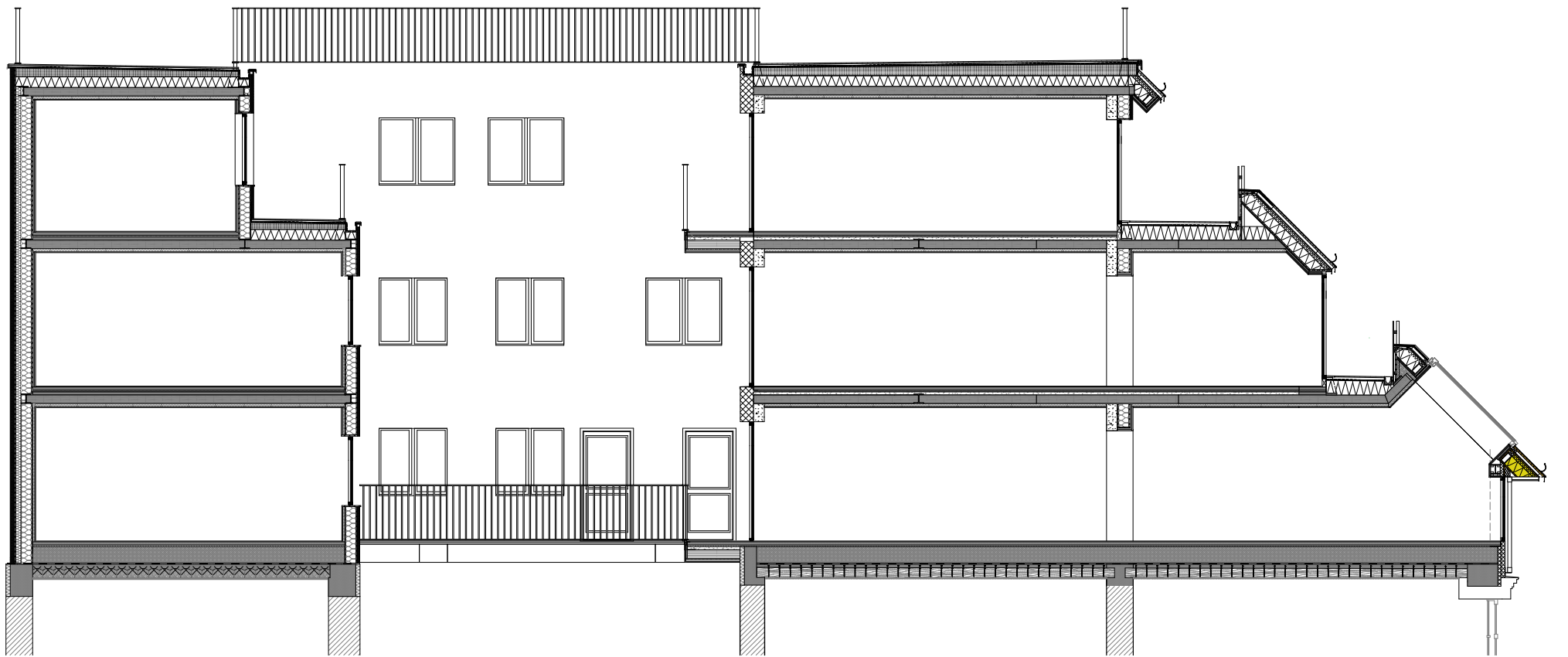


Abb. 105 Grundriss



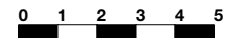
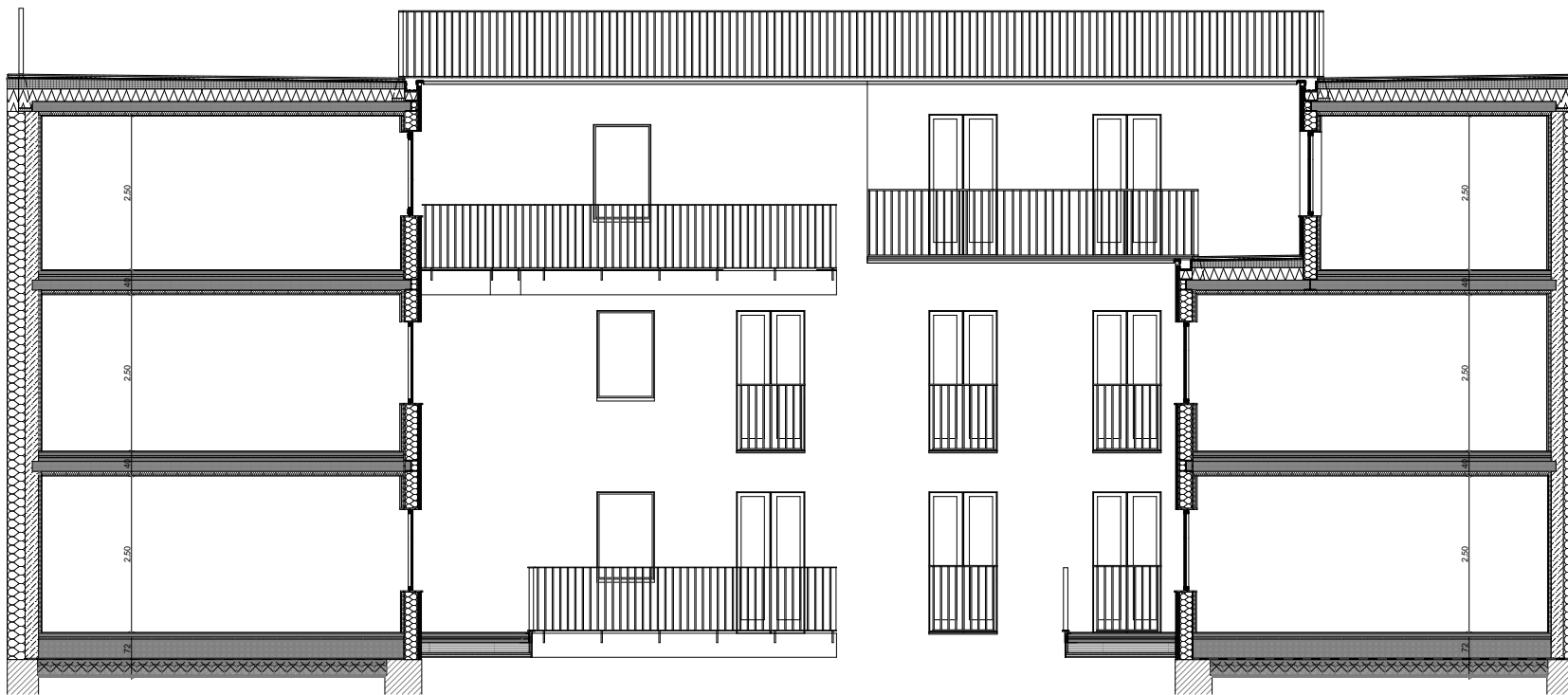
# SCHNITT A-A

M 1:200



# SCHNITT B-B

M 1:200



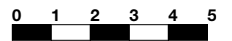


# STRASSENANSICHT

M 1:200



Abb. 108 Ansicht



# HOFANSICHT

M 1:200



Abb. 109 Ansicht

# VISUALISIERUNG



Abb. 110 Visualisierung

## VISUALISIERUNG

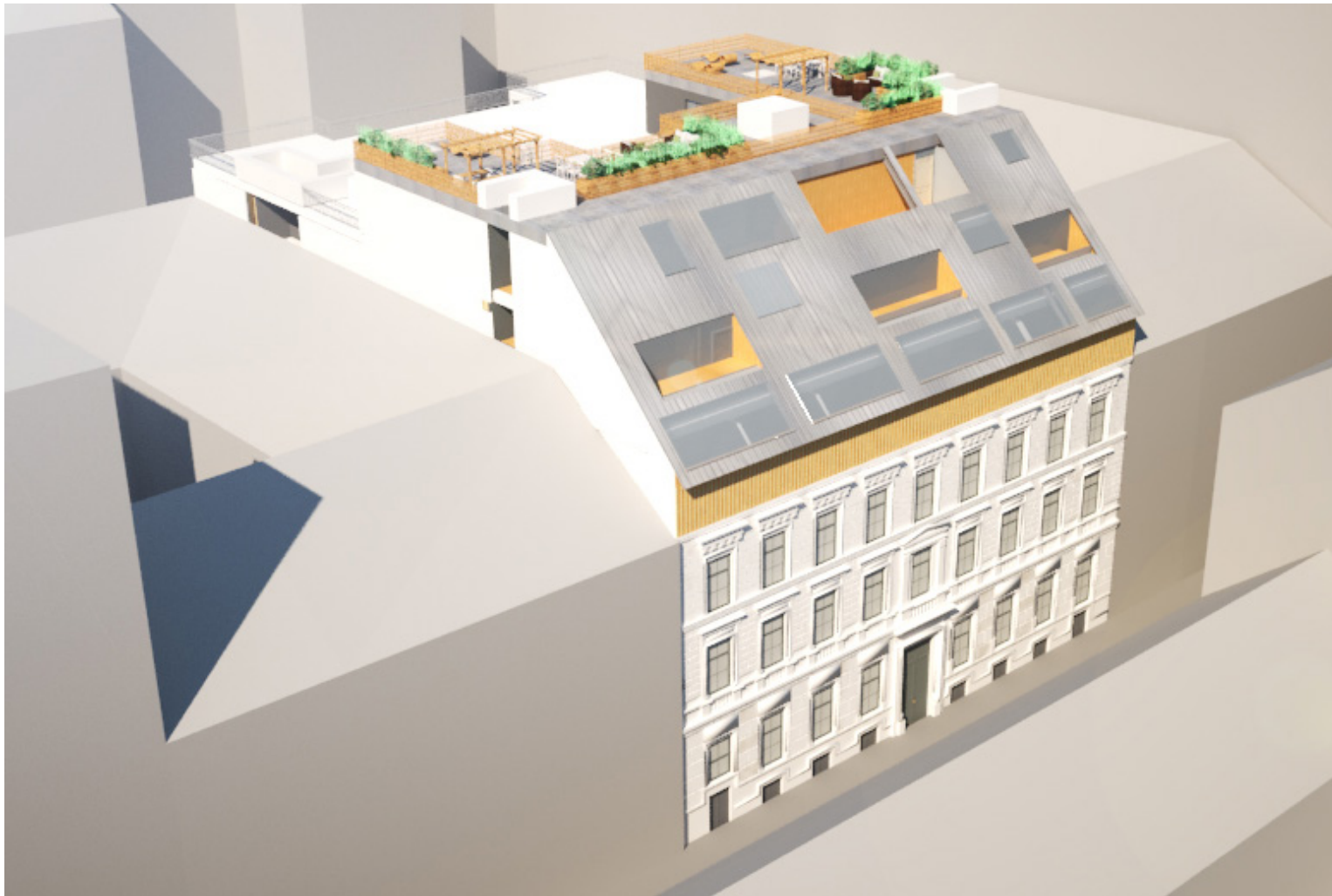


Abb. 111 Visualisierung



# VISUALISIERUNG



Abb. 112 Visualisierung

## VISUALISIERUNG



Abb. 113 Visualisierung

# VISUALISIERUNG

## TERRASSE

Abb. 114 Visualisierung



Abb. 115 Visualisierung





## VISUALISIERUNG

## TERRASSE



Abb. 116 Visualisierung

Abb. 117 Visualisierung



# VISUALISIERUNG

# WOHNUNG

Abb. 118 Visualisierung

GRUNDRISS

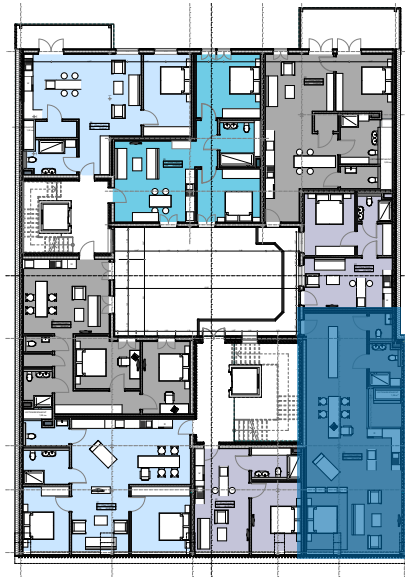


Abb. 119 Visualisierung





Grundriss

# VISUALISIERUNG

## WOHNUNG

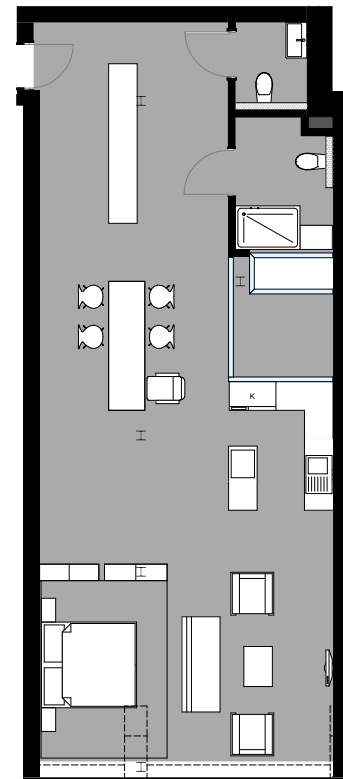
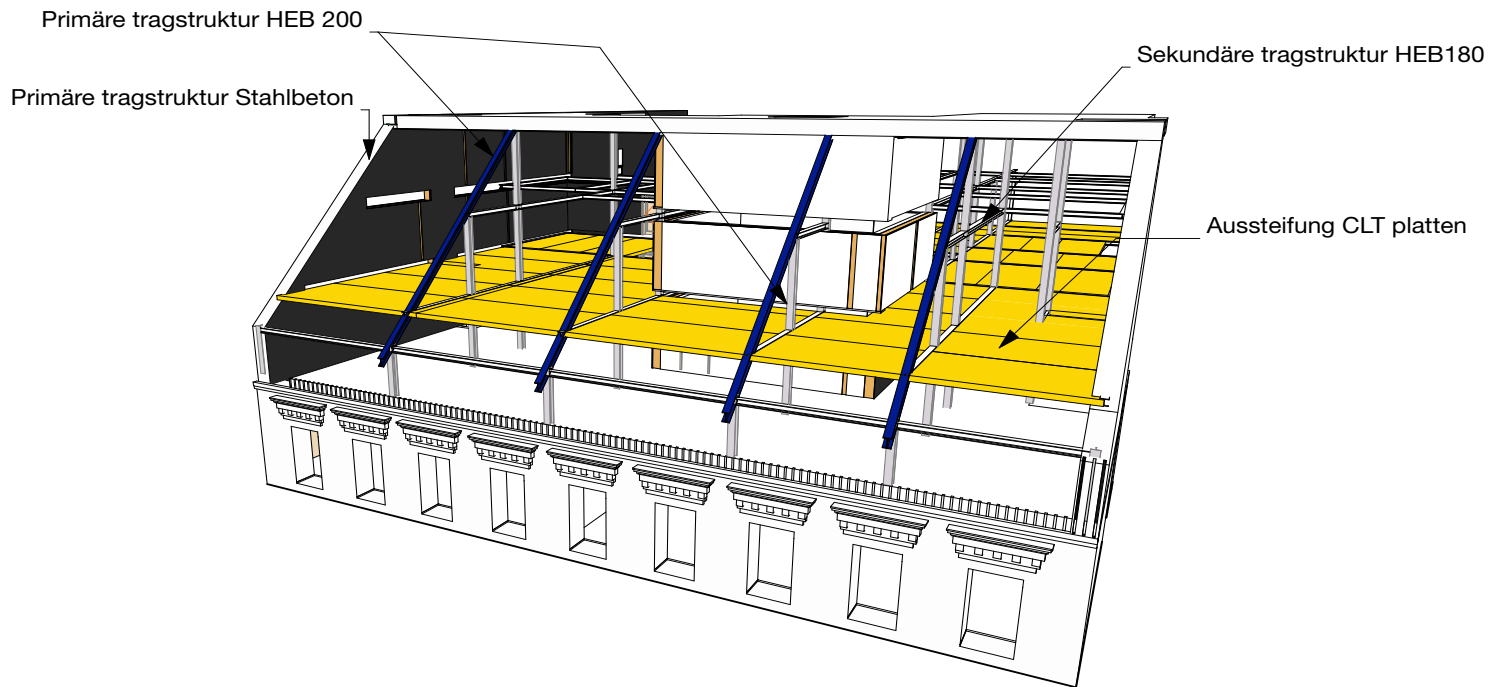


Abb. 120 Visualisierung

Abb. 121 Visualisierung



# TRAGWERK



TRAGKONSTRUKTION KONZEPT

Abb. 122 Tragwerk

Die Planung von der Tragkonstruktion basiert auf die Ökonomische Herstellung dessen. Die Stahlträger sind in einen Raster geplant zwischen 4 - 5,5 m. Die Stützen sind über den Aussenmauern und der Mittelmauer angebracht. Die Bestandsmauern sind mit einen Stahlbetonsockel gestärkt welche die Lastenverteilung von den Stahlträger auf den Bestand sichern und ein festes Fundament sind für die Installierung von den Stützen. Ausserdem sorgen noch die Vorgefertigten Stahlbeton Brandschutzmauern und die Stiegenhausmauern für die Vertikale Lastabtragung. Die Stiegenhausmauer dienen als ein Kern welches den Dachausbau Aussteift. Die Stützen sind HEB 200 und die träger sind HEB 180 Stahlelemente. Die Tragenden Decken sind CLT-Platten mit einer stärke von 16 cm. Die CLT-Platten sorgen auch für die Aussteifung von der Stahlkonstruktion.



# PRIMÄRE TRAGKONSTRUKTION

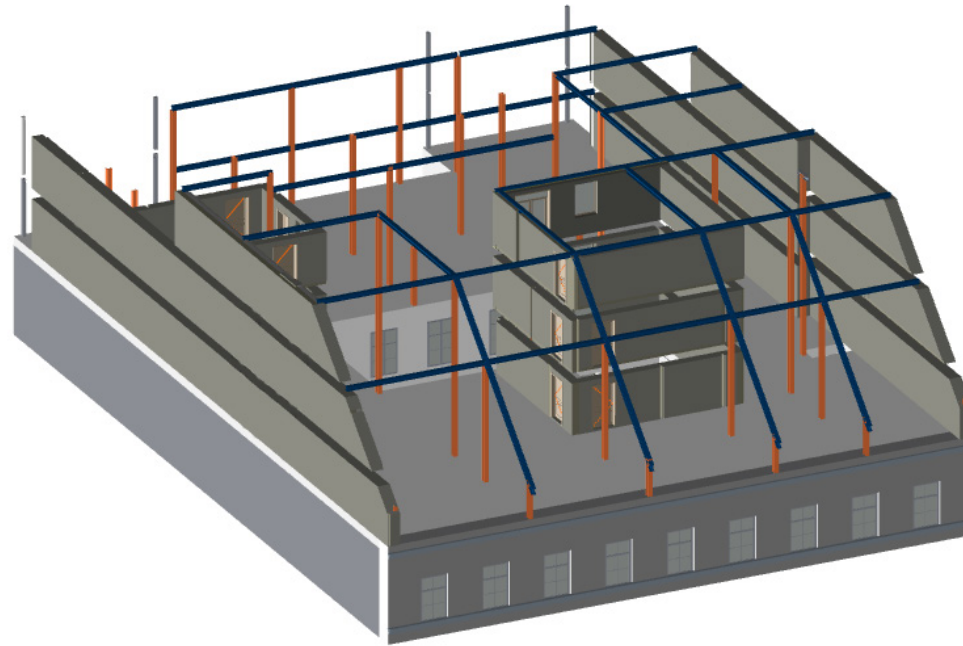


Abb. 123 Tragwerk

*Primäre Tragkonstruktion besteht aus den HEB 200 Stützen und den Vorgefertigten Stahlbetonwänden.*

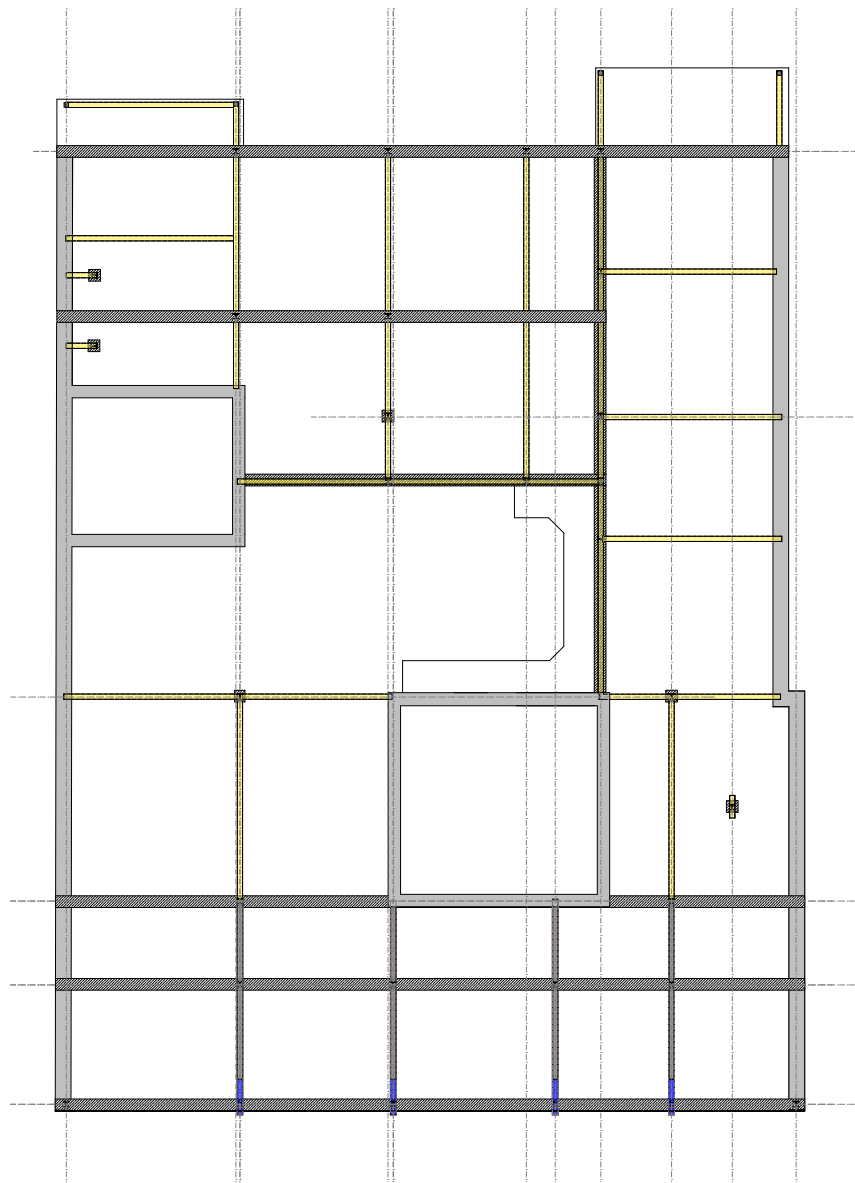


Abb. 124 Tragwerk

# SEKUNDÄRE TRAGKONSTRUKTION

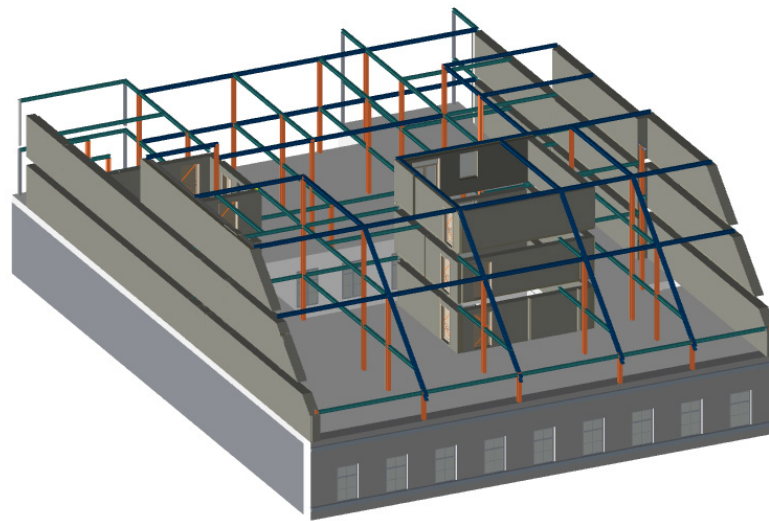


Abb. 125 Tragwerk

# STATISCHE BERECHNUNG

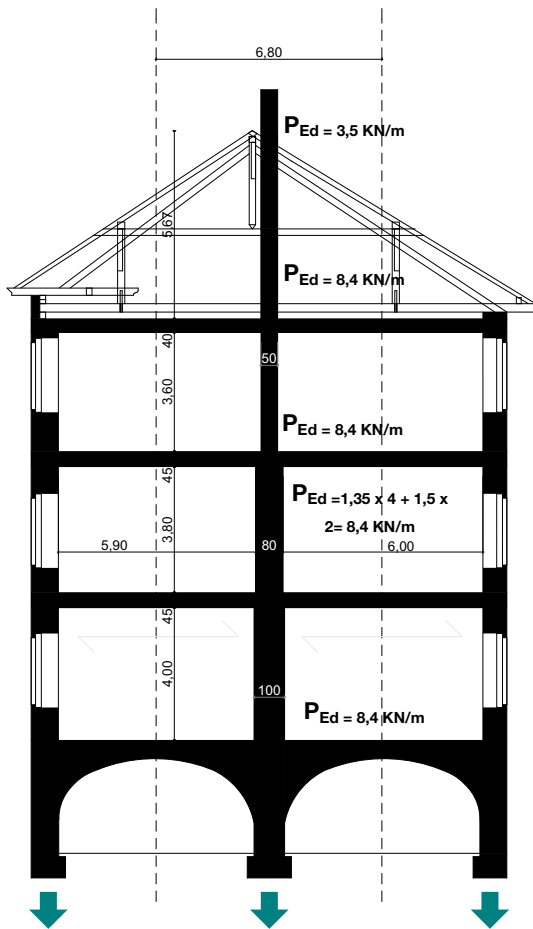
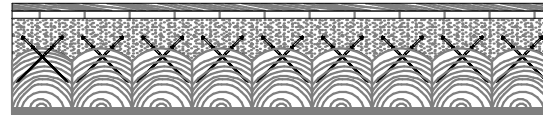


Abb. 126 Tragwerk

Doppelbaumdecke



Parkettboden	2,5 cm	10	Kg/m <sup>2</sup>
Blindboden	2,5 cm	160	Kg/m <sup>2</sup>
Beschüttung mit Polsterholz	10 cm	150	Kg/m <sup>2</sup>
Doppelbaum	20 cm	50	Kg/m <sup>2</sup>
Deckenputz	2,5 cm		

$$\Sigma \sim 400 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow 4 \text{ KN/m}^2$$

$$F_{Ed} = 6,8 \times 3,5 + 4 \times 6,8 \times 8,4 + 1,35 \times (3,6 \times 0,5 \times 18 + 3,8 \times 0,83 \times 18 + 4 \times 1,0 \times 18) = 473 \text{ KN/m}$$

$$N_{Ed} \leq F_{Ed} = \alpha \times N_{plRd}$$

$$\alpha = 4500 / 1000 = 4,5$$

$$\alpha_{th} = \alpha_f \times m_j = 0,8 \times 1,0 = 0,8 \text{ N/m}^2$$

$$N_{Rd} = A \times \alpha_{th} \times \alpha = 1000 \times 1000 \times 0,8 \times 0,834 = 667 \text{ KN/m}$$



# STATISCHE BERECHNUNG

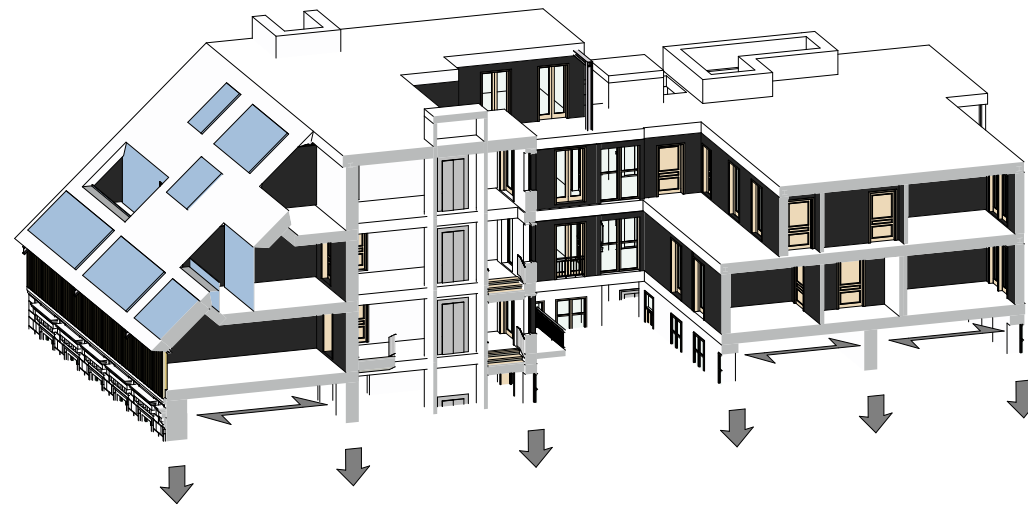
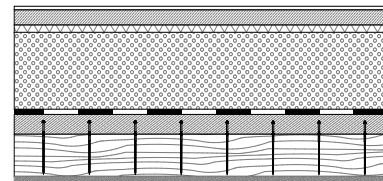


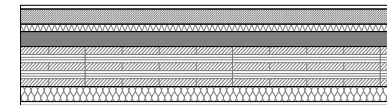
Abb. 127 Tragwerk

HBV Decke



Parkettboden	2,5 cm	10	Kg/m <sup>2</sup>
Estrich	6 cm	100	Kg/m <sup>2</sup>
XPS Trittschalldämmung	3 cm	-	Kg/m <sup>2</sup>
CEMwood schüttung	30 cm	30	Kg/m <sup>2</sup>
Feuchteschutz		-	Kg/m <sup>2</sup>
Stahlbeton	8 cm	200	Kg/m <sup>2</sup>
Doppelbaum	21 cm	150	Kg/m <sup>2</sup>
Deckenputz	2,5 cm	50	Kg/m <sup>2</sup>

Zwischendecke

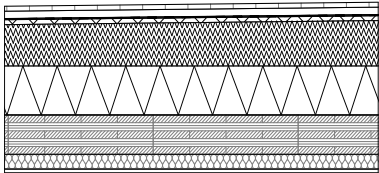


Parkettboden	2,5 cm	10	Kg/m <sup>2</sup>
Estrich	6 cm	100	Kg/m <sup>2</sup>
XPS Trittschalldämmung	3 cm	-	Kg/m <sup>2</sup>
CEMwood schüttung	6 cm	30	Kg/m <sup>2</sup>
CLT Platten	16 cm	96	Kg/m <sup>2</sup>
Steinwolle	6 cm	5	Kg/m <sup>2</sup>
Gipskarton	2,5 cm	50	Kg/m <sup>2</sup>

$$\Sigma \sim 540 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow 5,4 \text{ KN/ m}^2$$

$$\Sigma \sim 300 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow 3,0 \text{ KN/ m}^2$$

Aussendecke



<b>Bodenbelag</b>	<b>2,5 cm</b>	<b>10 Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>XPS Trittschalldämmung</b>	<b>3 cm</b>	<b>- Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>XPS Dämmung</b>	<b>20 cm</b>	<b>14 Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CLT Platte</b>	<b>16 cm</b>	<b>96 Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Steinwolle</b>	<b>6 cm</b>	<b>5 Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Gipskarton</b>	<b>2,5 cm</b>	<b>50 Kg/m<sup>2</sup></b>

$$\Sigma \sim 180 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow 1,8 \text{ KN/ m}^2$$

$$F_{Ed} = 473 - (6,8 \times 3,5) + 1,35 \times 3,4 + (2 \times 6,8 \times 1,35 \times 3,0) + (2 \times 6,8 \times 1,5 \times 2,0) + (6,8 \times 1,35 \times 1,8) + (6,8 \times 1,5 \times 1,0) = 578 \text{ KN/m}$$

$$578 \text{ KN/m} \leq 667 \text{ KN/m}$$



# AUFBAUTEN UND DETAILAUSFÜHRUNG

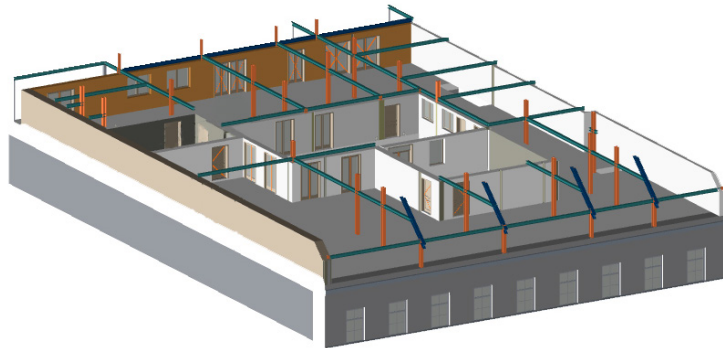


Abb. 128 Aufbau 1.

Nach der Abtragung von der alten Dachkonstruktion und der Decke, bekommt das Gebäude eine Holzbetonverbunddecke, die Abflussröhre werden in der Beschüttung verleitet.

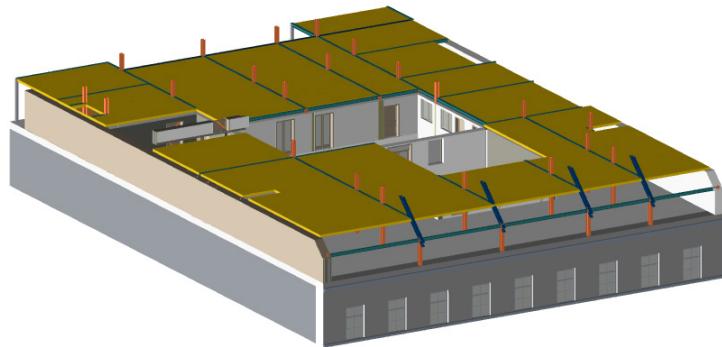


Abb. 129 Aufbau 2.

Die Stahlträger werden in den Holzbetonverbunddecke mit einem gestärkten Stahlbetonbewehrung einbetoniert. Diese Träger dienen den späteren als Messpunkte von denen man die bemessungen aufnehmen kann. Die Vorgefertigten Betonwände werden mit der Decke durch die Anker die aus der HBV-Decke ausstehen fixiert und ausbetoniert.



# AUFBAUTEN

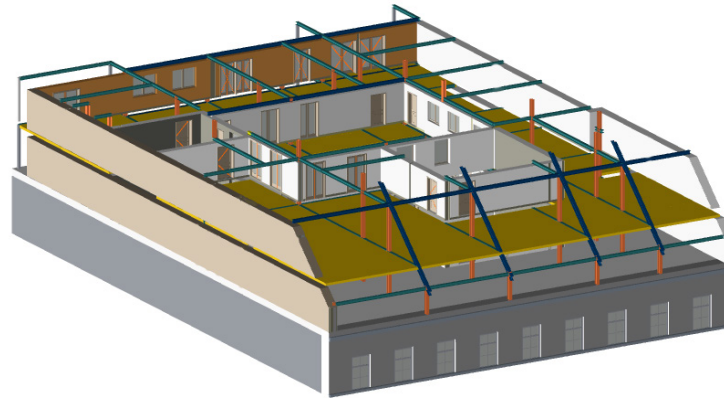


Abb. 130 Aufbau 3.

Nach dem einbau von den Stahlträger und der Platzierung von den Brandschutzmaueren. Werden die Innen und Aussenwände im DG 1. gelagert. Im Dachausbau gilt es Geschossweise zuzubauen. Es werden die CLT- Platten platziert.

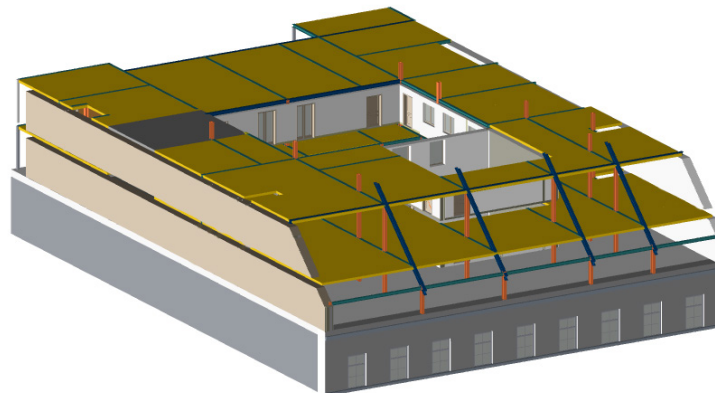
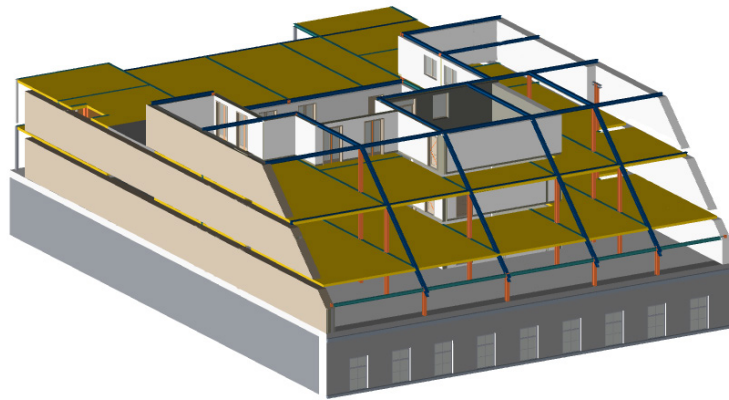


Abb. 131 Aufbau 4.

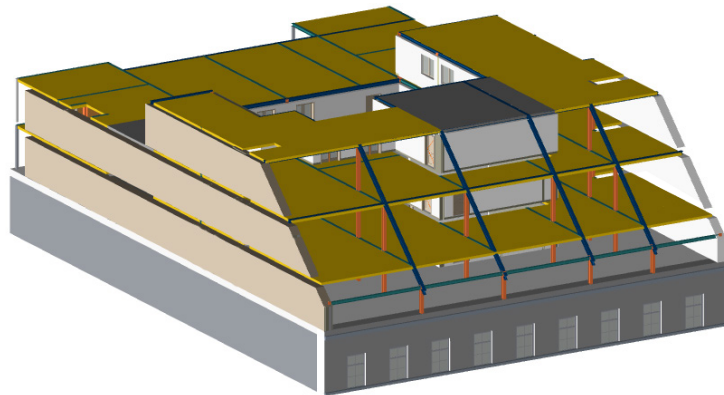
Nach den einbau von den CLT-Platten wird wieder ein Geschoss Stahlbau aufgebaut und die Elemente für die Innenwände werden im DG 2. gelagert.

## AUFBAUTEN



Nach Fertigstellung des Stahlträger systems werden die CLT-Platten eingesetzt. Nach dem die Wände stehen werden die Zwischendecken gebaut.

Abb. 132 Aufbau 5.



Am Ende von den Arbeiten wird das Steildach aufgebaut.

Abb. 133 Aufbau 6.

SCHNITT

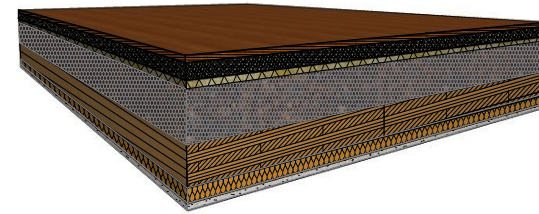
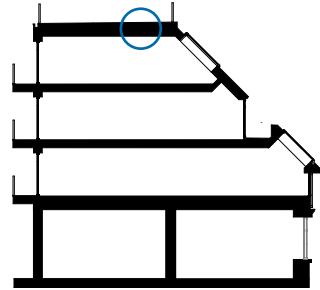
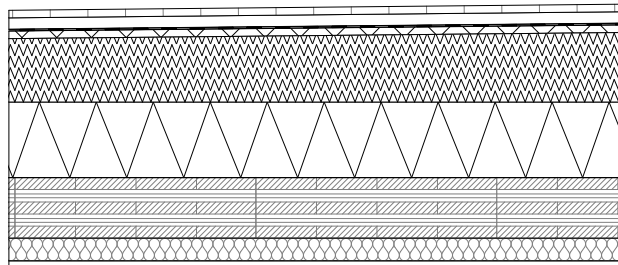


Abb. 134 Aufbau

AUSSENDECKE

Holzrost/Holzterrasse (Belag + Unterkonstruktion)	8 cm
Dachabdichtungsbahn EPDM	
Trennvlies	
Osbplatten	2,5 cm
Holzfaserdämmplatte	40 cm
Abdichtungsbahn Bitumen	
CLTplatte	16 cm
Mineralwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm



DETAIL

Abb. 135 Aufbau

SCHNITT

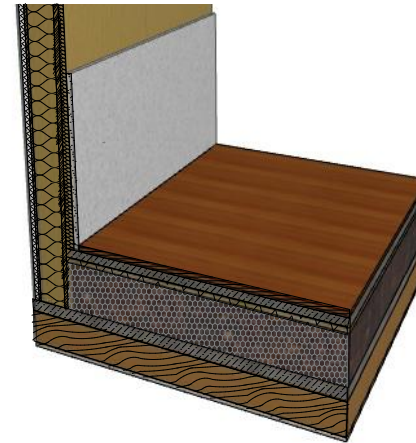
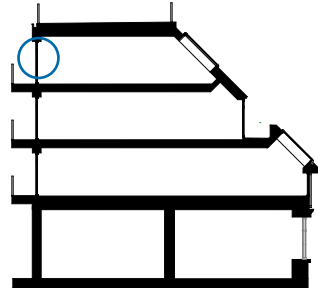
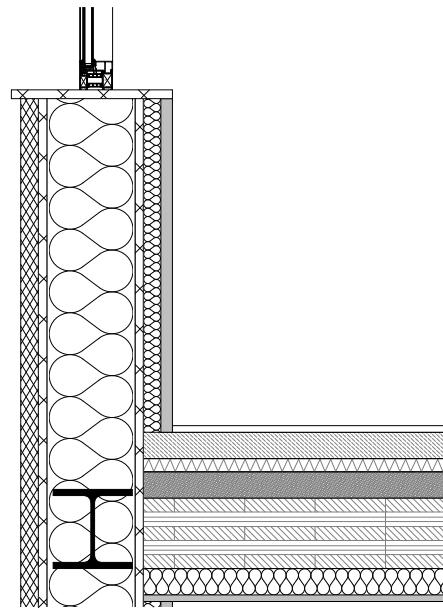


Abb. 136 Aufbau

AUSSENWAND

Holzrost/Holzterrasse (Belag + Unterkonstruktion)	8 cm
Dachabdichtungsbahn EPDM	
Trennvlies	
Osbplatten	2,5 cm
Holzfaserdämmplatte	40 cm
Abdichtungsbahn Bitumen	
CLTplatte	16 cm
Mineralwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm



DETAIL



SCHNITT

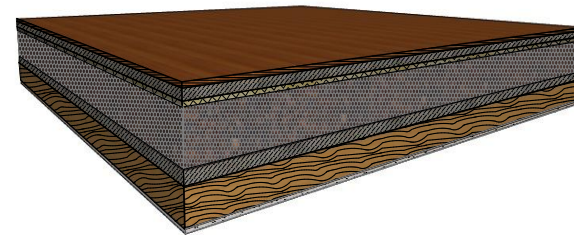
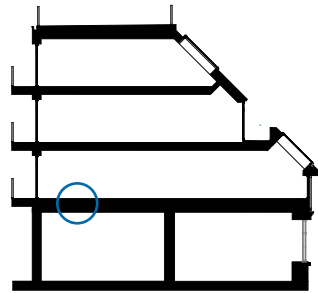


Abb. 137 Aufbau

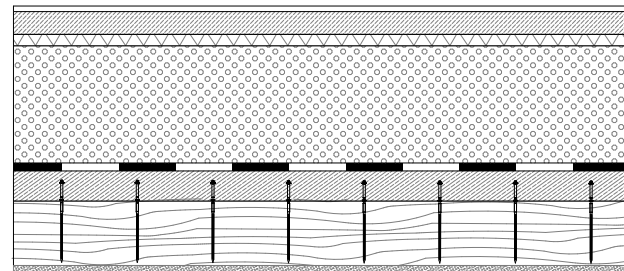


Abb. 138 Aufbau

HOLZBETONVERBUNDDECKE

Parkettboden	2,5	cm
Estrich	6	cm
XPS Trittschalldämmung	3	cm
CEMwood schüttung	30	cm
Feuchteschutz		
Stahlbeton	8	cm
Doppelbaumdecke	21	cm
Deckenputz	2,5	cm

SCHNITT

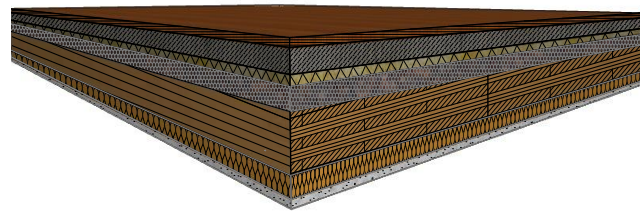
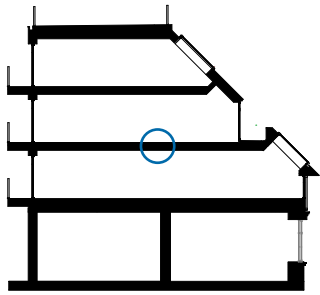


Abb. 139 Aufbau

ZWISCHENDECKE

Parkettboden	2,5 cm
Estrich	6 cm
XPS Trittschalldämmung	3 cm
CEMwood schüttung	6 cm
CLT Platten	16 cm
Steinwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm

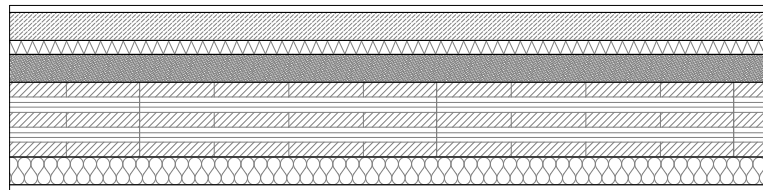


Abb. 140 Aufbau

# DETAILAUSFÜHRUNG

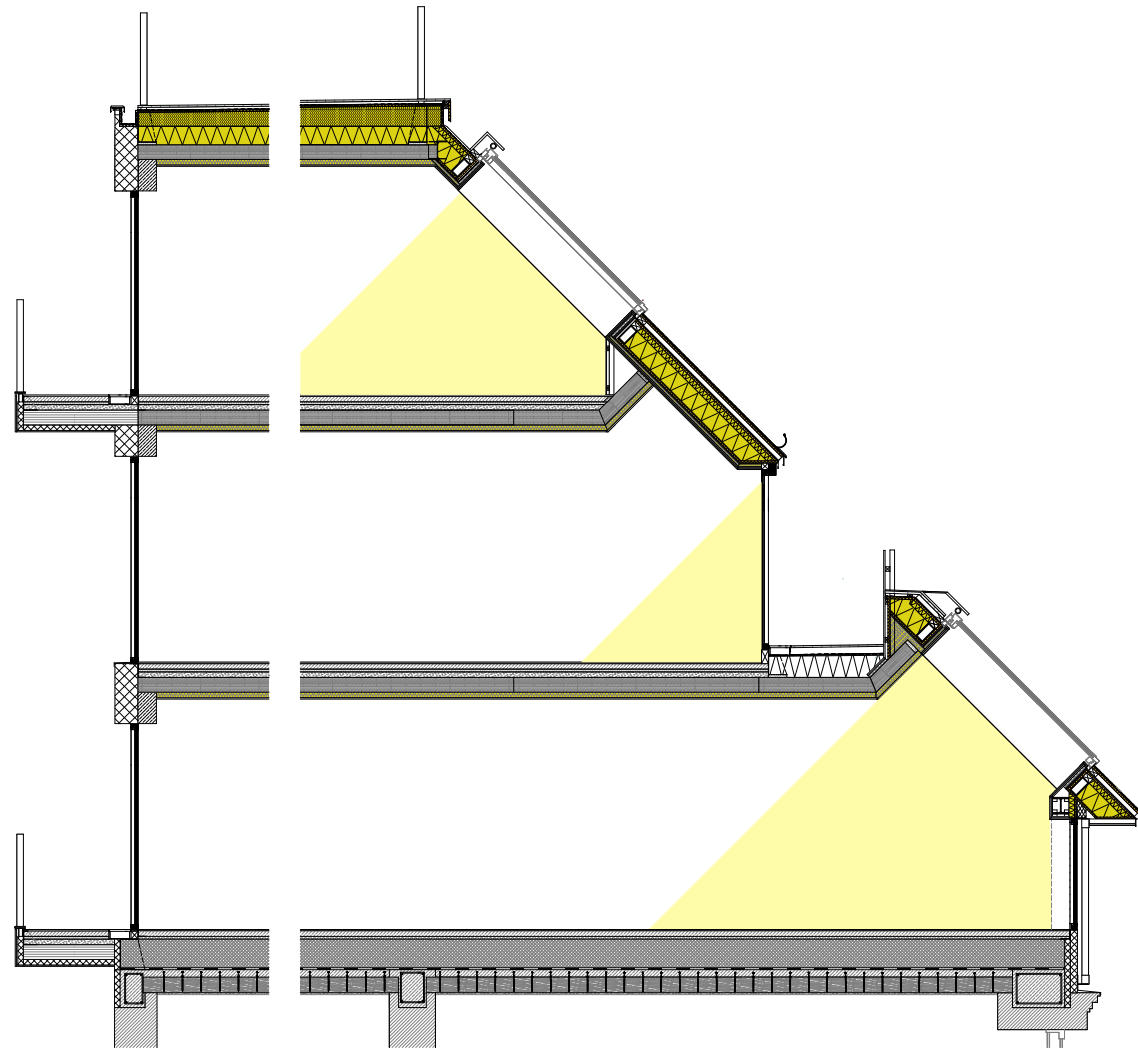
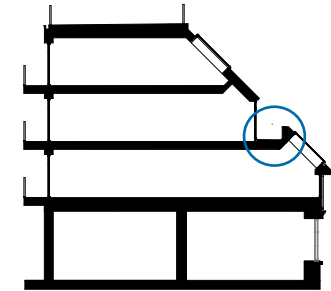
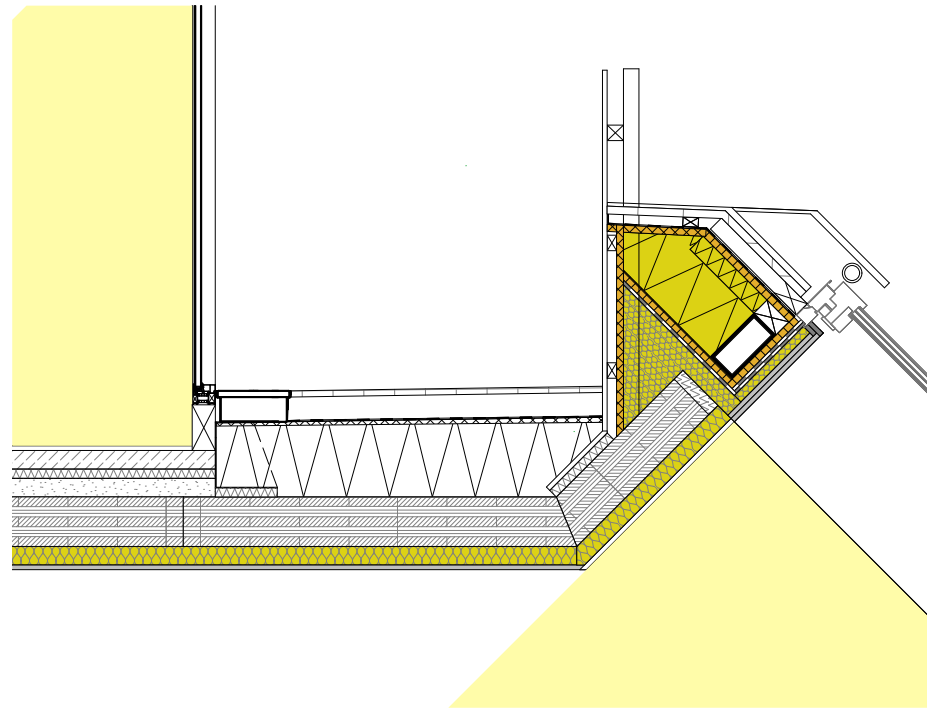


Abb. 141 Wandschnitt



# DETAIL 1

Abb. 142 Detail



## AUSSENDECKE LOGGIA

Holzrost/Holzterrasse (Belag + Unterkonstruktion)	8 cm
Dachabdichtungsbahn EPDM	
Trennvlies	
Osbplatten	2,5 cm
Holzfaserdämmplatte	20 cm
Abdichtungsbahn Bitumen	
CLTplatte	16 cm
Mineralwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm



## DETAIL 2

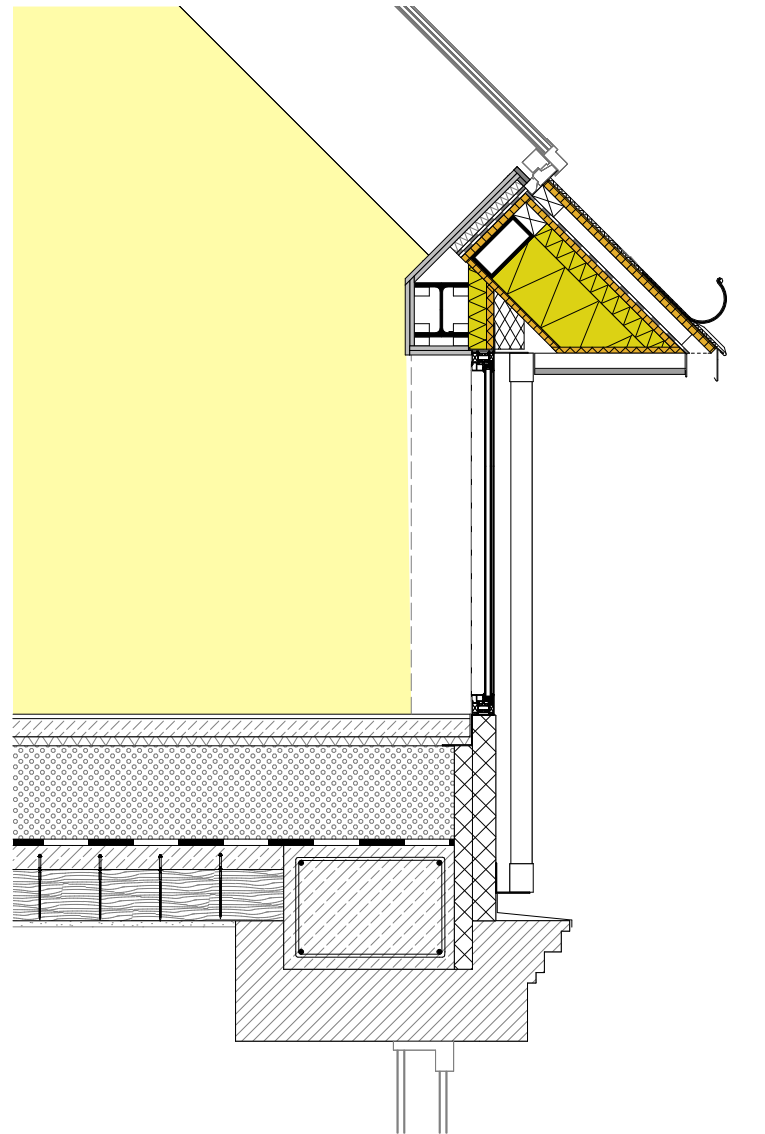
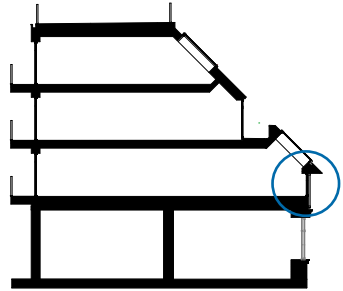


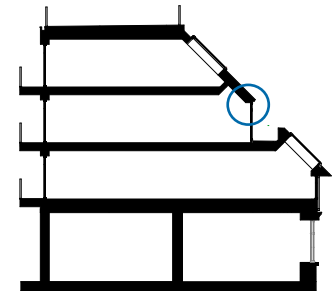
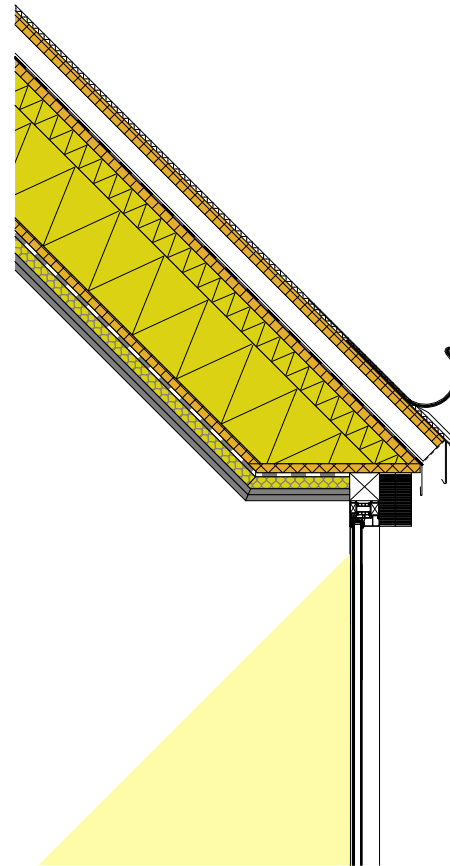
Abb. 142 Detail

### HOLZBETONVERBUNDDECKE

Parkettboden	2,5	cm
Estrich	6	cm
XPS Trittschalldämmung	3	cm
CEMwood schüttung	30	cm
Feuchteschutz		
Stahlbeton	8	cm
Doppelbaumdecke	21	cm
Deckenputz	2,5	cm

# DETAIL 3

Abb. 144 Detail



## Steildach

- Rheinzink Doppelstehfalzsystem
- OSB Platten 2,5 cm
- Durchlüftung
- Konterlattung 50/80 5 cm
- OSB Platten 2,5 cm
- Holzlattung 6 cm
- Wärmedämmung
- Stahlträger 20 cm
- Wärmedämmung
- Konstruktionsvollholz 100/200
- OSB Platten 2,5 cm
- Feuchteadaptive Dampfsperre 1 cm
- Steinwolle 3 cm

## DETAIL 4

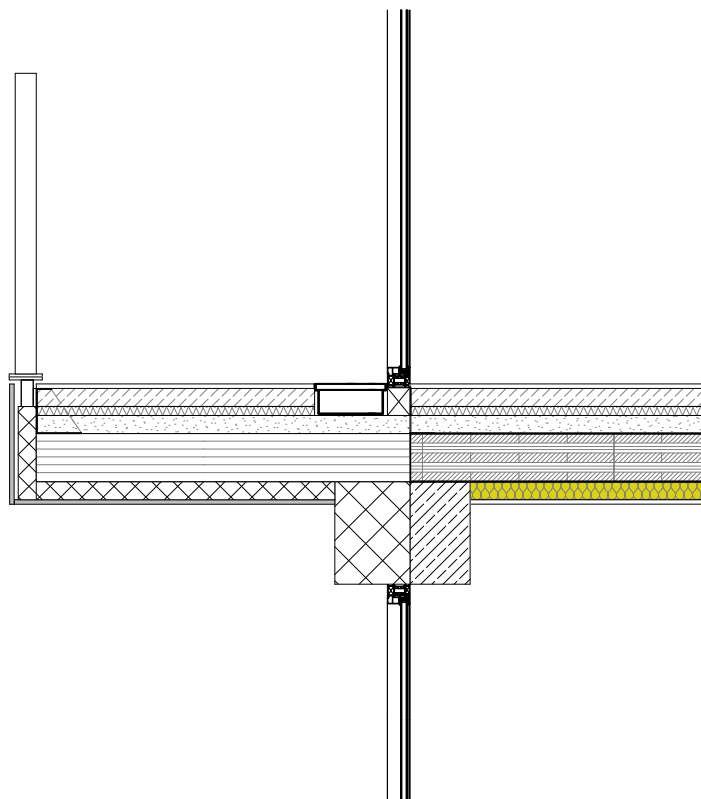
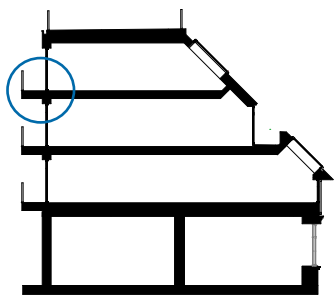


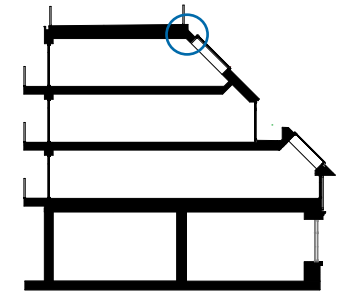
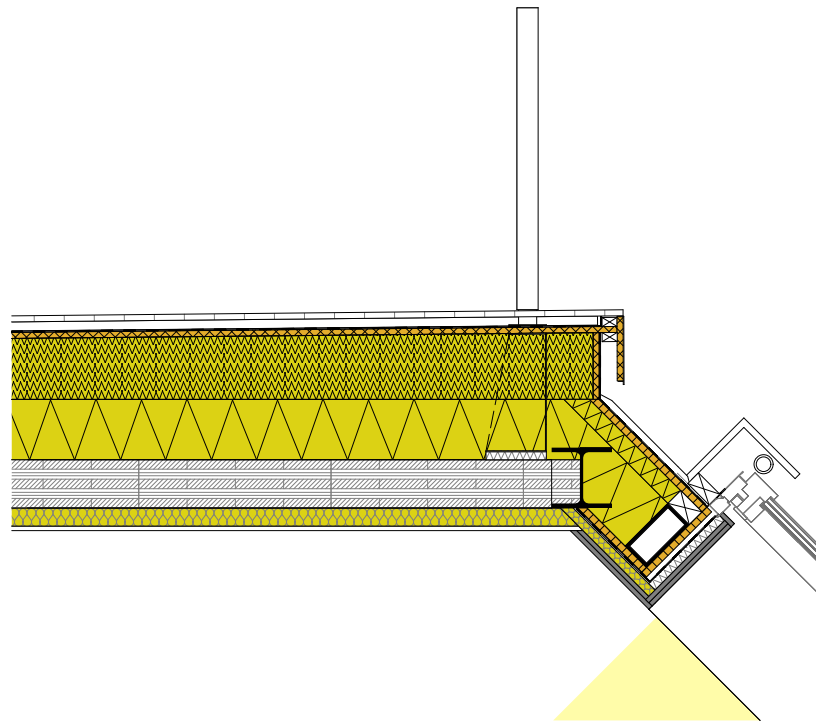
Abb. 144 Detail

### ZWISCHENDECKE

Parkettboden	2,5 cm
Estrich	6 cm
XPS Trittschalldämmung	3 cm
CEMwood schüttung	6 cm
CLT Platten	16 cm
Steinwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm

# DETAIL 5

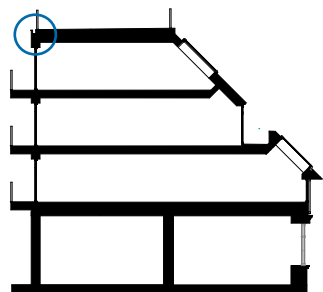
Abb. 145 Detail



## AUSSENDECKE

Holzrost/Holzterrasse (Belag + Unterkonstruktion)	8 cm
Dachabdichtungsbahn EPDM	
Trennvlies	
Osbplatten	2,5 cm
Holzfaserdämmplatte	40 cm
Abdichtungsbahn Bitumen	
CLTplatte	16 cm
Mineralwolle	6 cm
Gipskarton	2,5 cm

## DETAIL 6



### AUSSENWAND

Edelputz mit zementgebundener Spachtelmasse und Glasfasergewebe	5 mm
Dämmung	25 cm
Leier Fertigbetonwand	20cm
Betonfarbe Weiss	

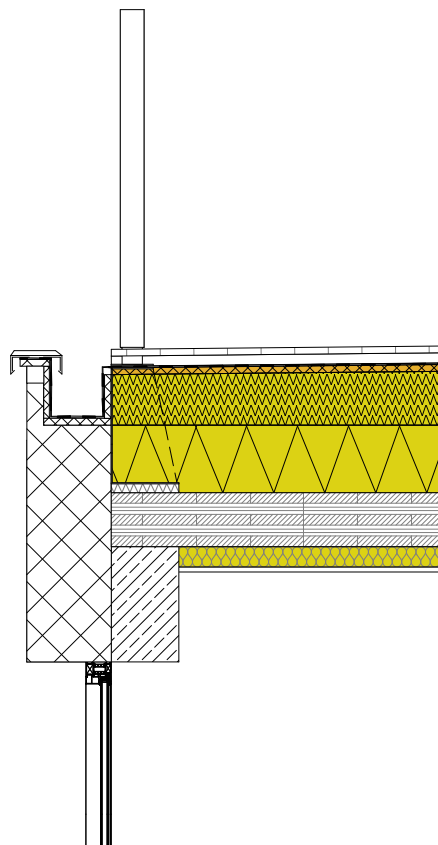


Abb. 146 Detail



## END KOMMENTAR

Nach dem Abschluss dieser Diplomarbeit bin ich auf den Entschluss gekommen, dass es in den Dächern von Budapest ein enormes Potenzial liegt. In der Dachlandschaft könnte man in großer Zahl neuen Wohnbereich schaffen. Die Gründerzeithäuser haben eine sehr gute Bausubstanz, welche aus meinen statischen Berechnungen aus noch mehrere Geschosse tragen können.

Im Ganzen glaube ich, gibt es schon gute Ansätze in Budapest was den Dachausbau betrifft, trotzdem muss man bestehen dass im Vergleich zu Wien der Dachausbau in Budapest noch in Kinderschuhen ist.

Ein wichtiger Punkt im Dachausbau ist meiner Meinung nach dass man mit einem hohen Vorfertigungsgrad arbeitet und die Bauzeit vorort so gut es geht verringert.

## LITERATUR- VERZEICHNIS

1. Robert Temel (2004) Dachausbauten in der Stadtlandschaft  
Ein Vergleich der Situation in Wien, Berlin, Prag, Budapest und München

2. Marion Kuzmany (2006) <http://www.nextroom.at/building.php?id=28833&sid=25864>

3. Isabella Marboe (2008) <http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

4. Martina Frühwirth (2012) <http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

5. Alföldi György (2012) BUDAPEST 2050, THE CHANCES OF SURVIVAL OF DOWNTOWN BLOCKS

6. Kirchmayer, Wolfgang, Popp, Roland & Kolbitsch, Andreas (2011) Dachgeschoßausbau in Wien, Handbuch. Wien: Verlag Österreich

7. Körner Zsuzsa (2010) városias beépítési formák, bérház- és lakástípusok, terc kiadó

8. Szabó Árpád (2011) Budapest density atlas, Bme urbanisztika tanszék

9. Szabó Árpád (2011) fenntarthatósági minták; in: Benkő Melinda, Szabó Árpád: városmegújítás/urban renewal, városépítészeti tanulmányok, Bme urbanisztika tanszék, Budapest

10. BUDAPEST FÖVÁROS ÖNKORMÁNYZAT (2015) BUDAPEST FÖVÁROS RENDEZÉSI SZABÁLYZATA

11. Belváros-Lipótváros Kerületi Városrendezési és Építési Szabályzatáról és Szabályozási Tervéről szóló 33/2008. (XII. 05.) önkormányzati rendelet (2008)

12. URBAN-LIS STÚDIÓ KFT. (2015) Belváros-Lipótváros Budapest Főváros V. kerület Önkormányzatának a Belváros-Lipótváros Kerületi Városrendezési és Építési Szabályzatáról és Szabályozási Tervéről szóló

# ABBILDUNGS- VERZEICHNIS

## Abb.1 Budapest Luftbild

([HTTP://WWW.PANORAMIO.COM/PHOTO/59135494](http://www.panoramio.com/photo/59135494))

## Abb. 2. Camouflage

1. Robert Temel (2004) Dachausbauten in der Stadflandschaft

Ein Vergleich der Situation in

Wien, Berlin, Prag, Budapest und München

## Abb. 3 Tarnkappe

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 4 Tarnkappe

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 6 Mimikry

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 7 Mimikry

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 8 Kontrastierung

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 9 Kontrastierung

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 10 Solitär

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 11 Solitär

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 12 Antithese

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 14 Staffelgeschoß

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 15 Staffelgeschoß

1. Robert Temel (2004)

## Abb. 16 Wien

[www.stadt-wien.at](http://www.stadt-wien.at)

## Abb. 17 Wien Projekt 1.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=28833&sid=25864>

## Abb. 18 Wien Projekt 1.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=28833&sid=25864>

## Abb. 19 Wien Projekt 1.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=28833&sid=25864>

## Abb. 20 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 21 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 22 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 23 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 24 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 25 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 26 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 27 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 28 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 29 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 30 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 31 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 32 Wien Projekt 2.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=30382&sid=28569>

## Abb. 33 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 34 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 35 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 36 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 37 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 38 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 39 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 40 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 41 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 42 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 43 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 44 Wien Projekt 3.

<http://www.nextroom.at/building.php?id=35632&sid=>

## Abb. 45 Budapest

<http://www.wallpaperscraft.com>

## Abb. 45 Bevölkerungsentwicklung

5. Alföldi György (2012)

## Abb. 46 Budapest, Dichte

5. Alföldi György (2012)

## Abb. 47 Einwohnerzahl

5. Alföldi György (2012) eigene darstellung

## Abb. 48 Einwohnerzahl

5. Alföldi György (2012) eigene darstellung

## Abb. 49 Wohnungen

5. Alföldi György (2012) eigene darstellung

## Abb. 50 Fläche

5. Alföldi György (2012) eigene darstellung

## Abb. 51 - 60 Budapest, Projekt 1.

Éptech-Invest Kft.

## Abb. 61 - 73 Budapest, Projekt 2.

Éptech-Invest Kft.

## Abb. 74 - 80 Budapest, Projekt 3.

Éptech-Invest Kft.

## Abb. 81 Budapest, Dächer

## Abb. 82 Bestandsgebäude

## Abb. 84 Schwarzplan

## Abb. 85 Foto

## Abb. 86 Foto

## Abb. 87 Foto

Abb. 88 Foto  
Abb. 87 Grundriss  
Abb. 88 Grundriss  
Abb. 89 Grundriss  
Abb. 90 Schnitt  
Abb. 91 Schnitt  
Abb. 92 Ansicht  
Abb. 93 Visualisierung  
Abb. 94 Visualisierung  
Abb. 95 Visualisierung  
Abb. 96 Visualisierung  
Abb. 97 Visualisierung  
Abb. 98 Konzept  
Abb. 99 Konzept  
Abb. 101 Lageplan  
Abb. 102 Grundriss  
Abb. 103 Grundriss  
Abb. 104 Grundriss  
Abb. 105 Grundriss  
Abb. 106  
Abb. 107  
Abb. 108 Ansicht  
Abb. 109 Ansicht  
Abb. 110 Visualisierung  
Abb. 111 Visualisierung  
Abb. 112 Visualisierung  
Abb. 113 Visualisierung  
Abb. 114 Visualisierung

Abb. 115 Visualisierung  
Abb. 116 Visualisierung  
Abb. 117 Visualisierung  
Abb. 118 Visualisierung  
Abb. 119 Visualisierung  
Abb. 120 Visualisierung  
Abb. 121 Visualisierung  
Abb. 122 Tragwerk  
Abb. 123 Tragwerk  
Abb. 124 Tragwerk  
Abb. 125 Tragwerk  
Abb. 126 Tragwerk  
Abb. 127 Tragwerk  
Abb. 128 Aufbau  
Abb. 129 Aufbau  
Abb. 130 Aufbau  
Abb. 131 Aufbau  
Abb. 132 Aufbau  
Abb. 133 Aufbau  
Abb. 134 Aufbau  
Abb. 135 Aufbau  
Abb. 136 Aufbau  
Abb. 137 Aufbau  
Abb. 138 Aufbau  
Abb. 139 Aufbau  
Abb. 140 Aufbau  
Abb. 141 Wandschnitt  
Abb. 142 Detail  
Abb. 143 Detail  
Abb. 144 Detail  
Abb. 145 Detail  
Abb. 146 Detail

## ABBILDUNGS- VERZEICHNIS