



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

DIPLOMARBEIT

Entwurf eines Wohn-Büro-Hauses und Vergleich der Bauwerkskosten individuell
geplanter Wohnhäuser mit Fertigteil-Wohnhäusern

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen
Grades eines Diplom-Ingenieurs / Diplom-Ingenieurin**

unter der Leitung von

Heinz Johann PRIEBERNIG, Univ.Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr. techn.
E 253 - Institut für Architektur und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Christoph SUPPER
01026593

Jeder Mensch hat Träume. Die meisten Österreicher träumen vom freistehenden Einfamilienhaus mit Pool und Doppelgarage. Doch wie beginnt der Traum vom Eigenheim. Beim Architekten seines Vertrauens, dachte ich immer, und musste geläutert feststellen, wie viele das anders sehen. Gerade im Osten Österreichs ist die Akzeptanz der Planenden ziemlich gering. Nach meinen ersten echten Projekten hatte ich jedoch schnell den Verdacht, dass ein Architekt seinen Bauherren unverhältnismäßig mehr Wert bieten kann, als er im Gegenzug dafür als Aufwandsentschädigung bekommt. Wie oft habe ich gehört, dass Menschen die einen Architekten für zu teuer halten und lieber bei der Planung sparen, mit der Behebung von Fehlern während

der Bauphase viel mehr Geld ausgeben, als eine ausführlichere Planung gekostet hätte. Der verfrühte Baubeginn vor der abgeschlossenen Planung kann zu hohen Mehrkosten führen. Noch dazu sinkt meist die Qualität, wenn Änderungswünsche viel zu spät eingebracht werden, weil dann auf zahlreiche Dinge nicht mehr reagiert werden kann.

Doch wie weit kann Planung gehen? Was kann Planung leisten und was passiert, wenn man Planung auf die Spitze treibt? Genau das wollte ich anhand des Entwurfes für mein eigenes Wohnhaus herausfinden.

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Großvater Johann Pober bedanken. Von ihm habe ich das Grundstück, mit dem sich die nachfolgende Arbeit beschäftigt, bekommen, womit er den Grundstein für dieses Projekt, ja sogar mein ganzes weiteres Leben gelegt hat.

Großer Dank gebührt auch Heinz-Johann Priebernig, meinem Betreuer, der mit vollem Einsatz seines umfangreichen Fachwissens meinen Entwurf enorm bereichert, und meine Verbissenheit in der Anfangsphase etwas lockern konnte.

In diesem Zusammenhang möchte ich meiner Lebenspartnerin Romana Weber besonders danken, welche mich in der ganzen Zeit meines Studiums sehr unterstützt, und mir den Rücken freigehalten hat.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung.....	6
Kurzzusammenfassung	6
Abstract	6
Fragestellung und Zielsetzung.....	6
Methodische Vorgehensweise.....	6
Entwurf	8
Grundstück	10
Lage	11
Typologie.....	12
Raumprogramm.....	16
Konzept.....	18
Pläne	20
Schwarzplan.....	20
Lageplan.....	21
Erdgeschoss.....	22
Obergeschoss 1	23
Obergeschoss 2	23
Schnitte	24
Ansichten.....	25
Perspektiven	26
Gartenplan	30
Fassadenschnitt	32
Bauzeitplan.....	34

Feinplanung.....	38
Grundlagen der Feinplanung.....	40
Polierplanausschnitt	42
Bauablauf.....	44
Element detailliert.....	48
Elementkatalog.....	49
Elementkostenberechnung.....	52
Vergleich	54
Grundlagen	56
Fertigteilhäuser	58
Gegenüberstellung.....	62
Kosten und Qualitäten	64
Schlussfolgerung.....	71
Quellen.....	73
Abbildungsverzeichnis	75

Kurzzusammenfassung

Seit einigen Jahren arbeite ich neben meinem Studium in einem Architekturbüro. Abseits der Universität musste ich ziemlich schnell lernen, dass kein Thema mehr Anlass zur Diskussion bereitet als Kosten, und, dass der schönste Entwurf über das Entwurfsstadium nicht hinaus kommt, wenn diese außer Acht gelassen werden. Abgesehen davon hält sich das Argument, ein Architekt mache alles kompliziert und teuer ziemlich hartnäckig in der Bevölkerung. Ein Fertigteilhaus sei nicht mehr so schlecht wie ihr Ruf und außerdem viel günstiger, schließlich könne man schon bei der Planung einiges

an Geld sparen. Über Ersteres kann man streiten, per se schlecht sind sie aber definitiv nicht, und schnell aufgebaut sind sie auch.

Aber stimmt es, dass sie günstiger sind? Und kann man wirklich bei der Planung sparen und sich den Gang zum Architekten ersparen?

Vielleicht sollte man die Fragen anders formulieren. Kann ein Architekt mit einem individuellen Entwurf, der eine höhere gestalterische Qualität bietet, am Ende sogar Kosten und Bauzeit einsparen?

Abstract

A few years now I work in an architectural office in addition to my education. Out of University I had to learn really fast, that there is no other theme that leads people more to discussion than cost. Also the nicest design stays in the planning phase, when cost is ignored.

Apart from that the prejudice, an architect makes everything expensive and complicated keeps in everybody's head. Precast houses are not as bad as in earlier days and they are cheaper anyway, because you can save cost in planning already. For the former you can discuss, bad quality in general isn't given definitely and they are

built up fast also. But are they really cheaper? And can you really save money on planning und don't need an architect?

Maybe you should ask the question differently. Can an architect offer you higher quality with an individual design and even save money and time in building a house?

Fragestellung und Zielsetzung

In dieser Arbeit möchte ich herausfinden, ob ein individueller Entwurf wirklich teuer und komplizierter sein muss, oder die Fertigteilhaus-Industrie mit ihren vorgefertigten Grundrissen einen Architekten vielleicht sogar obsolet macht. Als angehender Architekt ist es für mich natürlich besonders wichtig heraus zu finden, auf welche Faktoren in der Planung Rücksicht genommen werden kann, um die Kosten von Anfang an unter Kontrolle zu behalten, ohne dass die Qualität sinken muss.

Methodische Vorgehensweise

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird auf einem konkreten Grundstück ein Wohn- und Bürohaus entworfen. Anhand eines Bauteilkataloges, welcher die einzelnen Elemente genau beschreibt, können die Bauwerkskosten lt. ÖNORM B 1801-1 berechnet werden. Die Einheitspreise hierfür wurden in Zusammenarbeit mit diversen regionalen Firmen erörtert.

Anschließend werden Fertighäuser vorgestellt und deren Kosten bezogen auf die Nutzfläche einander gegenübergestellt. Dabei sollen auch Qualitäten beschrieben und preistreibende Faktoren gefunden werden.

ENTWURF



Abb. 01: Grundstück aktuell

Als Grundlage für diese Arbeit, verwende ich meine eigene Liegenschaft.

Zum jetzigen Zeitpunkt befindet sich noch ein baufälliges Einfamilienhaus aus den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts darauf, welches der damaligen Zeit entsprechend mit geringstem Einsatz an Baumaterialien gebaut worden ist und dadurch eher geringe Aufenthaltsqualitäten aufweist. Außerdem steht es im Widerspruch zu der historischen Substanz, auf die ich später noch genauer eingehen werde. Aus diesen Gründen, und einem massiven Wasserschaden soll es vor Baubeginn des neu geplanten Gebäudes abgebrochen

werden. Ein einsturzgefährdetes Gebäude, welches bei meiner Übernahme noch auf dem Grundstück vorhanden war, konnte leider nicht mehr gerettet werden und musste 2013 abgebrochen werden.

Ein Flugdach im hinteren Bereich der Liegenschaft dient jedoch weiterhin als Einstellraum für landwirtschaftliche Geräte vom Hof meines Onkels.



Abb. 02: Grundstück aktuell

Seit 2006 unbewohnt, fristet das Grundstück seitdem ein Dasein als Schräbergarten und Partylocation für Sommerfeste.

Durch die überwiegende Bebauung der Nachbargrundstücke ist es relativ uneinsichtig, wirkt jedoch nicht nur diesem Kontrast, sondern auch dem Umstand geschuldet, den Pflegeaufwand möglichst gering zu halten, ziemlich leer.

Ich hoffe, dass es mir bald möglich ist diese Leere zu füllen und das gesamte Potential bestmöglich zu nutzen.



Abb. 03: Lage im Bezirk

Die Liegenschaft, befindet sich im niederösterreichischen Götzensdorf an der Leitha, einer ca. 2067 Einwohner¹ zählenden Gemeinde süd-östlich von Wien. Die Ost-Bahn tangiert den Ort im stundentakt, wodurch man den Hauptbahnhof Wien in rund 30 min. erreicht. Für Weiterreisende in umliegende Ortschaften gibt es die Buslinien 227 und 248.

Mit der „Leitha Straße B60“ sowie der „Mannersdorfer Straße B15“ verlaufen zwei übergeordnete Verkehrsachsen durch Götzensdorf. Mit dem Auto erreicht man über diese in ca. 40 Minuten die Innenstadt von Wien sowie in rund einer halben Stunde Eisenstadt.

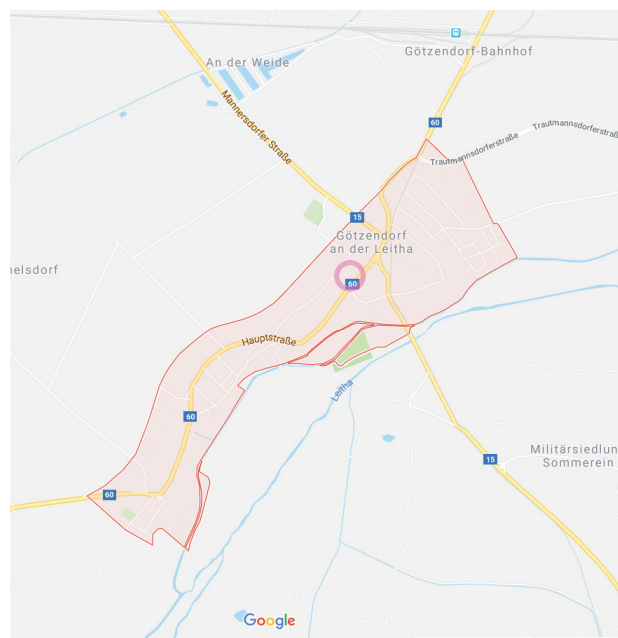


Abb. 04: Götzensdorf und Pischelsdorf

Die Marktgemeinde umfasst die Katastralgemeinden Götzensdorf und Pischelsdorf, deren Ortsgebiete mittlerweile zusammen gewachsen sind.

Alle Funktionen im öffentlichen Interesse befinden sich entweder direkt entlang der B60, dem linearen Zentrum des Ortes, oder sind in Sichtweite dieser. Darunter befinden sich Gemeindeamt, Kirche, Gaststätten, Einkaufsmöglichkeiten sowie die Feuerwehr.

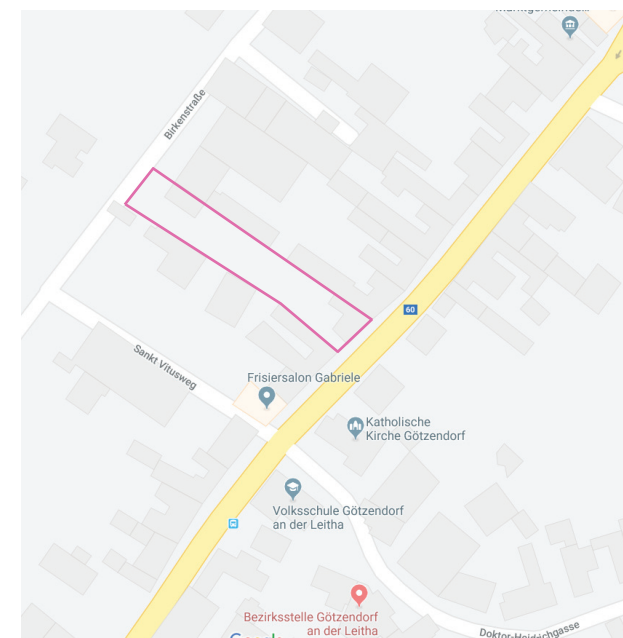


Abb. 05: Lage Grundstück

Mein Grundstück, liegt schräg gegenüber der Kirche. Dabei ist sie von der Hauptstraße, sowie der parallel verlaufenden Birkenstraße, bei den Einheimischen auch als „Hintaus“ bezeichnet, erschlossen. Dieser Ortsteil bildet den historischen Kern. Die Entwicklung und Ausbildung von Siedlungen außerhalb entstand in mehreren Etappen erst ab ca. 1900, wobei in der ersten Ausbaustufe entlang der Gregorigasse² noch die geschlossene Bebauungsweise der Ortschaft übernommen wurde. Spätere Erweiterungen ab den 1950er Jahren orientierten sich schon am heute so beliebten freistehenden Einfamilienhaus.

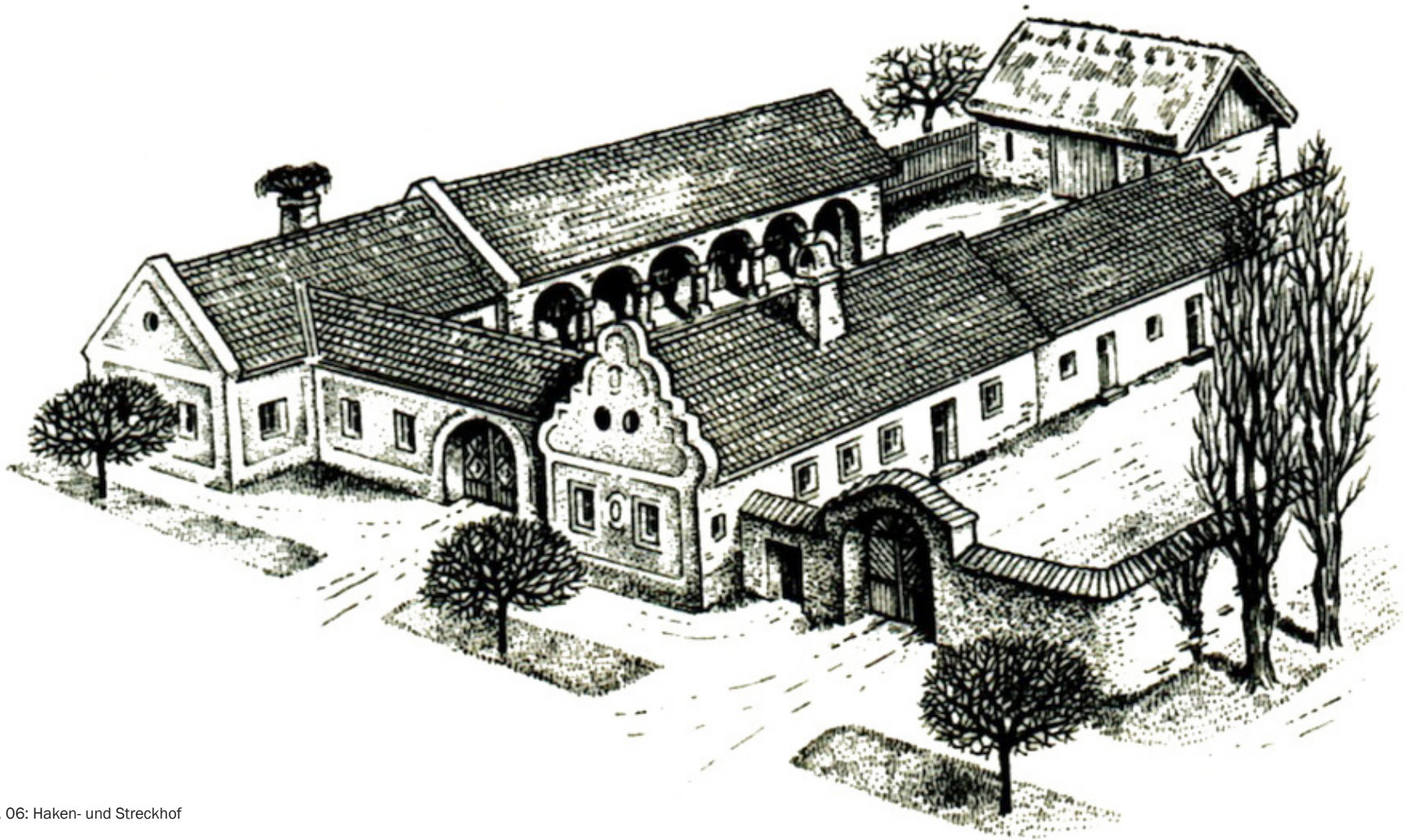


Abb. 06: Haken- und Streckhof

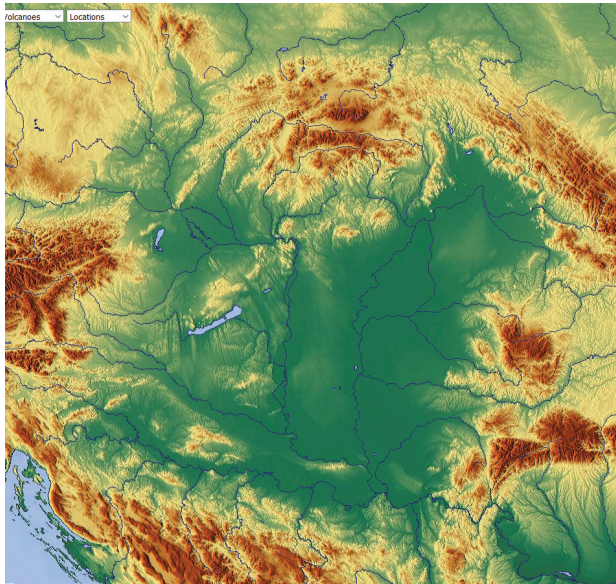


Abb. 07: Pannonisches Becken

Geografisch befindet sich die Ortschaft am nord-westlichen Rand des pannonischen Beckens, welches größtenteils in Ungarn liegt und von den Alpen im Westen, den Karpaten im Nord-Osten und dem Dinarischen Gebirge im Süden umschlossen wird.

Die vorherrschende Siedlungsstruktur ist der pannonische Streckhof.³ Bei dieser Hofform sind die einzelnen, für einen Bauernhof notwendigen Gebäude wie Wohnhaus, Stall und Schuppen linear hintereinandergereiht und unter einem einzigen Satteldach vereint. Der Giebel des Satteldaches bildete den vorderen Abschluss zur Straße hin. Ein Einzelhof besteht meist aus 2 Gie-

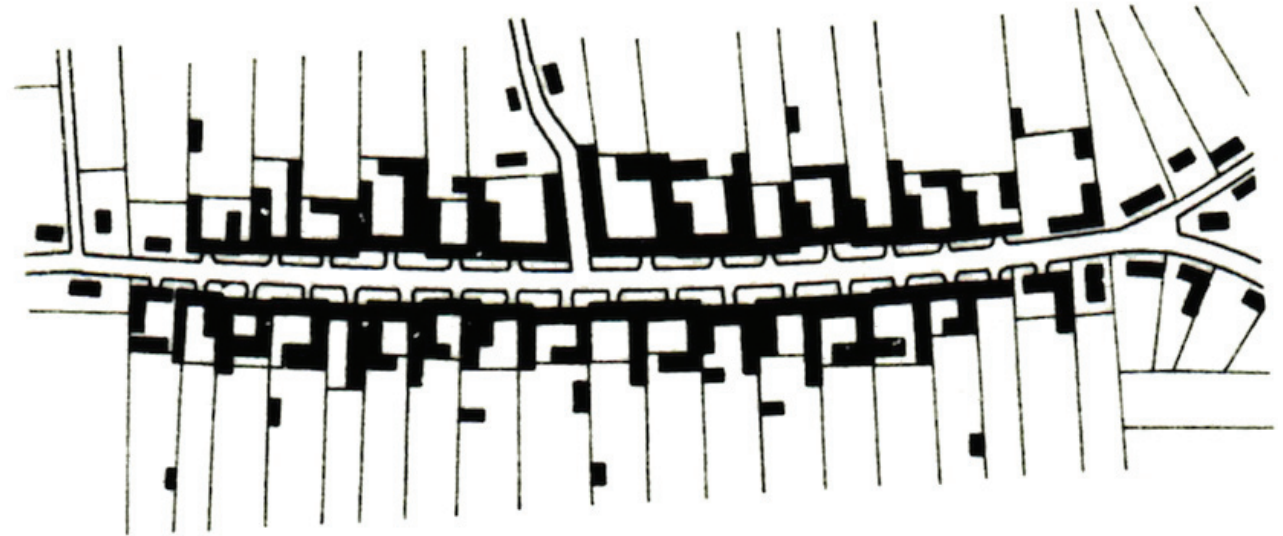


Abb. 08: Straßendorf

belhäusern, die über einen gemeinsamen Hof verbunden sind. Die Häuser selbst wurden meist nur über diesen privaten Hof erschlossen, welcher durch ein Tor vom öffentlichen Raum getrennt wird. Dabei befanden sich im vorderen Bereich die Wohnräume, und dahinter die Wirtschaftsgebäude, die für den Betrieb der Landwirtschaft benötigt wurden. Ausnahmen hierbei sind bei Gewerbetreibenden wie Schustern, Fleischhackern oder Ähnlichen zu finden, da hier den Wohnräumen noch eine halböffentliche Zone von Geschäftsräumen vorgelagert wurde, welche direkt von der Straße aus erreichbar war.

Bis auf wenige Ausnahmen wie Gaststätten an meist exponierten Lagen waren sämtliche Gebäude ebenerdig und eingeschößig ausgeführt. Das hatte zur Folge, dass der Hof in den Sommermonaten als Erweiterung des Wohnraumes diente.⁴

Hinter den Gebäuden angesiedelte Hausgärten sind teilweise noch heute zu finden, und haben damals den Bedarf an Kräutern und verschiedenen Gemüse- und Obstsorten gedeckt.

Straßenseitig ergab sich dadurch die Abfolge Giebel-Torbogen-Giebel, welche sich entlang des linearen Zentrums, der Hauptstraße, durchzog.



Abb. 09: Häuser in Doktor Heidrichgasse von 2018



Abb. 10: Hauptstraße Götzendorf von 1935

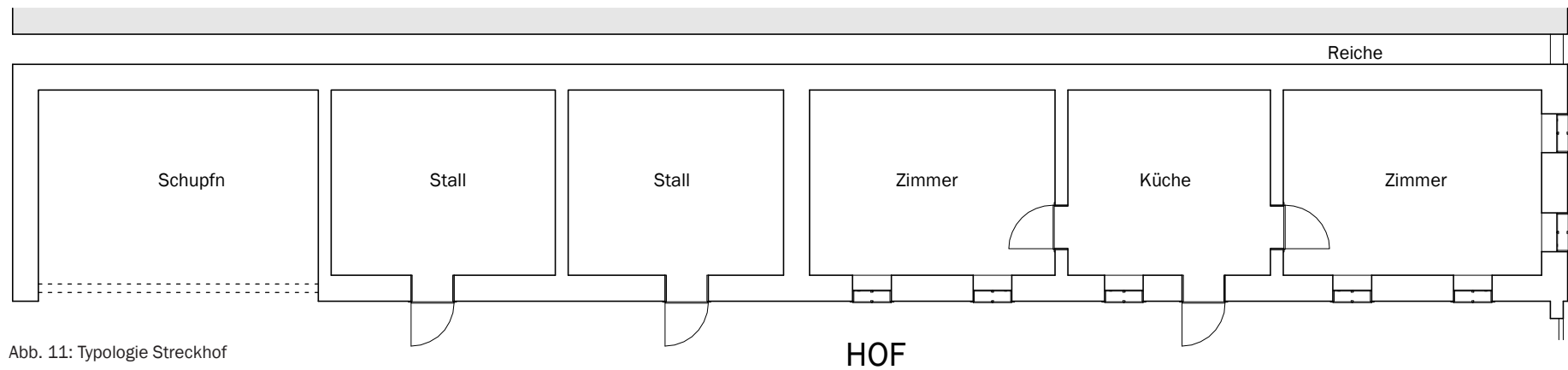


Abb. 11: Typologie Streckhof

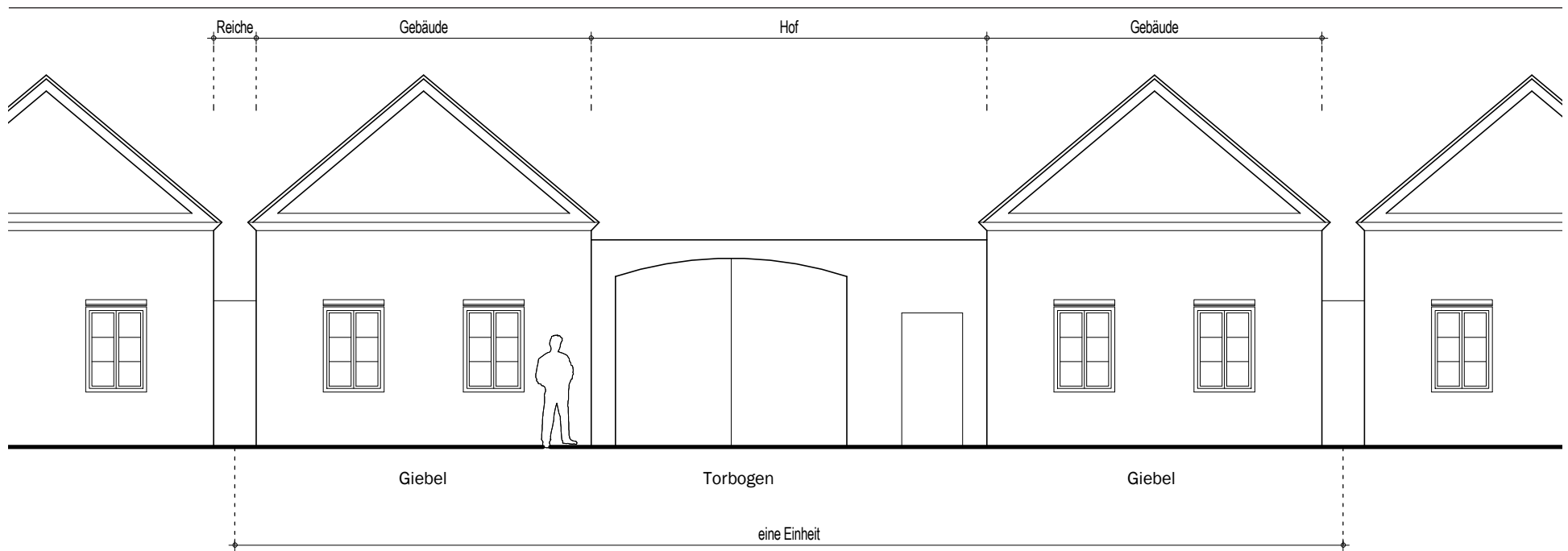


Abb. 12: historisches Straßenbild

Paart man die möglichst kurze Erschließungsstrecke pro Einheit, mit dem hohen Flächenbedarf ergibt das zwangsläufig sehr langgestreckte Grundstücksproportionen. Zwischen den Höfen blieben nur noch Reichen (Bauwich), welche dazu dienten, die Dachwässer in den, den Häusern vorgelagerten, Graben zu leiten. An einzelnen Häusern ist diese Typologie immer noch ablesbar, auch wenn der Graben mittlerweile durch einen Kanal ersetzt worden ist. Ein Teil der Doktor-Heidrichgasse unweit meines Grundstückes in Götzendorf (Abb. 09) ist fast gänzlich erhalten und wirkt fast schon nostalgisch. Hierbei deutlich zu erkennen ist die Ab-

folge Giebel-Torbogen-Giebel. Sogar einige Fenster dürften noch aus dem ursprünglichen Bestand sein, denn damals wurden Kastenfenster verwendet. Durch die im Vergleich zu heutigen Fenstern große Bautiefe wurde der äußere Rahmen fassadenbündig platziert um raumseitig nicht zu viel Platz zu verlieren. Dadurch ergeben sich nicht nur technische Vorteile weil dem Regenwasser und Schmutz kein Fensterbrett geboten wird, an dem es sich ansammeln und Schäden verursachen kann, es ergeben sich auch wunderbare Spiegelungen in den Scheiben, wenn diese nicht in den Fassadenlöchern verschwinden.

Die Materialwahl wurde vor allem durch das Vorhandensein natürlicher Ressourcen bestimmt, und beschränkte sich auf größere Kalk- und Sandsteine (Findlinge) und später auch Ziegel. Nur für das Dach- und Deckentragwerk wurde Holz verwendet. Jedoch hatte der Massivbau bei der geschlossenen Bebauungsweise auch Vorteile beim Brandschutz und der sommerlichen Überwärmung weshalb dieser in der ganzen pannonischen Ebene zu finden ist, wo es bekanntlich heißer wird, als im Westen Österreichs.

Eine der wichtigsten Grundlagen für die Erstellung eines Entwurfes ist das Raumprogramm. Es bestimmt welche Räume benötigt werden und wie groß diese sein sollen. Es fällt unter die nicht deligierbaren Aufgaben der Bauherrenschaft und sollte, vor Planungsbeginn erstellt, dem Planer als Grundlage dienen. Dabei gibt es meist keinen Anspruch auf Vollständigkeit und es wird meist im Planungsprozess mehrfach geändert bzw. angepasst. Nicht selten kommt es vor, dass es durch Ausstattungswünsche (z.B.: große Schiebeverglasung) ergänzt wird, oder andere Bedingungen daran geknüpft sind (z.B.: Wohnraum mit Blick in den Garten).

Durch die Doppelbelegung meiner Person als Planer und Bauherr, konnte ich nicht auf eine Vorgabe des Raumprogrammes hoffen.

Früher musste kein Landwirt Zeit damit verschwenden, in die Arbeit zu fahren, heute ist es normal zwischen Wohnort und Arbeitsstätte zu pendeln. Dabei werden immer größer Distanzen in Kauf genommen, auch deshalb weil es das Auto ermöglicht. Ich denke jedoch, auf Dauer kann dieser Zustand weder ökologisch noch ökonomisch aufrecht erhalten werden. Daher ist es mir ein Anliegen, Wohnen und Arbeit am selben Grundstück zu vereinen, auch weil bei meiner Tätigkeit nicht unbedingt

davon ausgegangen werden muss, von Lärm belästigt zu werden, wie es beispielsweise bei einer Werkstätte der Fall wäre.

Um zu kompensieren, dass ein Keller aufgrund des hohen Grundwasserspiegels sehr problembehaftet und teuer wäre, wünsche ich mir außerdem ein Nebengebäude, in dem Abstellflächen, eine Garage und eine kleine Werkstatt für den Hausgebrauch untergebracht werden können.

Als Bindeglied und trennendes Element zugleich soll ein Hof fungieren, der im Sommer als Erweiterung des Wohn- bzw. Arbeitsraumes dienen soll.

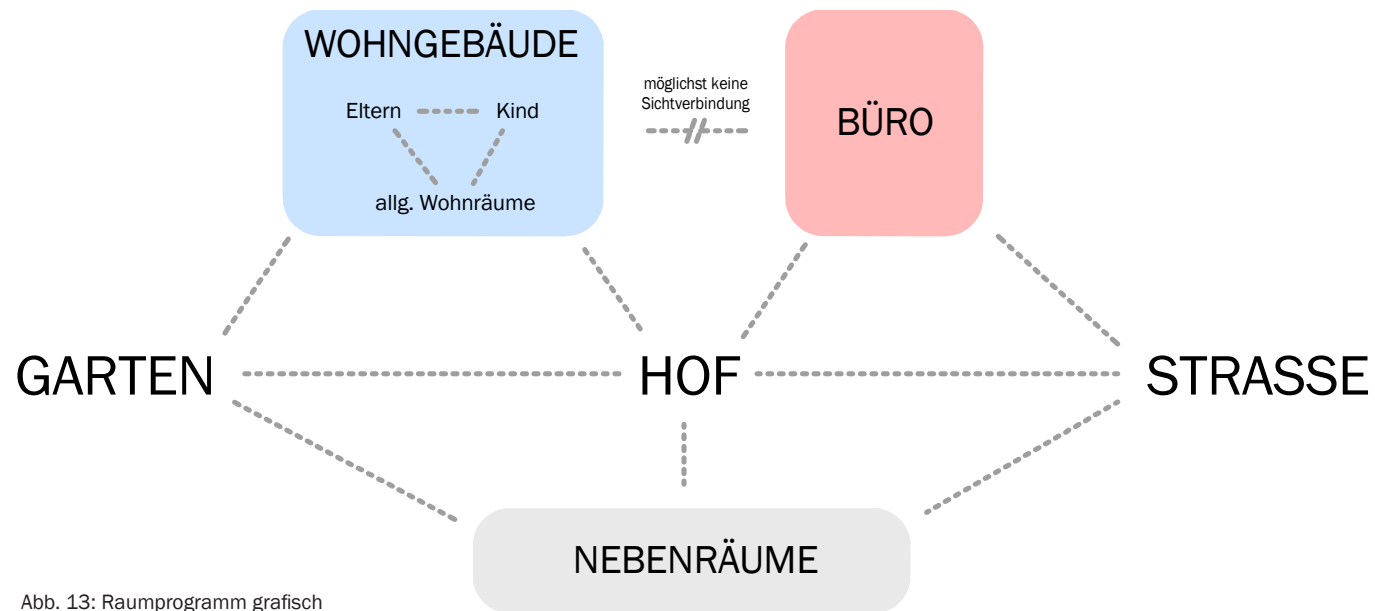


Abb. 13: Raumprogramm grafisch

WOHNGEBÄUDE

ALLGEMEINE WOHNRÄUME

Wohnraum	65m ²
Garberobe	8m ²
Technik	8m ²
Sanitär	3m ²
Vorraum	15m ²
Bügelzimmer	15m ²
Abstellraum	8m ²
allg. NF (Vorraum, Flur,...)	20m ²

ELTERN

Schlafzimmer	18m ²
Bad	10m ²
Schrankraum	10m ²
KINDER	
2 Kinderzimmer	30m ²
Bad	6m ²
WC	2m ²

Summe Wohngebäude 218m²

BÜRO

Arbeitsraum Chef	25m ²
Arbeitsraum Mitarbeiter	30m ²
Besprechung	30m ²
Teeküche	5m ²
Server	3m ²
Abstellraum	3m ²
Sanitär	5m ²
allg. NF (Vorraum, Flur,...)	20m ²

Summe Büro 121m²

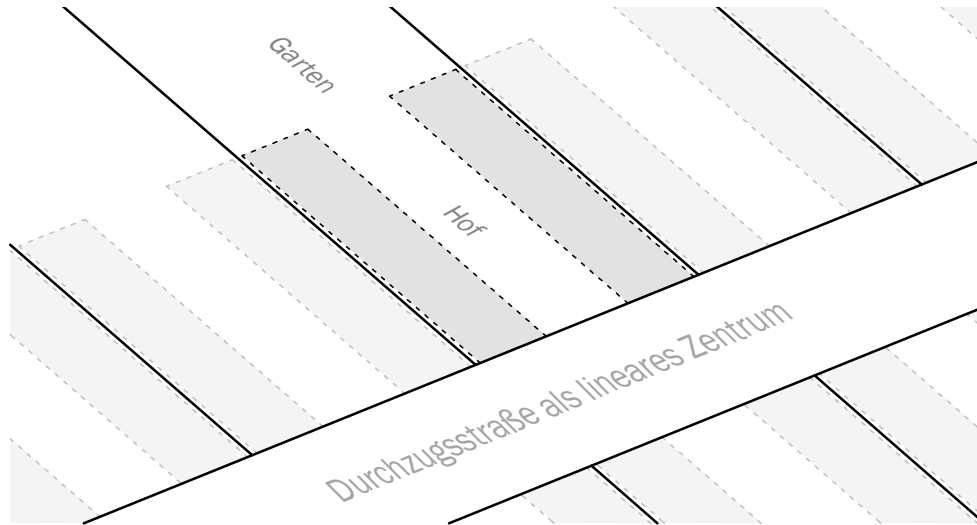
NEBENRÄUME

Garage	45m ²
Werkstatt	30m ²
Abstellraum	20m ²

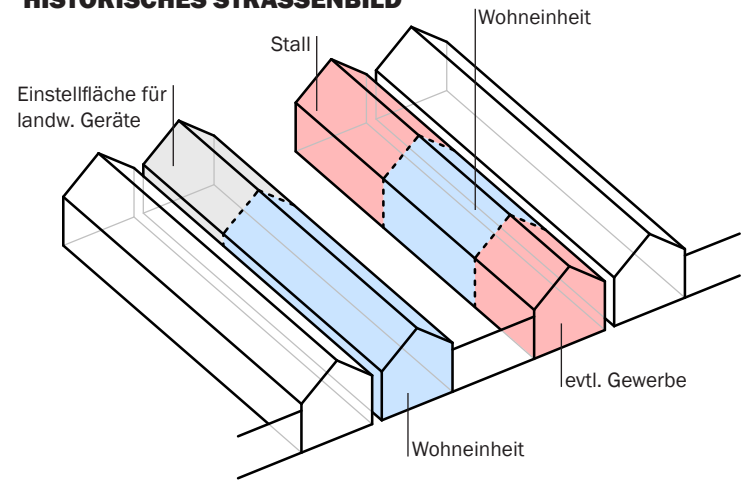
Summe Nebenräume 95m²

Tab. 01: Raumprogramm

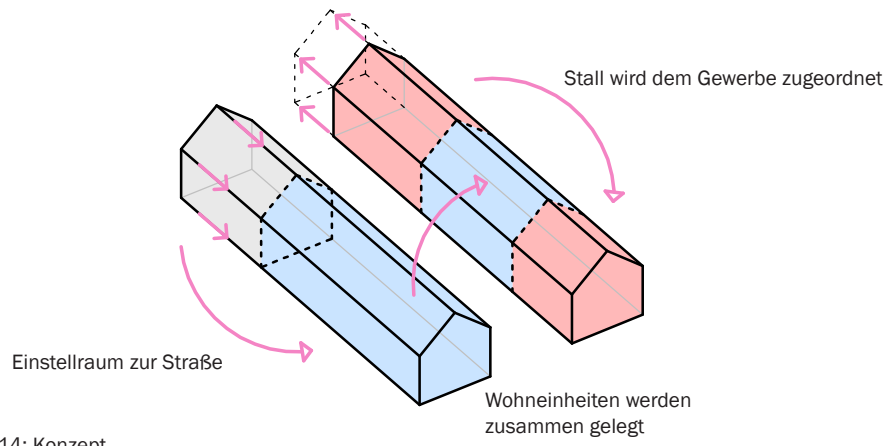
TYPISCHE GRUNDSTÜCKSTRUKTUR



HISTORISCHES STRASSENBILD



UMSCHICHTUNG



BELICHTUNG

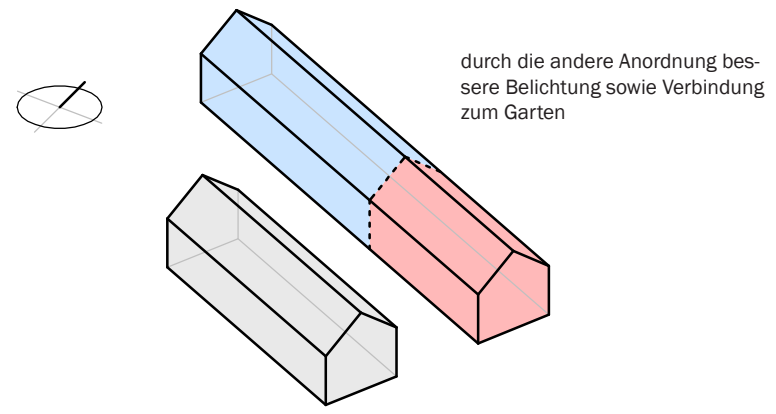
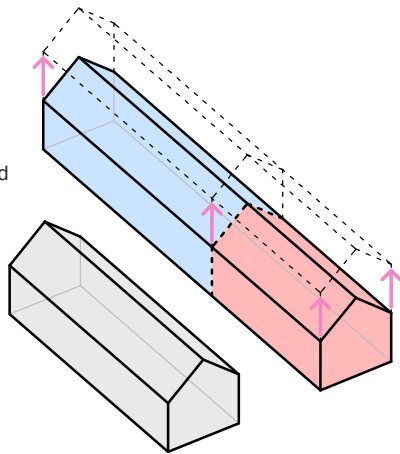


Abb. 14: Konzept

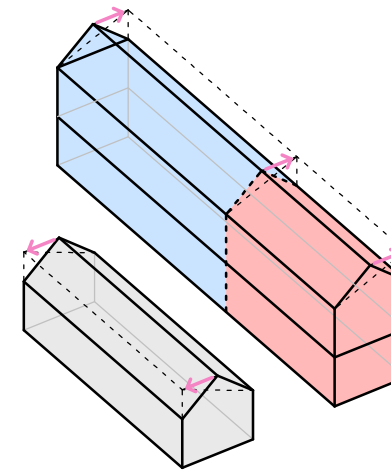
VERDICHTEN

durch ein zweites Geschoß wird die Dichte erhöht



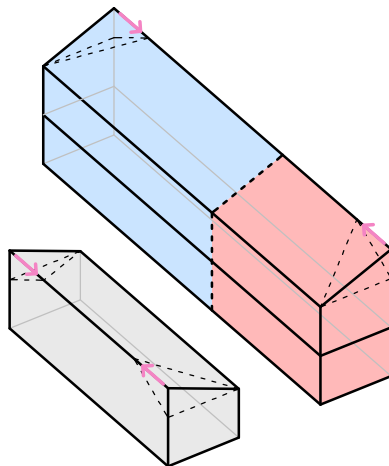
PULTDACH

weglassen der Reiche erfordert Anpassung der Dachform von Sattel zu Pultdach



HALBES WALMDACH

weitere Adaptierung der Dachform



HOF ALS FILTER

Bepflanzung hilft zur Reduktion von Emissionen der Straße

Hof fungiert als Trennungsebene zwischen öffentlich und privat

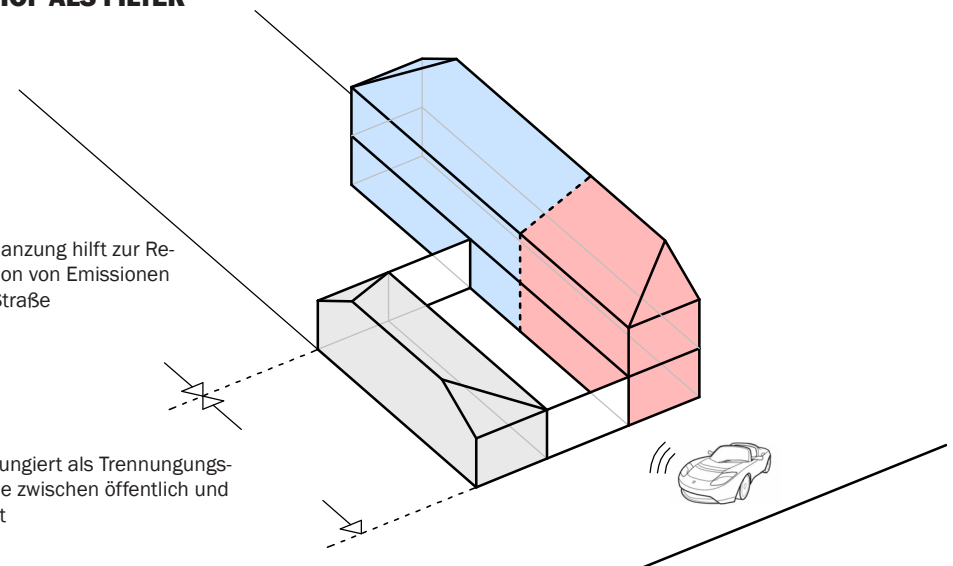


Abb. 15: Konzept



Abb. 16: Schwarzplan 1:2000



Abb. 17: Lageplan 1:1000

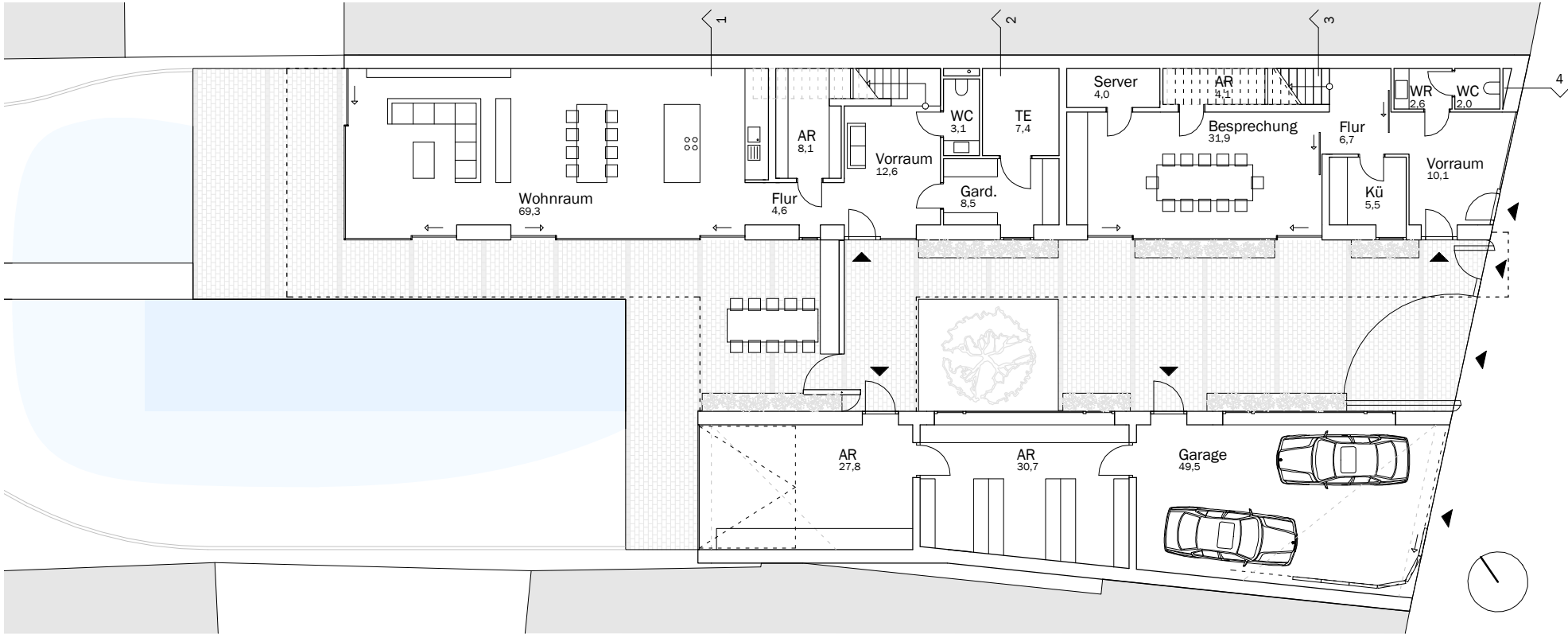


Abb. 18: Grundriss Erdgeschoss

M 1:200 0 1 5

Wohnhaus

Wohnraum	69,32
Abstellraum	8,14
Flur	4,62
Vorraum	12,64
WC	3,03
Garderobe	8,47
Technikraum	7,40
	113,62

Schlafzimmer	19,50
Schrankraum	10,46
Bad Eltern	12,37
Zimmer	14,26
Zimmer	14,26
Bügelzimmer	11,74
Flur	16,62
WC	1,52
Bad Kinder	4,69
	105,42

Galerie	18,15
Galerie	16,81
	34,96
	254,00

Büro

Besprechung	31,88
Server	4,04
Abstellraum	4,07
Flur	6,68
Küche	5,51
Vorraum	10,09
Waschraum	2,60
WC	2,03
	66,90

Mitarbeiter	37,76
Chef	28,59
	66,35
	133,25

Nebengebäude

Garage	49,48
Abstellraum	30,74
Werkstatt	27,81
	108,03

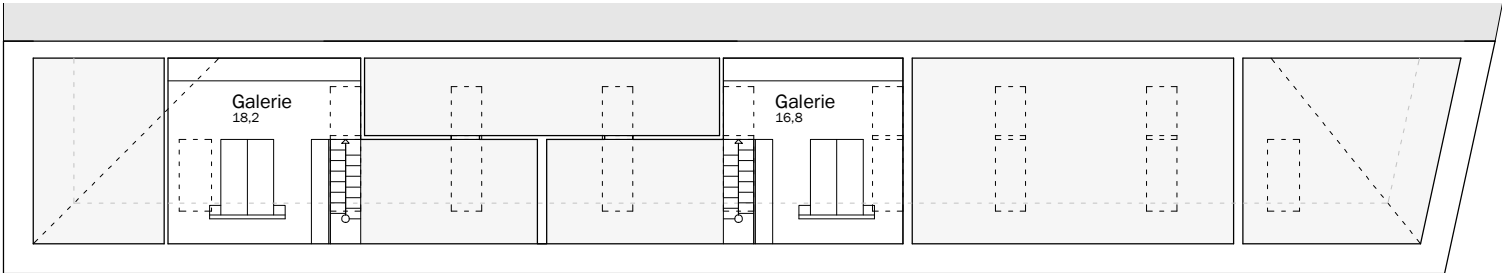


Abb. 20: Grundriss Obergeschoss 2

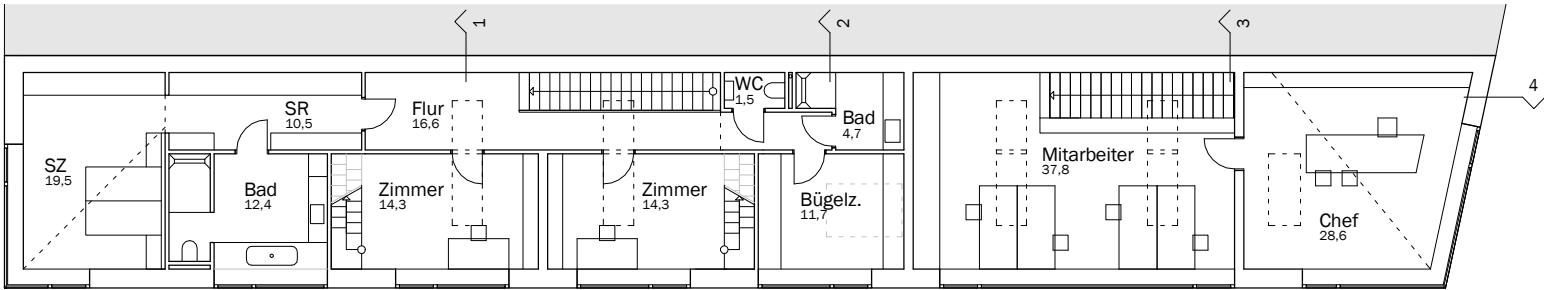


Abb. 19: Grundriss Obergeschoss 1

M 1:200 0 1 5

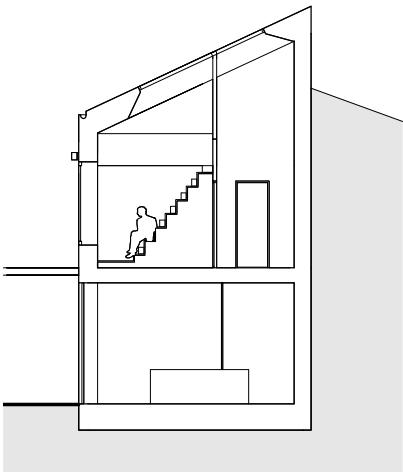


Abb. 21: Schnitt 1-1

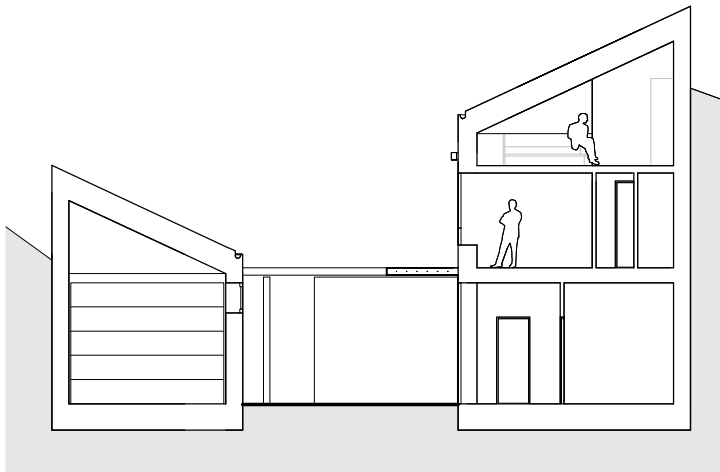


Abb. 22: Schnitt 2-2

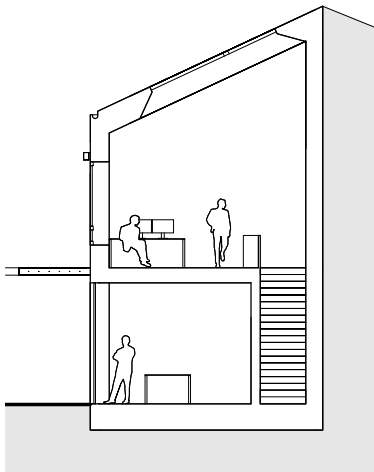


Abb. 23: Schnitt 3-3

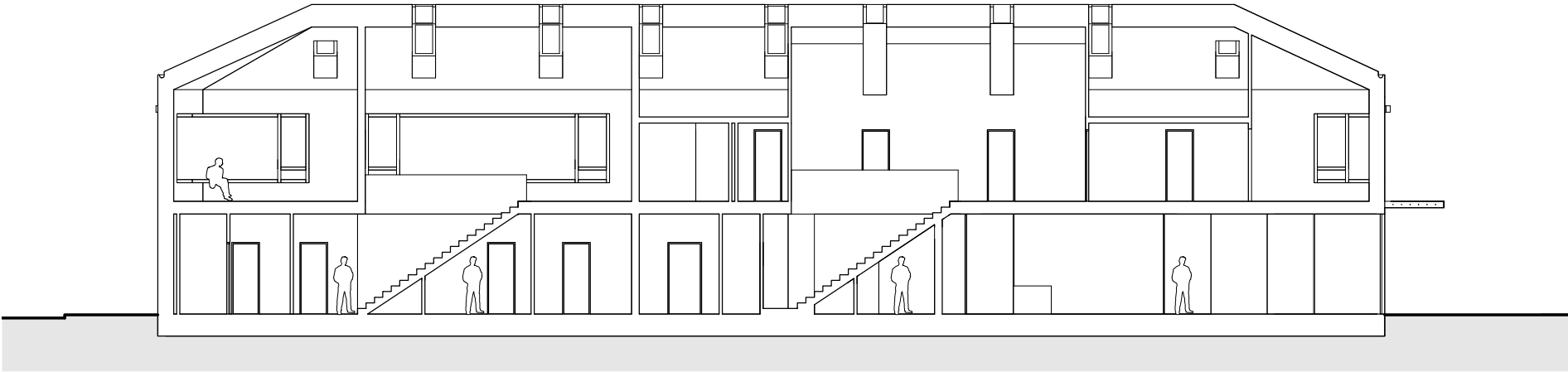


Abb. 24: Schnitt 4-4

M 1:200 0 1 5

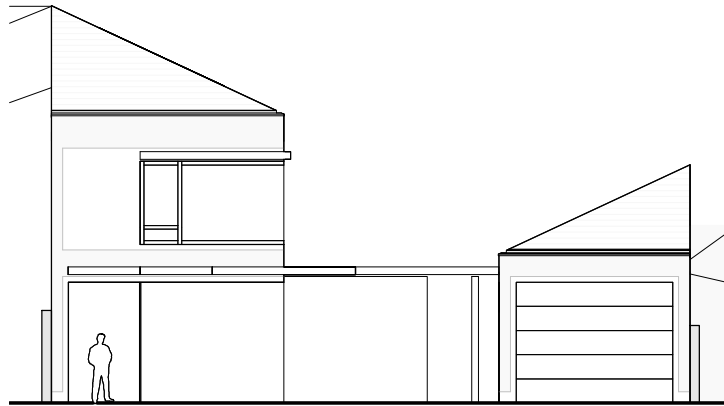


Abb. 25: Ansicht West (Garten)

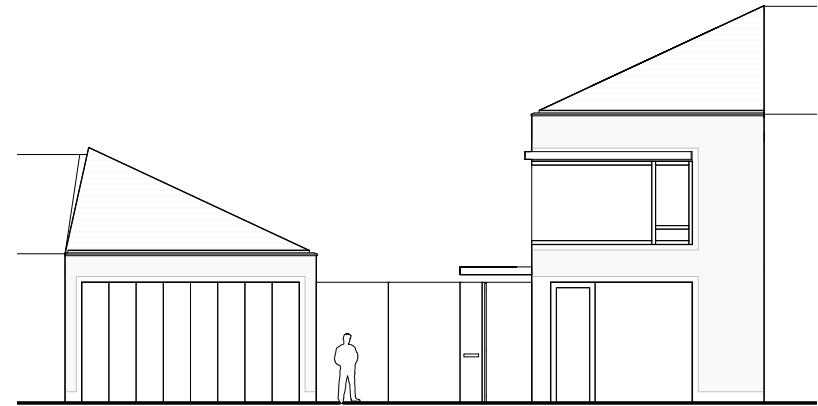


Abb. 26: Ansicht Ost (Straße)

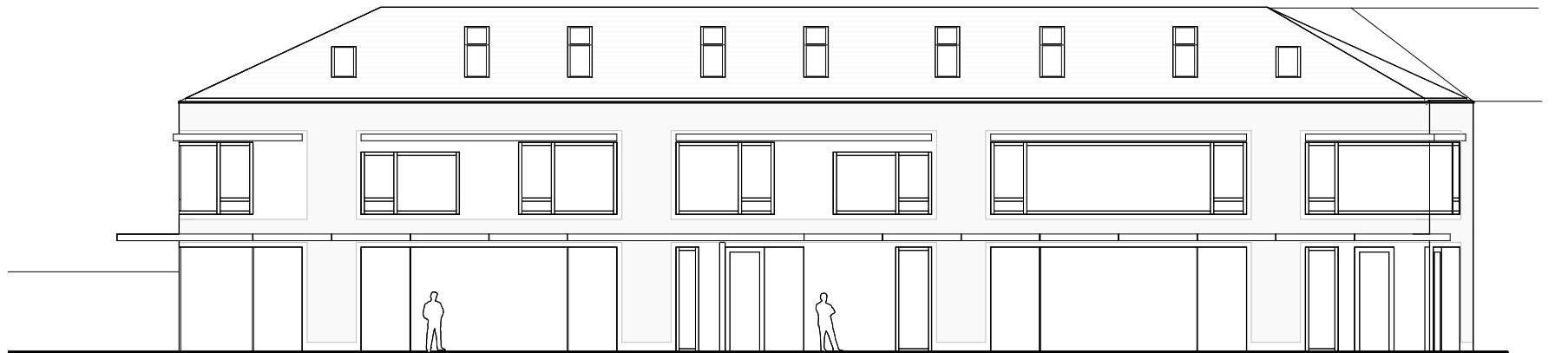


Abb. 27: Ansicht Süd (Hof)

M 1:200 0 1 5



Abb. 28: 3d Schnitt



Abb. 29: Ausblick von Kirchturm



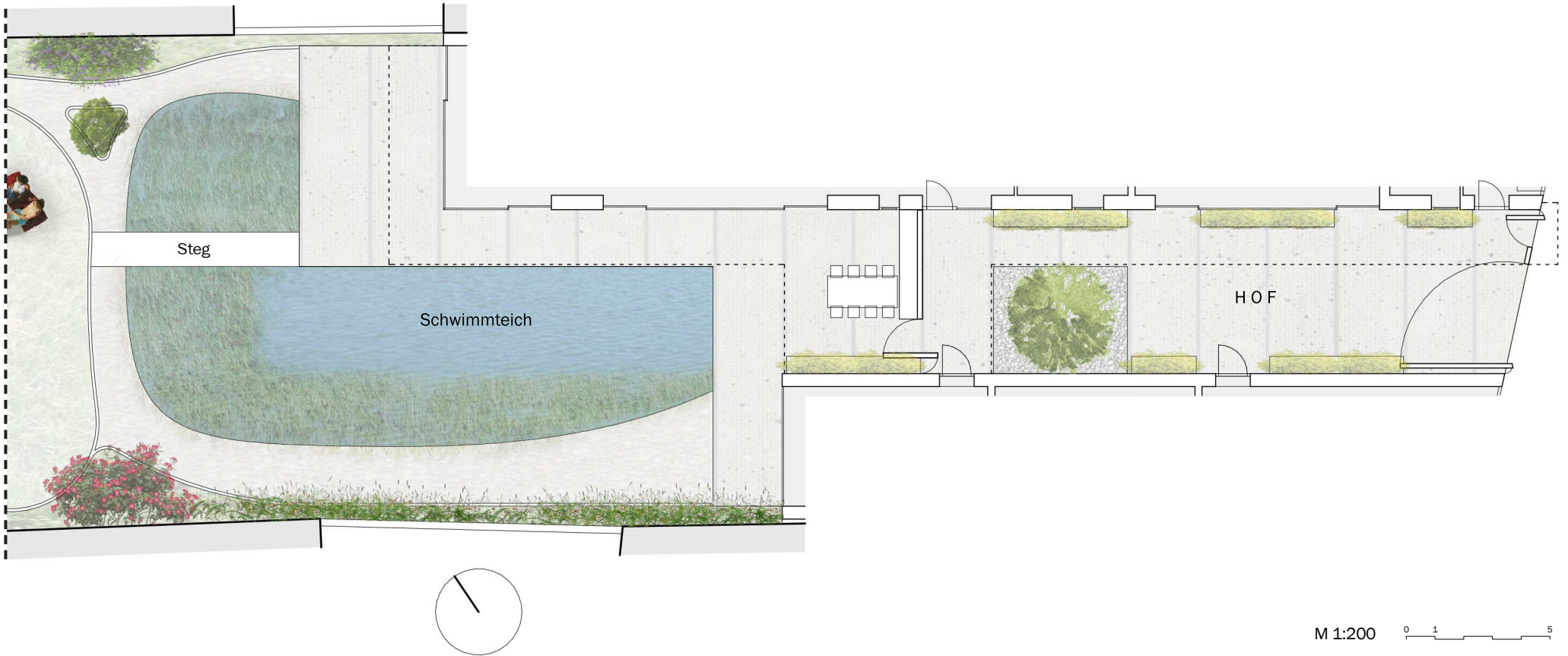
Abb. 30: Ausblick vom Schreibtisch Chefzimmer



Abb. 31: Perspektive Hauptstraße



Abb. 32: Gartenplan



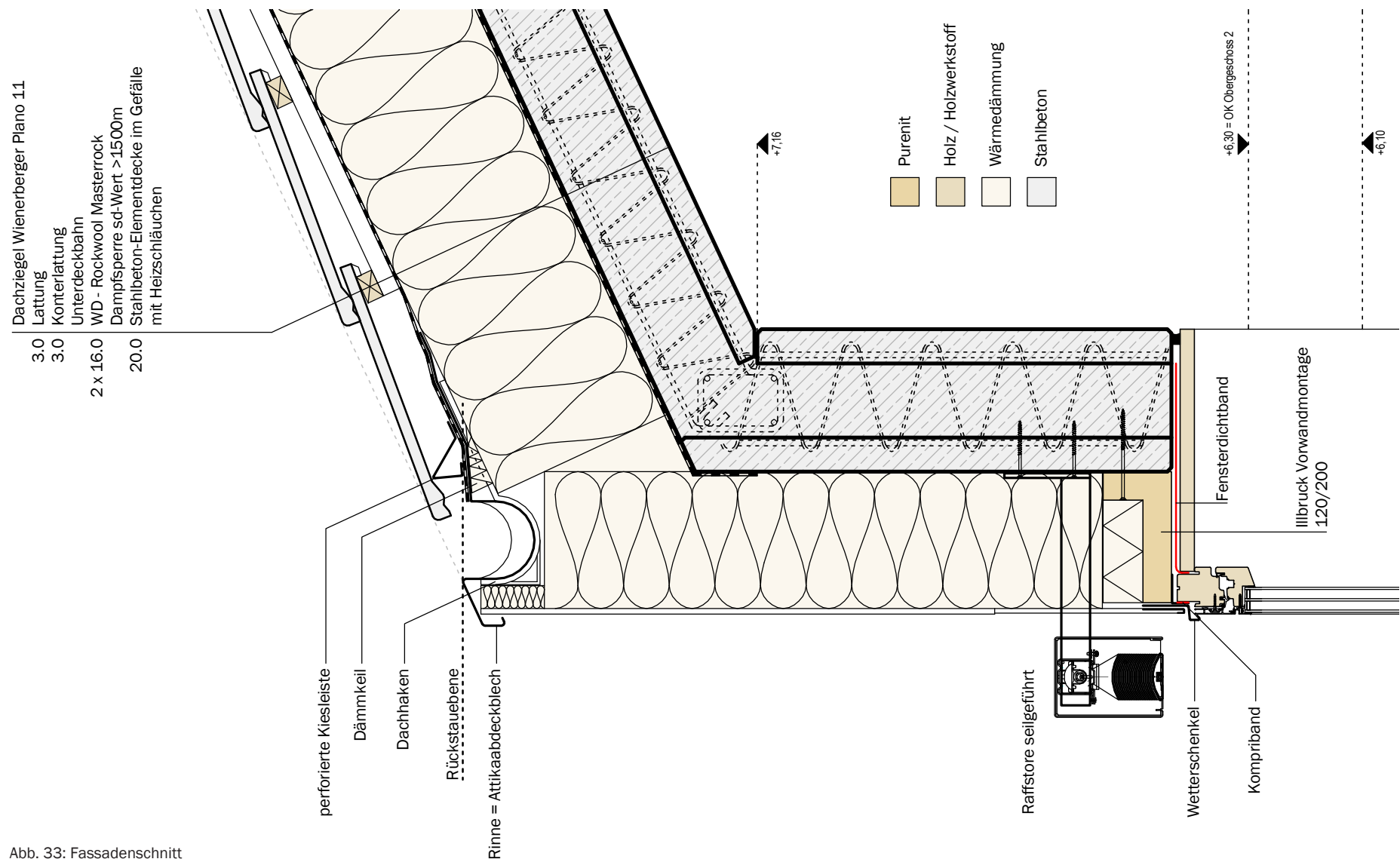
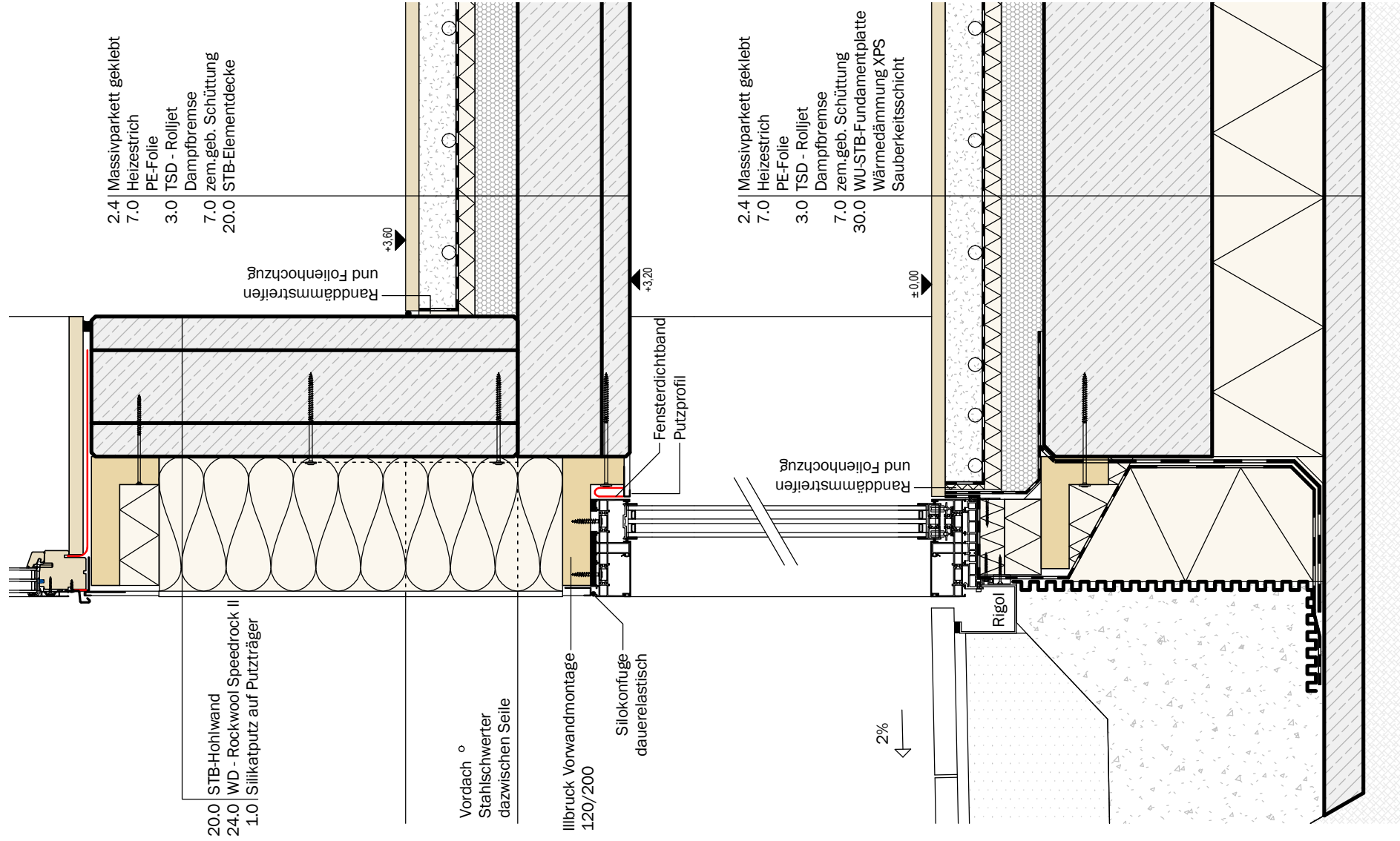


Abb. 33: Fassadenschnitt



Meine Arbeit zielt sehr stark darauf ab, die Kosten bei gleichbleibender Qualität zu senken. Doch wie kann das erreicht werden?

Ein Einsparungsaspekt ist sicherlich die Verkürzung der Bauzeit. Damit wird erreicht, dass das Personal, also die Handwerker, sowie die für die Aufsicht notwendigen Personen, kürzer mit einer Baustelle beschäftigt sind. Und je kürzer jemand mit einer Tätigkeit aufgehalten wird, desto günstiger wird die erbrachte Leistung.

Doch Handwerker dazu zu nötigen einfach schneller zu arbeiten kann nicht die Lösung des Problems sein.

Sehr viel Zeit kann dabei eingespart werden, wenn jeder genau weiß, was er zu tun hat, und nicht erst vor Ort überlegt wird, was eigentlich gemacht wird. Dazu ist jedoch genauere Planung von Nöten. Wird mehr in die Planung investiert, können viele Teile vorgefertigt und auf der Baustelle nur noch verlegt werden. Dadurch werden Prozesse von der Baustelle in eine Fabrik verlagert, was einerseits unabhängiger von Wettereinflüssen macht, und andererseits bessere Unterstützung durch Maschinen ermöglicht.

Vorfertigung bedingt aber, dass Teile im Vorhinein ge-

nauer definiert werden müssen. Dadurch steigt zwar der Planungsaufwand, ein Blick auf das Verhältnis von Bau- zu Planungskosten (ca. 5:1) zeigt aber deutlich, dass Planung viel günstiger ist.

Doch die Bauzeit kann nicht beliebig verkürzt werden. Es gibt einen sogenannten kritischen Weg. Bei diesem handelt es sich um Tätigkeiten, die nicht unabhängig von anderen Gewerken ausgeführt werden können, sondern auf bestimmte Vorleistungen angewiesen sind. So kann zum Beispiel kein Dach eingedeckt werden, wenn der Dachstuhl dafür noch nicht errichtet wurde.

Jedoch ist es beispielsweise möglich, mit der Produktion der Fenster nicht darauf zu warten, bis Naturmaße genommen werden, sondern diese nach Planmaßen gefertigt werden. Dadurch steigen die Anforderungen an die Genauigkeit der Wand, was wieder als Argument für eine Erhöhung des Vorfertigungsgrades gezählt werden kann.

Um die Prozesse bestmöglich ineinander greifen zu lassen, und dabei Denkfehler zu vermeiden, werden Bauzeitpläne notwendig. Diese zeigen in einem Gantt-Diagramm, auch Balkenplan genannt, übersichtlich den

Bauablauf mit seinem kritischen Weg, und die Fristen und Termine, die eingehalten werden müssen.

Meiner Erfahrung nach, ist die Erstellung eines Bauzeitplanes die Königsdisziplin eines Planenden, denn neben der generellen Abfolge der Tätigkeiten im Detail, muss auch deren Zeitaufwand sowie Recourcenverbrauch bekannt sein. Das heißt vereinfacht ausgedrückt, dass man nicht nur wissen muss, wie viel ein Handwerker pro Zeit leisten kann, sondern auch wie viele man gleichzeitig einsetzen kann.

Will man also den Bauablauf verkürzen, erhöht sich der

Planungsaufwand überproportional.

Das hat jedoch den Vorteil, dass Kosten viel genauer berechnet werden können, weil Qualitäten und Quantitäten einfach genauer definiert sind. Und das kommt nicht nur der Qualität eines Bauwerkes zu Gute, sondern auch dem Bauherren, weil mit weniger Überraschungen zu rechnen ist. Man kann in diesem Zusammenhang also davon sprechen, dass genauere Planung auch die Kostensicherheit erhöht.

	Woche 1					Woche 2					Woche 3					Woche 4					Woche 5					Woche 6										
	M	D	M	D	F	W	M	D	M	D	F	W	M	D	M	D	F	W	M	D	M	D	F	W	M	D	M	D	F	W	M	D	M	D	F	W
Abbruch Bestand	■	■				■																														
Bodenaushub		■	■			■																														
Kanalarbeiten + Schächte			■	■																																
Leitungen unter Bodenplatte				■	■																															
Sauberkeitsschicht				■																																
Perimeterdämmung					■																															
Bewehrung Bodenplatten					■	■																														
Betonieren Bodenplatte HG						■																														
Fussbodenheizung NG						■																														
Monolithische Bodenplatte NG						■																														
Flügelglätten NG						■																														
Versetzen Wände EG							■		■																											
Versetzen Decke über EG								■	■	■																										
Bewehrung Decke über EG											■																									
Betonieren EG												■																								
Versetzen Wände OG													■	■																						
Versetzen KLH Decke														■																						
Versetzen Dachelemente															■	■	■																			
Bewehrung Dach																■	■	■																		
Betonieren OG																		■																		
Mauerwerk NG																			■	■	■	■	■		■											
Einbau Dachflächenfenster HG																			■	■																
Dach HG																			■	■	■	■	■													
Dach NG																				■				■	■	■										
Ausschalen Fensterlaibungen HG																			■																	
Abdichtung Perimeter																				■	■	■	■													
Vorwandmontage Fenster EG HG																					■	■	■	■												
Vorwandmontage Fenster OG																						■	■	■												
Vorwandmontage Fenster NG																							■	■												
Deckensteher OG entfernen																						■	■													
Deckensteher EG entfernen																						■	■													
Zwischenwände einseitig OG W																								■	■	■										
Elektro OG B																									■	■	■									
Installation OG B																										■										
Fassade HG																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fassade NG																												■	■	■	■	■	■	■	■	■
Zwischenwände einseitig EG W																												■	■	■	■					
Elektro OG W																												■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tab. 02: Bauzeitplan

[illegible]

FEINPLANUNG

Die Feinplanung führt die Polierplanung auf eine neues, höheres Level und greift der Ausführung viel weiter vor. Das heißt beispielsweise, dass in einem Bauwerk nicht nur die Position einer Steckdose definiert wird, und sich der Zeichner im Beton-Fertigteilwerk selbst überlegen muss, wie die einzelnen Elemente gegliedert werden, und in welchem die zuvor erwähnte Steckdose sitzt, sondern der Architekt mit einem ihm zur Verfügung stehenden Konsortium an Fachplanern alles bis zur letzten Schraube und Fuge durchplant. Hierdurch wird nicht nur erreicht, dass sich gestalterische Wünsche des Planenden besser auf das tatsächlich Gebaute übertragen lassen und somit die Qualität steigt, sondern dass eine

Instanz die komplette Übersicht des Bauprozesses behält. Hierbei müssen jedoch nicht nur architektonische Aspekte geplant, sondern vor allem Termine und Kosten koordiniert werden.

Für den Auftraggeber hat dies zwar zur Folge, viel mehr Ressourcen in die Planung vor Baubeginn investieren zu müssen, jedoch kann durch diese Vorgehensweise das Risiko minimiert und in einer sehr frühen Phase viel genauer abgeschätzt werden.

Wie funktioniert Feinplanung also?

Ein wesentlicher, zu vermeidender, Kostenfaktor sind Nachträge. Diese entstehen, wenn Änderungswünsche des Bauherren, oder notwendige Änderungen während

der Bauphase aufgrund nicht abgeschlossener Planung, nach dem Vertragsabschluss mit einer ausführenden Firma eintreten. Durch die Bindung von Auftraggeber und -Nehmer fällt die Konkurrenz weg, was dazu führt, dass seitens des Ausführenden kostendeckender kalkuliert werden kann. Wird vor der Angebotseinholung genauer geplant, kann besser definiert werden, was geboten werden soll. Das erhöht zwar grundsätzlich die abgegebenen Preise, hält diese aber verbindlicher ein, weil kein Raum für Spekulationen vorhanden ist.

Ziel der Feinplanung ist es, nicht nur das fertige Endergebnis zu betrachten, sondern den Bauablauf, also den Prozess zu koordinieren. Dazu gehören vor allem

die Schnittstellen zwischen Planern und Ausführenden, sowie der Ausführenden untereinander. Nur durch die ganzheitliche Betrachtung können die Reibungspunkte identifiziert, analysiert und beseitigt werden. Somit steigt nicht nur Qualität, sondern die Bauzeit verringert sich.

Eine Verkürzung der Bauzeit wirkt dadurch kostensenkend, weil die Baustellen-Gemeinkosten sinken. Je länger eine Baustelle dauert, desto mehr Besprechungen finden statt und desto länger müssen Baustellenleiter sowie Poliere beschäftigt werden. Wird ein Gebäude mit der Absicht errichtet, vermietet zu werden, ist Zeit pures Geld. Denn je kürzer die Zeit, in der ein Gebäude

gebaut wird, desto schneller bringt es seinem Besitzer seine Investitionen zurück.

Damit es möglich wird, mit Planung Kosten zu senken, ist es also in erster Linie wichtig, nicht vor abgeschlossener Planung Verträge mit Ausführenden abzuschließen. Nur so kann gewährleistet werden, dass angebotene Preise bis zum Ende eines Bauvorhabens gehalten werden können.

Vorteilhaft ist es außerdem, wenn bereits in der Planung die Lebenszykluskosten eine Rolle spielen. So kann es sein, dass sich Investitionen in der Bauphase schon sehr früh durch geringere Betriebskosten rechnen.

Ein Beispiel hierfür ist eine Kühlung durch Betonkernaktivierung. Durch das Einlegen von wasserführenden Schläuchen in die Betondecke, ähnlich einer Fußbodenheizung, kann mit der Wärmepumpe gekühlt werden. Eine Wärmepumpe ist ohnehin notwendig, das Umkehren des Wärmepumpenprinzips können die meisten Geräte ohne Aufpreis und es kann komplett auf den Einsatz einer Klimaanlage verzichtet werden. Diese wäre nicht zugluftfrei, nicht lautlos und im Betrieb viel teurer. Die Mehrkosten durch die Betonkernaktivierung werden bereits durch das Wegfallen der Klimaanlage gering gehalten und können durch den sparsameren Betrieb sehr schnell wieder erwirtschaftet werden.

FEINPLANUNG | POLIERPLAN AUSSCHNITT

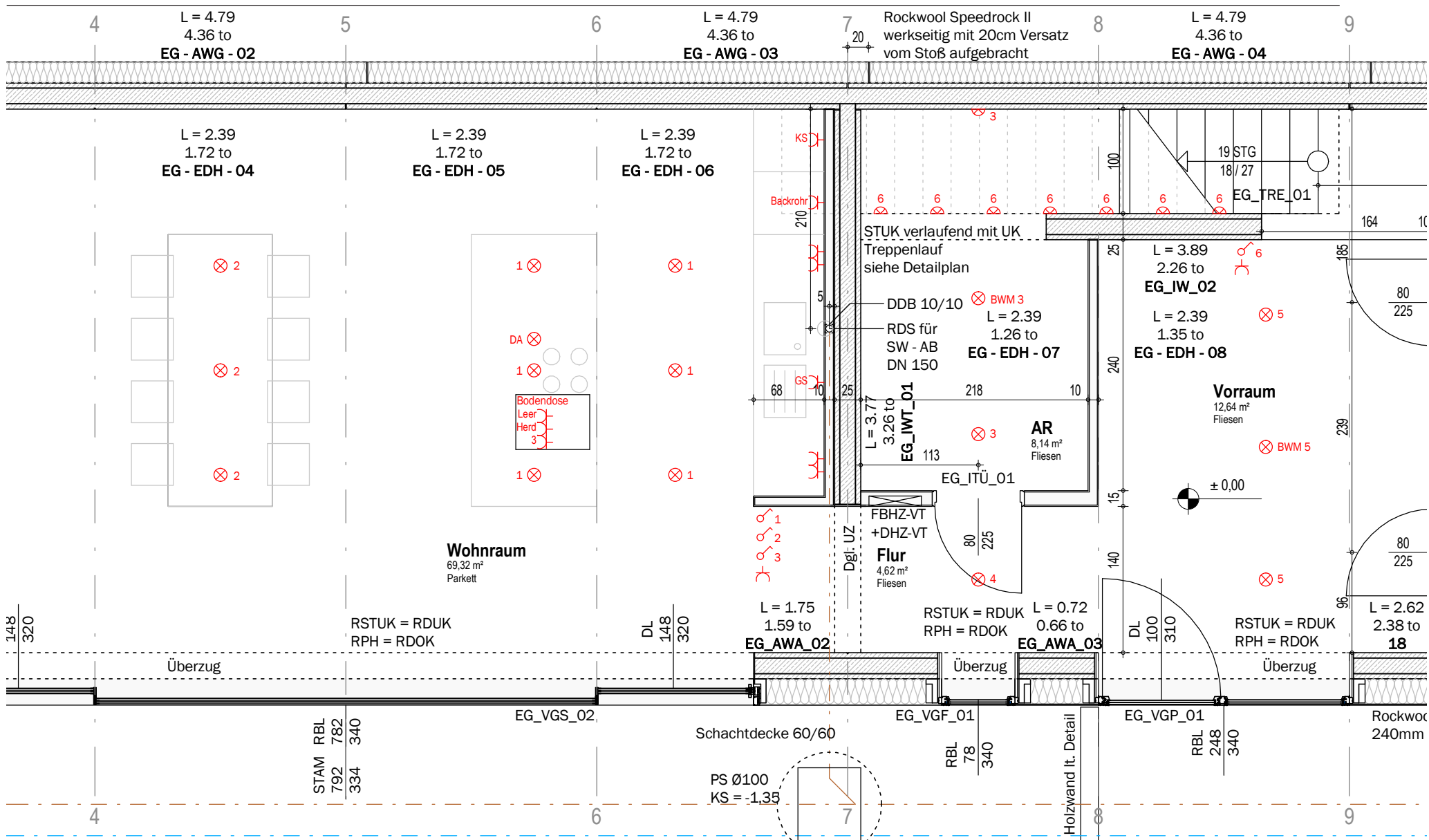


Abb. 34: Polierplan (Ausschnitt)

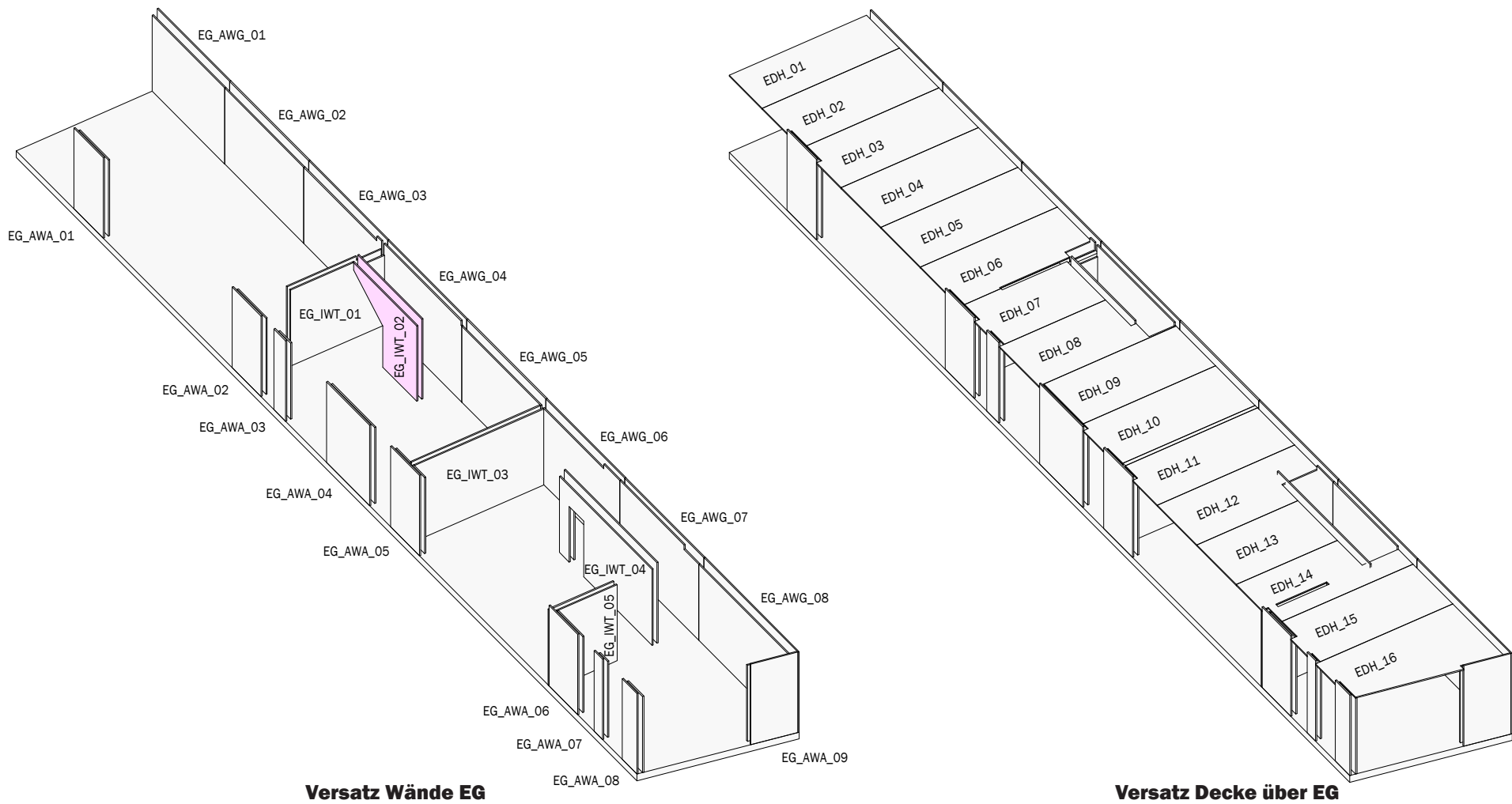
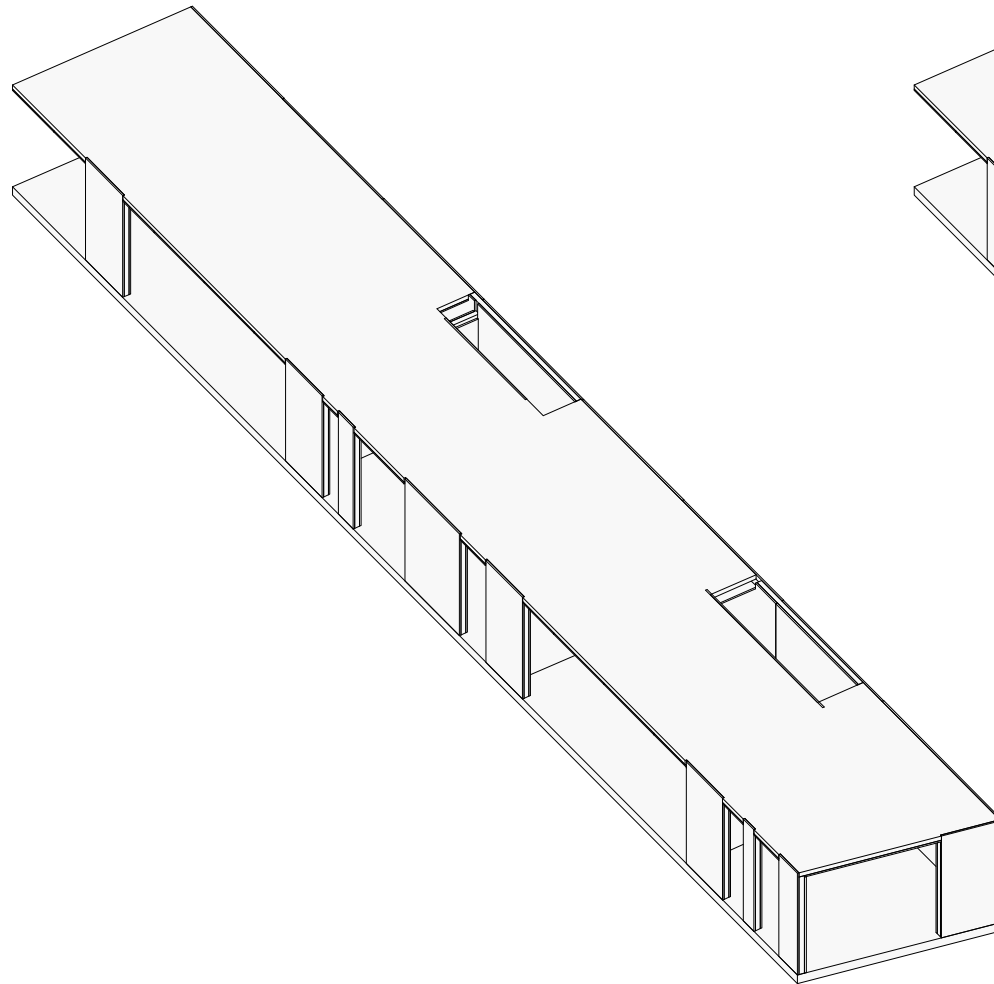
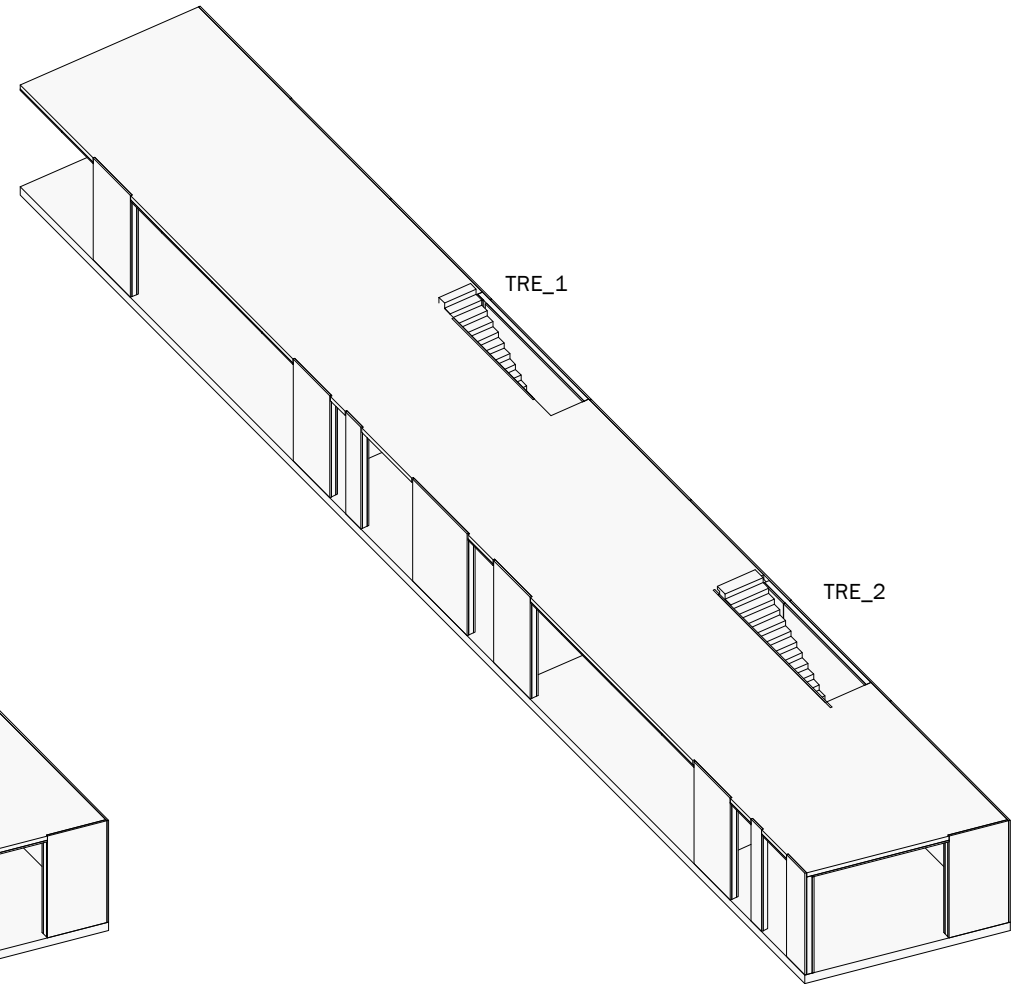


Abb. 35: Bauablauf mit Elementbezeichnungen



Erdgeschoss Wände + Decke betonieren
Betonierabschnitt 2



Versatz Treppenläufe

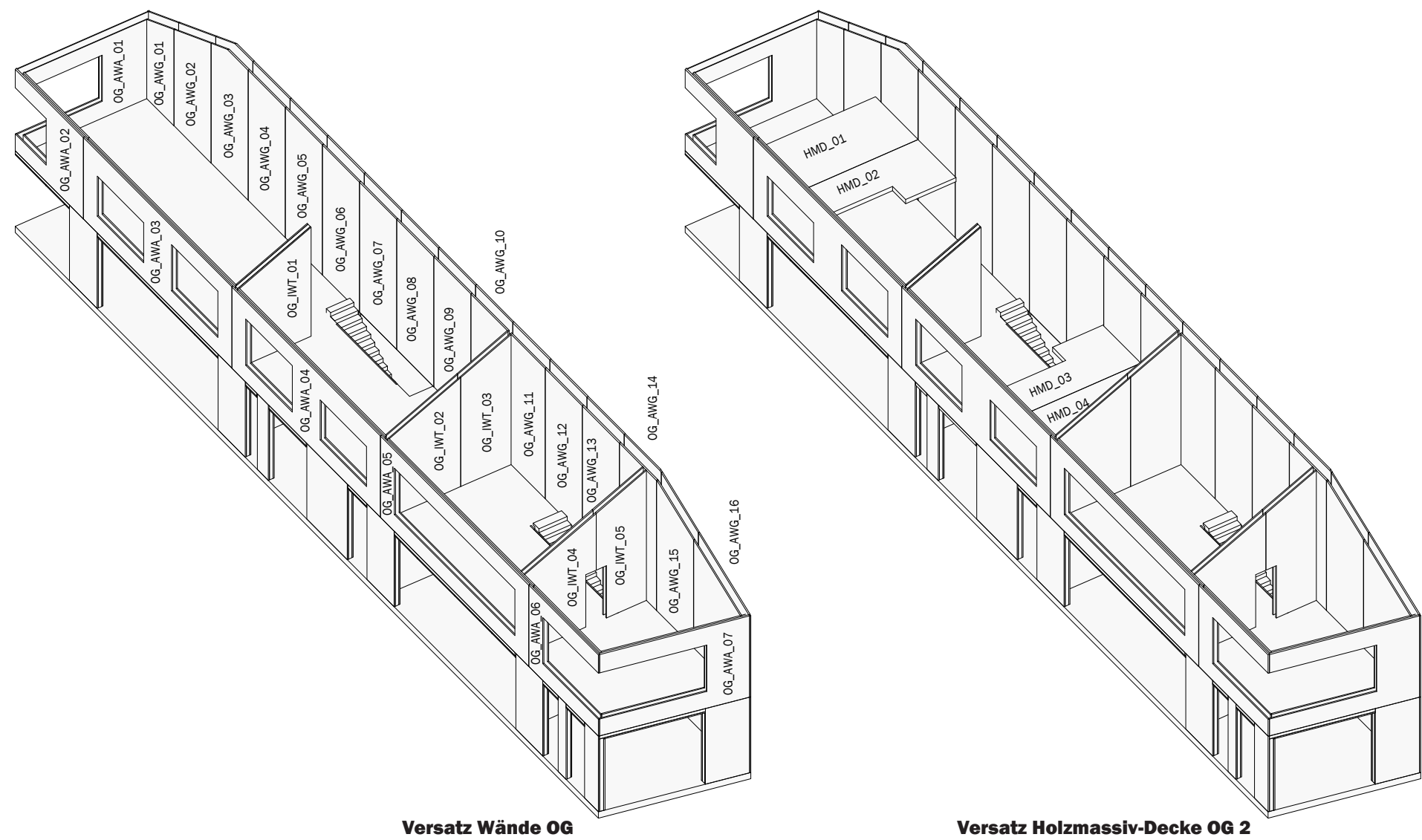
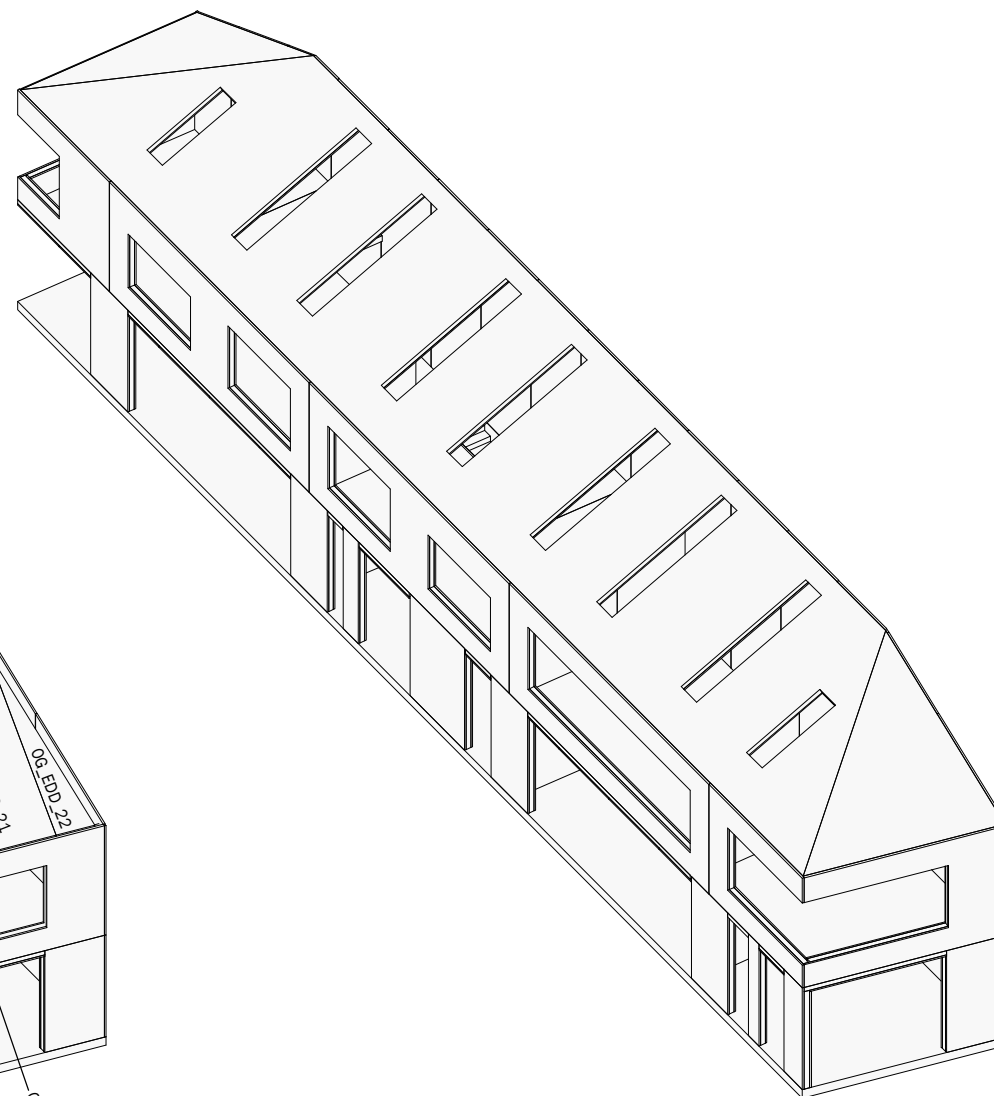
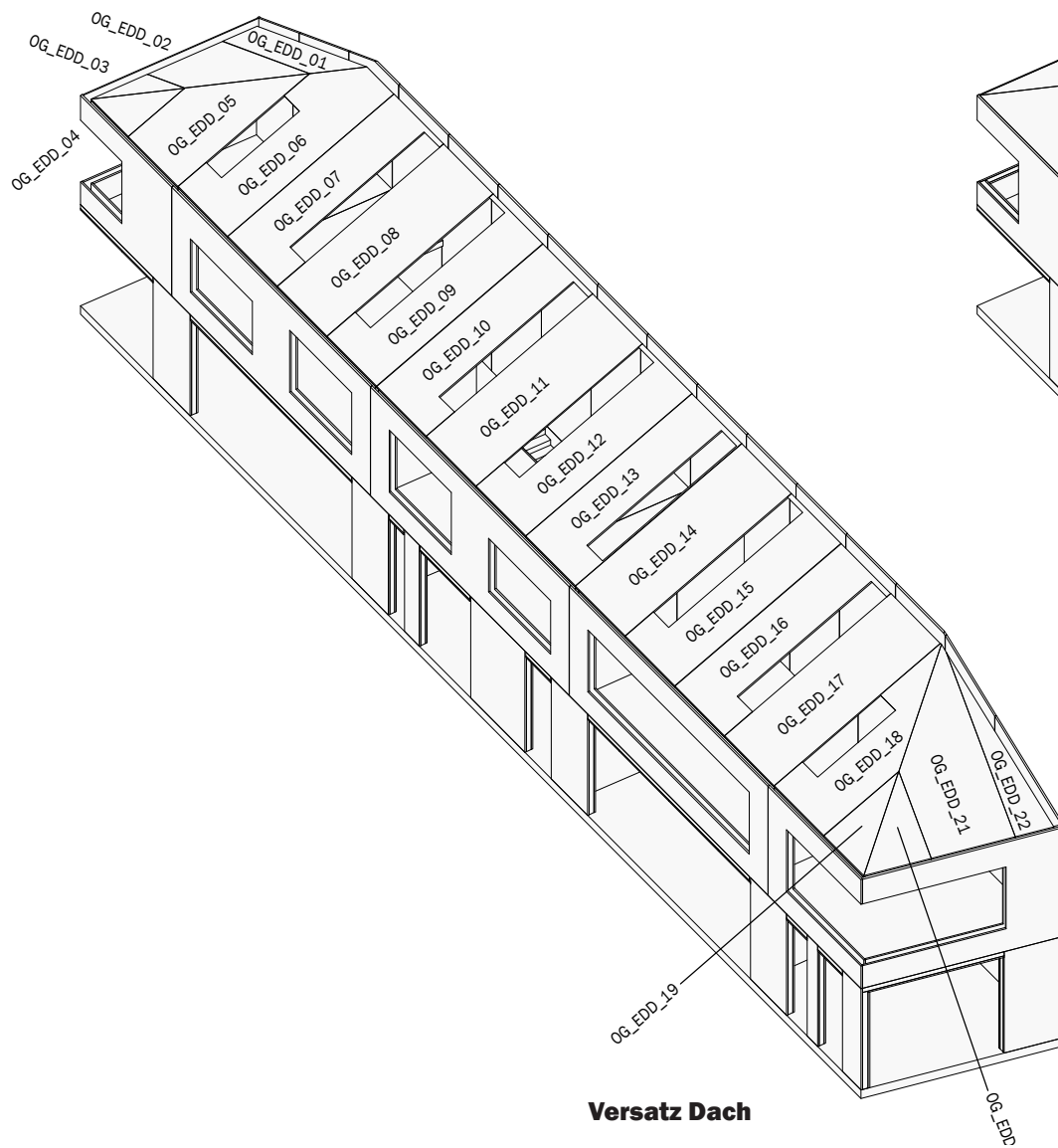
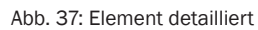


Abb. 36: Bauablauf mit Elementbezeichnungen





Der Elementkatalog ist das Bindeglied zwischen Planung und Kostenberechnung und somit das Herzstück der Feinplanung.

In diesem werden sämtliche Elemente, nicht nur die Fertigteile wie im Schema des Bauablaufes auf den Seiten 44-47 veranschaulicht, sondern alle Elemente aufgelistet und beschrieben. Die Benennung der Elemente setzt sich dabei aus einer Geschoßangabe, einer Bauteilbezeichnung sowie aus einer fortlaufenden Nummer zusammen. Von groben Schritten, wie Abbruch und Bodenaushub, über die einzelnen Fertigteil-Elemente bis hin zu Sanitärgegenständen und Steckdosen werden alle Elemente eindeutig und zuordenbar benannt, und in ihrem Leistungsumfang definiert. Durch die Benennung einerseits, sowie die Zuweisung im Polierplan

andererseits sind diese Elemente eindeutig verortet und können von jedem Projektbeteiligten im Gebäude gefunden werden. In der Positionsbeschreibung werden dann die einzelnen Positionen, welche ein Element definieren, beschrieben. In dieser Spalte sollte alles so genau als möglich definiert, bestenfalls ein konkretes Produkt benannt werden. Fast auf Ausschreibungsniveau. Dadurch werden Preise viel genauer und sind nachvollziehbar. Jede Position wird mit einem Positionspreis versehen und schließlich zum Einheitspreis, also die Summe der Positionspreise eines Elements, summiert. Durch die genaue Definition dessen, was geliefert werden soll, können schon in der Vorentwurfsphase Kosten berechnet und nicht nur geschätzt werden. Dadurch kann mit einer sehr hohen Sicherheit vor Baubeginn

festgestellt, ob die Quantitäts- und Qualitätsansprüche des Bauherren mit seinen Finanzierungsmöglichkeiten zusammenpassen und zeitgerecht Anpassungen vorgenommen werden. Somit kann viel gezielter ausgeschrieben werden, was dazu führt, dass die Preise am Ende niedriger sind. Dadurch werden nicht nur Enttäuschungen seitens des Auftraggebers vermieden, sondern auch Risiken minimiert und sichergestellt, dass für jeden eingesetzten Euro, der höchste Wert geschaffen wird. Außerdem werden alle Elemente in eine Kosten- und Leistungsgruppe lt. ÖNORM B 1801 eingeteilt. Die Kostengruppe ist eine Einteilung in planungsorientierte Segmente, wohingegen die Leistungsgruppe ausführungsorientiert unterteilt ist. Dadurch ist eine schnelle und eindeutige Zuweisung der Gewerke möglich.

Geschöf	Bauteil - Kurzbezeichnung	Elemente des Bauteils	Bezeichnung Bauteil	Kostengruppe	Leistungsgruppe	Einheitspreis	Einheit	Positionsbeschreibung	Positionspreis
EG_ BGR_	01	Baugrubenherstellung		2B.01	2.H03	28,00	€/m³	Aushub Baugrube einschl. Arbeitsräumen und Böschungen	
								Lagern und Hinterfüllen	
								Ab- und Anfuhr	
EG_ FGR_	01	Flachgründung		2C.03	2.H07	112,00	€/m²	Sauberkeitsschicht herstellen	15,00
								Wärmedämmung XPS 20cm geliefert und montiert	33,00
								Fundamentplatte 30cm WU-Beton C25/30 B1 inkl. Schalung und Rüstung	
								Bewehrung lt. Statik (BST 550 - 140kg/m³)	64,00
EG_ AWG_	24	Außenwand an Grundgrenze		2E.01	2.H07	154,00	€/m²		
								Stahlbeton-Hohlwandelement C25/30 - 25cm geliefert, versetzt, bewehrt, betoniert	96,00
								WD - Mineralwolle Rxxxx - 240mm	38,00
								werkseitige Aufbringung der WD	8,00
								mechanische Befestigung WD	12,00
EG_ EDH_	16	STB-Elementdecke horizontal		2D.01	2.H07	77,00	€/m²		
								Stahlbeton-Halbfertigteil Elementdecke 20cm	
								Bewehrung lt. Statik (BST 550 - 130kg/m³)	
								Schalung und Rüstung	
								Verfüllbeton C25/30 B1 geliefert und eingebaut	
OG_ EDD_	22	STB-Elementdecke Dach		2D.03	2.H07	92,00	€/m²		
								Stahlbeton-Halbfertigteil Elementdecke 20cm	
								Bewehrung lt. Statik (BST 550 - 145kg/m³)	
								Schalung und Rüstung	
								Verfüllbeton C25/30 B1 geliefert und eingebaut	
OG_ DAB_	01	Dachaufbau über Sargdeckel		2D.03	4.H36	129,00	€/m²		
								Dampfsperre Bauder Super AL-E (sd>= 1400m)	2,00
								Rxxxxx Masterxxx Aufsparrendämmung 2x160mm	64,00
								lxxxx Unterdeckbahn	3,00
								Konterlattung und Lattung 3/5	18,00
								Dachziegel Wixxxxxx Plano 11 schiefergrau	42,00
								jeweils geliefert und montiert	
EG_ FAB_	1	Fußbodenaufbau				41,00	€/m²		
		RDOk - OK Estrich						Polystyrol Dämmung mit Thermobinder (Schüttung) 7cm	8,50
								Dampfbremse liefern und verlegen	2,00
								Trittschalldämmung Isoxxx T TDPT 30mm	11,00
								PE-Folie	1,50
								Anhydritestrich CA-C20-F4 (225) 70mm	18,00
EG_ VWS_	01	Vollwärmeschutzfassade		4C.01	4.H44	118,00	€/m²		
								Gerüst	9,00
								Steinwolle MW-PT 240mm	70,00
								Mechanische Befestigung (Dübel)	12,00
								Silikatputz mit Netz	14,00
								Aufpreis Fasche	13,00
OG_ VGF_	12	Verglasung Fenster		4C.02	4.H54	840,00	€/m²		
								Holz-Aluminium-Fenster System Jxxxx Pxxxx 82	
								3-Scheiben Isolierverglasung, Abstandhalter schwarz	
								Holzart: Eiche NO7 nature gebürstet geölt	
								Griff: EVO FE Flat	
								Aluminium RAL 9007 eloxiert	

Tab. 03: Elementkatalog

Anzahl der Elemente dieses
Typs gesamt
fortlaufend nummeriert

Summe der Positionspreise
des Elementes

Geschoss	Bauteil - Kurzbezeichnung	Elemente des Bauteils	Bezeichnung Bauteil	Kostengruppe	Leistungsgruppe	Einheitspreis	Einheit	Positionsbeschreibung	Positionspreis
EG_	AWG_	24	Außenwand an Grundgrenze	2E.01	2.H07	154,00	€/m²		
								Stahlbeton-Hohlwandelement C25/30 - 25cm geliefert, versetzt, bewehrt, betoniert	96,00
								WD - Mineralwolle Rxxxx - 240mm	38,00
								werkseitige Aufbringung der WD	8,00
								mechanische Befestigung WD	12,00

..... Elementbezeichnung
z.B.: EG_AWG_06

Positionspreis⁵:

Kurzbezeichnung laut Legende

AWG	Außenwand Grundgrenze
IWT	Innenwand tragend
AWA	Außenwand
EDH	Elementdecke horizontal
TRE	Treppe
HMD	Holzmassiv-Decke
EDD	Elementdecke Dach
VGF	Verglasung Fenster
VGS	Verglasung Schiebeflügel
VGP	Verglasung Portal
ZWI	Zwischwände nicht tragend
ITU	Innentüren
VWS	Vollwärmeschutzfassade
FBA	Fußbodenaufbau
BBE	Bodenbeläge
SAN	Sanitärgegenstand
FGR	Flachgründung

Tab. 04: Elementkatalog Beschreibung

FEINPLANUNG | ELEMENTKOSTENBERECHNUNG

Kostengruppe		Leistungsgruppe	Bezeichnung Bauteil	Menge	Einheit	Einheitspreis von Elementkatalog	Gesamtpreis
		Abbruch					
1B.02	1.H02	Abbruch		510 m³		18,00	9 180,00
		Erdarbeiten					
2B.01	2.H03	Aushub - Arbeitsgrube Hinterfüllen und Material verführen		228 m³		28,00	6 384,00
		Stahlbetonarbeiten					
2C.03	2.H07	Fundamentplatte mit Sauberkeit und XPS		220 m²		112,00	24 640,00
2E.01	2.H07	Stahlbeton - Hohlwände 25cm inkl. Steinwolle 20cm (GG)		430 m²		154,00	66 220,00
2E.02	2.H07	Stahlbeton - Hohlwände 25cm		378 m²		96,00	36 288,00
2D.01	2.H07	Elementdecke über EG		205 m²		77,00	15 785,00
2D.01	2.H07	Elementdecke Dach (Sargdeckel)		234 m²		92,00	21 528,00
2D.02	2.H07	Treppenlauf		2 Stk.		1 800,00	3 600,00
2D.01	2.H36	KLH Decke		47 m²		110,00	5 170,00
		Dach					
2D.03	4.H36	Aufbau über Sargdeckel		260 m²		129,00	33 540,00
4B.02	4.H22	Dachflächenfenster inkl. Einbau		9 Stk.		2 200,00	19 800,00
4B.01	4.H23	Spenglerarbeiten		1 PA		9 000,00	9 000,00
		Fassade					
4C.01	4.H44	Mineralwolle - mech. Bef. - Putz - Faschenausbildung		250 m²		118,00	29 500,00
		Verglasung					
4C.02	4.H54	Fenster		82 m²		840,00	68 880,00
4C.03	4.H57	Verschattung		73 m²		190,00	13 870,00
4C.02	4.H52	Schiebetüren		80 m²		1 205,00	96 400,00
4C.02	4.H54	Eingangsportale		24 m²		950,00	22 800,00
		Schlosser					
4C.04	4.H31	Vordach		115 m²		220,00	25 300,00
		Elektro					
3F.04	3.T06	Zuleitung und Verteilung		1 PA		18 005,00	18 005,00
3F.06	3.T12	Erdung und Blitzschutz		1 PA		4 390,00	4 390,00
3G.06	3.T21	Alarmanlage		1 PA		4 380,00	4 380,00
		Installation					
3C.01	3.T35	Wärme- und K�hlerzeugung Grundwasser W�rdepumpe		1 PA		25 000,00	25 000,00
3C.03	3.T37	Fußboden- und Deckenheizung		1 PA		20 500,00	20 500,00
3E.02	3.T61	Sanitärinstallation und Kanal		1 PA		8 800,00	8 800,00
3E.02	3.T62	Weichwasseranlage		1 PA		3 000,00	3 000,00
		Zwischenwände					
4D.05	4.H39	Gipskartonst�nderw�nde Höhe über 3,20m		256 m²		45,00	11 520,00
		Fußbodenaufbau					
4D.01	4.H11	Fußbodenaufbau RDOK-OK Estrich		358 m²		37,00	13 246,00
		Beläge					
4D.01	4.H38	Vollholzparkett 2.4cm		268 m²		55,00	14 740,00
4D.01	4.H29	Bodenfliesen		90 m²		55,00	4 950,00
4D.02	4.H29	Wandfliesen		84 m²		55,00	4 620,00
4D.04	4.H43	Innentüren		18 Stk.		1 100,00	19 800,00
							660 836,00
7C	7	inkl. Planung		18 %		118 950,48	779 786,48
		inkl. Mehrwertsteuer		20 %		155 957,30	935 743,78

Tab. 05: Elementkostenberechnung

Um einen Vergleich mit Fertigteilhäusern möglich zu machen werden die Bauwerkskosten ohne Kostengruppen 2B, 2C und 4D nochmals berechnet

Bauwerkskosten lt. ÖN B1801-1 exkl. KG 2b 2c und 4d			569 142,00
inkl. Planung	18 %	102 445,56	671 587,56
inkl. Mehrwertsteuer	20 %	134 317,51	805 905,07
Kosten bei reduziertem Verglasungsanteil			
Gesamtkosten Verglasung	€		221 750,00
Gesamtfläche Verglasung [m²]	m²		211,11
Kosten Verglasung (flächenbezogen)	€/m²		1 050,40
Außenwandfläche (AF)	m²		847,28
Verglasungsanteil (%)	%		25
Verringerung des Verglasungsanteiles auf (%)	%		13
Verglasungsfläche bei 13% (m²)	m²		110,15
Kosten Verglasung bei 13%			115 698,03
Bauwerkskosten bei veringertem Verglasungsanteil			463 090,03
inkl. Planung	18 %	83 356,20	546 446,23
inkl. Mehrwertsteuer	20 %	109 289,25	655 735,48

Tab. 06: Elementkostenberechnung für Vergleich

VERGLEICH

Damit ein sinnvoller Vergleich zustande kommen kann, muss darauf geachtet werden, dass Dinge grundsätzlich miteinander vergleichbar sind. Das heißt sinnbildlich gesprochen, dass es wenig Sinn macht, Äpfel mit Birnen zu vergleichen, wenn man heraus finden will, welcher der beste Apfel ist.

Bei Immobilien ist das jedoch viel schwieriger! Einerseits gibt es sehr leicht für jeden feststellbare Kenngrößen wie zum Beispiel Flächenangaben des Grundstückes oder der Wohnnutzfläche. Andere Faktoren wie beispielsweise die Lage lassen schon mehr Raum für

Diskussionen zu, sind für sehr viele Menschen aber immer noch einigermaßen nachvollziehbar. Ganz anders verhält es sich aber, wenn dazu noch Qualitäten, seien es räumliche oder materielle, hinzukommen. Diese können in einer direkten Gegenüberstellung im gebauten Zustand oft von Laien noch unterschieden, meist aber nur durch sachkundige Personen bewertet werden, was einen Vergleich für jedermann sehr schwierig macht. Vor Baubeginn fallen solche Vergleiche natürlich noch schwieriger aus. Es passiert einfach oft, dass man sich gewisse Dinge anders vorstellt, obwohl sie geometrisch,

also in einem Plan, eindeutig festgehalten sind.

In meiner Arbeit kann ich leider nicht auf fertig gebaute Gebäude zurückgreifen, jedoch kann ich auf Häuser eingehen, die, wenn es das Grundstück zulässt, überall gebaut werden können: Fertigteilhäuser.

Diese bieten mir fertige Grundrisse aus denen sich bestimmte Kenngrößen ermitteln lassen. Darunter sind in erster Linie natürlich die Nutzfläche mit dazugehörigen Kosten. Praktischer Weise, werden auf den Internetseiten der Hersteller auch Fenstergrößen angegeben, wodurch sich auf den Verglasungsanteil schließen lässt.

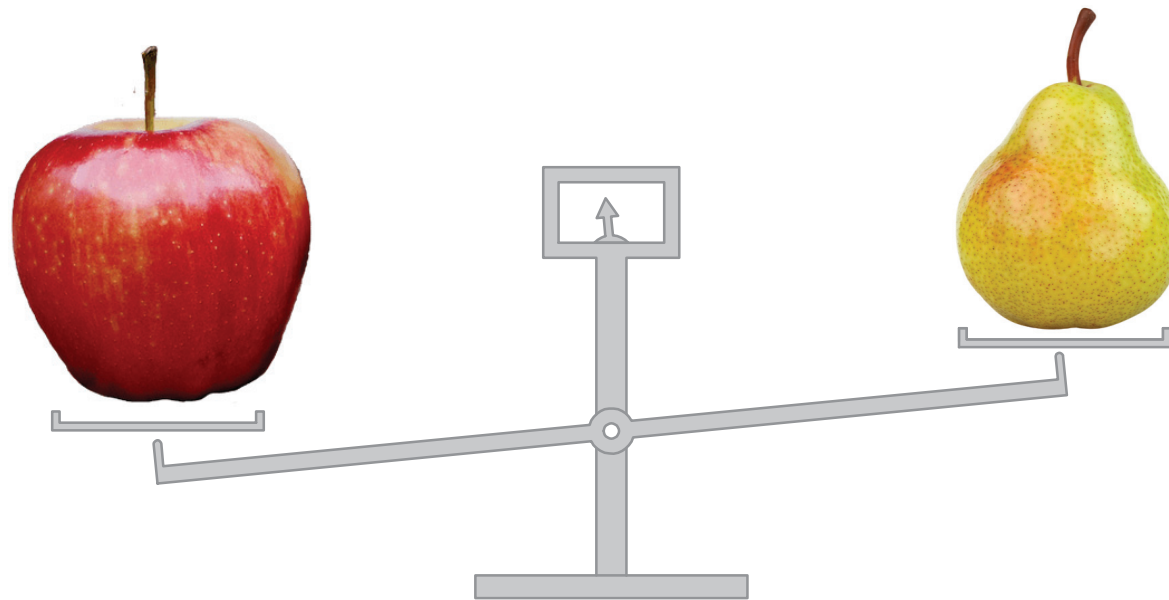


Abb. 38: Waage

Dieser ist ein wesentliches Qualitätskriterium, jedoch auch ein ebenso wesentlicher Kostenfaktor.

Auf den nachfolgenden Seiten stelle ich nun ein paar Fertigteilhäuser namhafter Hersteller vor. Flächenangaben beziehe ich hierbei entweder direkt aus den Plänen, aus zusätzlichen Angaben auf den Homepages, oder aus einer Schätzung, wobei der Grundriss als Bilddatei in meinem Zeichenprogramm eingespielt und maßstäblich skaliert wurde. Somit konnte zumindest die horizontale Ausdehnung der jeweiligen Fensteröffnung gemessen werden. Die einzelnen Flächen wer-

den in der jeweils darunter befindlichen Tabelle angeführt und summiert. Diese Fensterflächen lassen sich dann mit den in Abb. 57 angenommenen Wandhöhen in das sogenannte Verglasungsverhältnis bringen.

In der darauffolgenden Tabelle werden sämtlichen Kenngrößen der jeweilig angeführten Häuser, mit denen von meinem Entwurf gegenübergestellt.

Wichtig dabei ist, dass Preisangaben der Hersteller von Fertigteilhäusern ohne Erd- und Gründungsarbeiten angegeben werden. Diese Kosten, in der ÖNORM B 1801 in den Kostengruppen 2B und 2C enthalten, werden zur

besseren Vergleichbarkeit in den Kosten von meinem Entwurf nicht berücksichtigt. Bei den meisten Herstellern verstehen sich die Preise außerdem als „Belagsfertig“. Das entspricht einem Baufortschritt mit fertigem Estrich, jedoch ohne Fußbodenbeläge, Malerarbeiten und Innentüren sowie sanitäre Ausstattungsgegenstände. Auch diese werden in meiner Kostenberechnung gesondert ausgewiesen und bleiben in der Tabelle des Vergleiches unberücksichtigt.

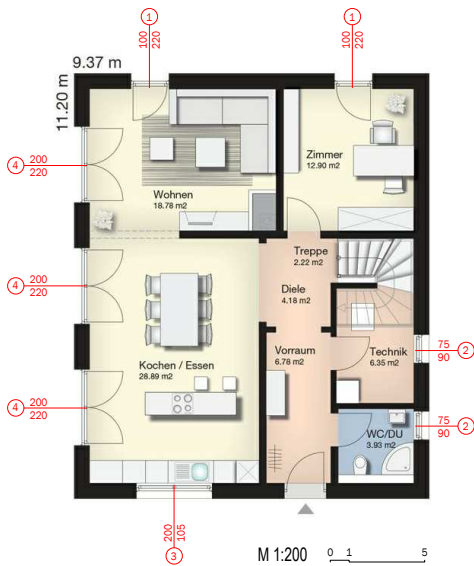


Abb. 39: Haus 1 - EG

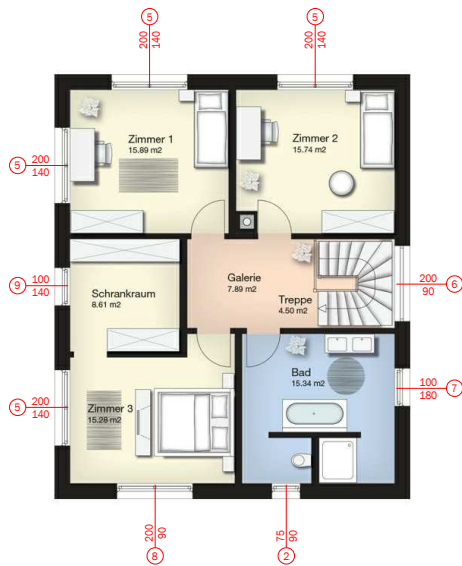


Abb. 40: Haus 1 - OG



Abb. 41: Haus 2 - EG

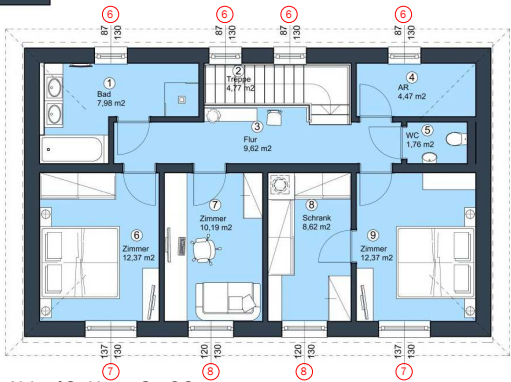


Abb. 42: Haus 2 - OG

Tab. 07: Fenstergrößen Haus 1

1 Haas Vita 160							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	1,00	2,20	2,20	2		2	4,40
2	0,75	0,90	0,68	2	1	3	2,03
3	2,00	1,05	2,10	1		1	2,10
4	2,00	2,20	4,40	3		3	13,20
5	2,00	1,40	2,80		4	4	11,20
6	2,00	0,90	1,80		1	1	1,80
7	1,00	1,80	1,80		1	1	1,80
8	2,00	0,90	1,80		1	1	1,80
9	1,00	1,40	1,40		1	1	1,40
Gesamtfläche Fenster							39,73

Tab. 08: Fenstergrößen Haus 2

2 Hanlo Eco 147							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	1,05	1,25	1,31	1		1	1,31
2	1,85	2,19	4,05	1		1	4,05
3	1,70	1,30	2,21	1		1	2,21
4	1,70	2,19	3,72	1		1	3,72
5	1,37	2,19	3,00	1		1	3,00
6	0,87	1,30	1,13		4	4	4,52
7	1,37	1,30	1,78		2	2	3,56
8	1,20	1,30	1,56		2	2	3,12
Gesamtfläche Fenster							25,50

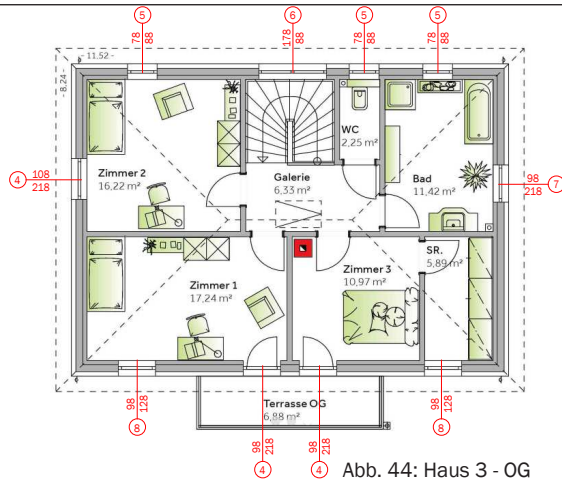


Abb. 44: Haus 3 - OG

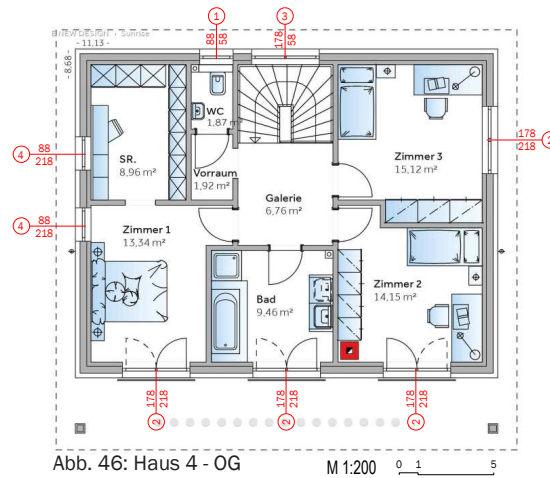


Abb. 46: Haus 4 - OG

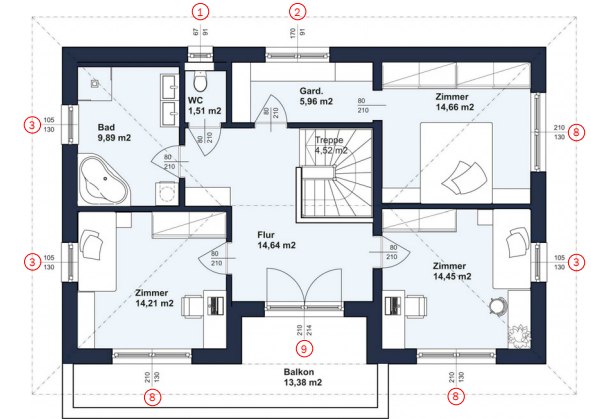


Abb. 48: Haus 5 - OG

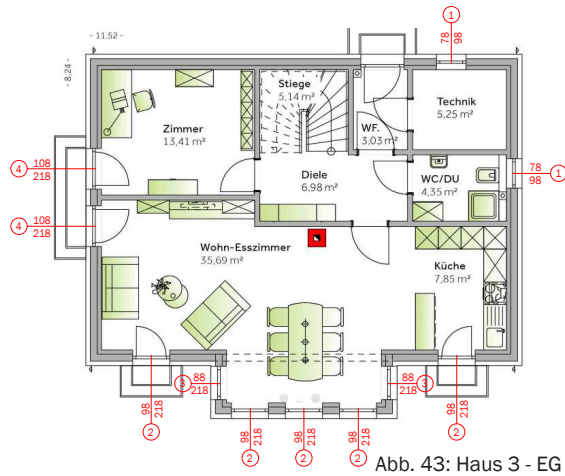


Abb. 43: Haus 3 - EG

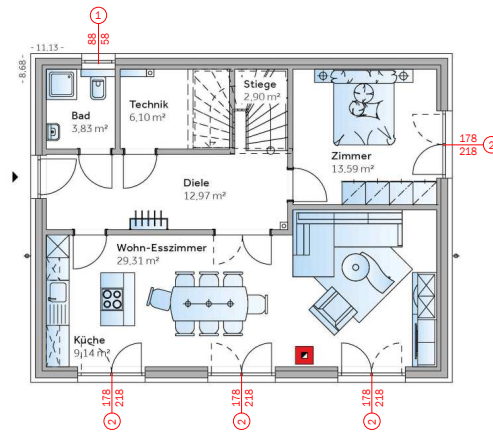


Abb. 45: Haus 4 - EG

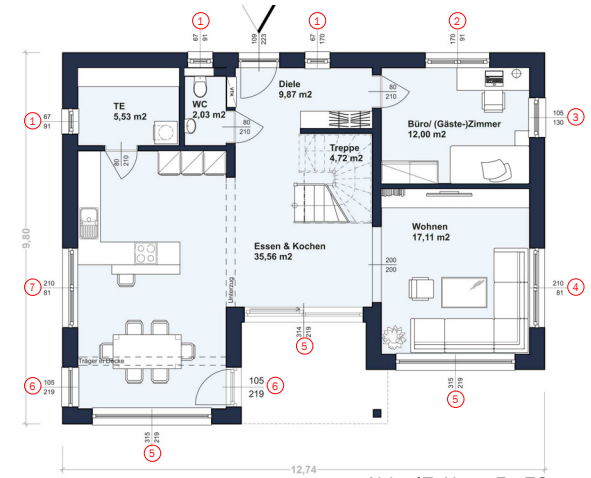


Abb. 47: Haus 5 - EG

Tab. 09: Fenstergrößen Haus 3

3 Varlohaus Family IV L							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	0,78	0,98	0,76	2		2	1,53
2	0,98	2,18	2,14	5		5	10,68
3	0,88	2,18	1,92	2		2	3,84
4	1,08	2,18	2,35	2	3	5	11,77
5	0,78	0,88	0,69		3	3	2,06
6	1,78	0,88	1,57		1	1	1,57
7	0,98	2,18	2,14		1	1	2,14
8	0,98	1,28	1,25		2	2	2,51
Gesamtfläche Fenster							36,09

Tab. 10: Fenstergrößen Haus 4

4 Varlohaus Sunrise 150 ND							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	0,88	0,58	0,51	1	1	2	1,02
2	1,78	2,18	3,88	4	4	8	31,04
3	1,78	0,58	1,03		1	1	1,03
4	0,88	2,18	1,92		2	2	3,84
Gesamtfläche Fenster							36,93

5 Zenker Konzept 167 Walmdach

Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	0,67	0,91	0,61	3	1	4	2,44
2	1,70	0,91	1,55	1	1	2	3,09
3	1,05	1,30	1,37	1	3	4	5,46
4	2,10	0,81	1,70	1		1	1,70
5	3,15	2,19	6,90	3		3	20,70
6	1,05	2,19	2,30	2		2	4,60
7	2,10	0,81	1,70	1		1	1,70
8	2,10	1,30	2,73		3	3	8,19
9	2,10	2,14	4,49		1	1	4,49
Gesamtfläche Fenster							52,37

Tab. 11: Fenstergrößen Haus 5



Abb. 50: Haus 6 - OG

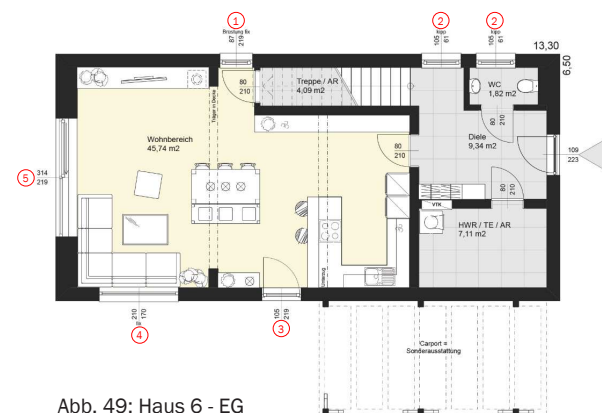


Abb. 49: Haus 6 - EG

Tab. 12: Fenstergrößen Haus 6

6 Elk Slim Living 137							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	0,87	2,19	1,91	1		1	1,91
2	1,05	0,61	0,64	2	1	3	1,92
3	1,05	2,19	2,30		1	1	2,30
4	2,10	1,70	3,57	1		1	3,57
5	3,14	2,19	6,88	1		1	6,88
6	0,87	2,09	1,82		5	5	9,09
7	2,55	1,30	3,32		1	1	3,32
8	1,05	1,30	1,37		1	1	1,37
9	2,10	0,66	1,39		1	1	1,39
Gesamtfläche Fenster							31,73

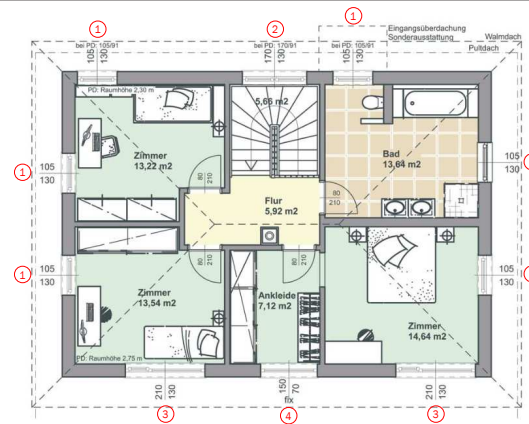


Abb. 52: Haus 7 - OG

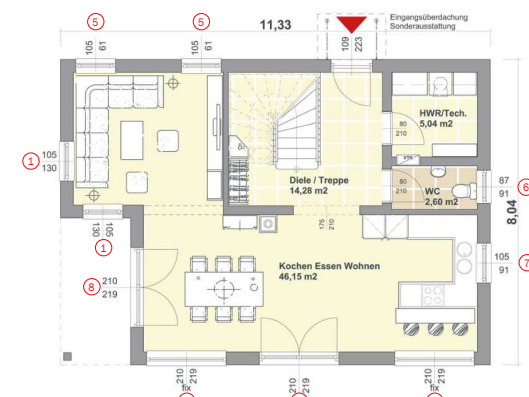


Abb. 51: Haus 7 - EG

Tab. 13: Fenstergrößen Haus 7

7 Elk Living 142							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	1,05	1,30	1,37	2	6	8	10,92
2	1,70	1,30	2,21	1	1	1	2,21
3	2,10	1,30	2,73		2	2	5,46
4	1,50	0,70	1,05		1	1	1,05
5	1,05	0,61	0,64	2		2	1,28
6	0,87	0,91	0,79	1		1	0,79
7	1,05	0,91	0,96	1		1	0,96
8	2,10	2,19	4,60	4		4	18,40
Gesamtfläche Fenster							41,06

Abb. 54: Haus 8 - OG

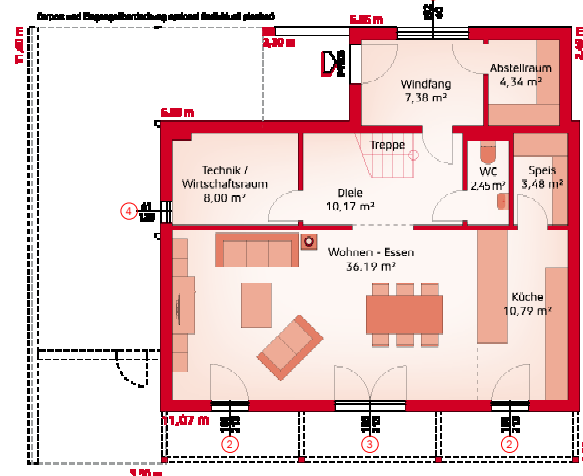
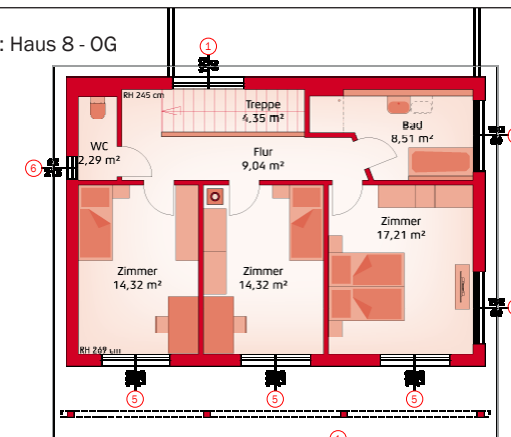


Abb. 53: Haus 8 - EG

Tab. 14: Fenstergrößen Haus 8

8 Hartihaus Liberty 153 P							
Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	1,92	0,60	1,15	1	3	4	4,61
2	1,01	2,13	2,15	2		2	4,30
3	1,88	2,13	4,00	1		1	4,00
4	0,61	1,25	0,76	1		1	0,76
5	1,88	1,25	2,35		3	3	7,05
6	0,62	2,13	1,32		1	1	1,32
Gesamtfläche Fenster							22,05

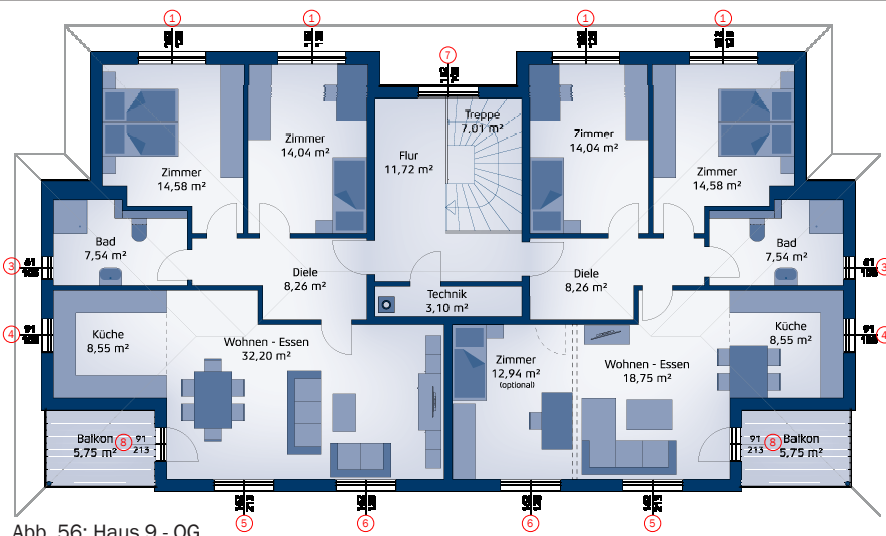


Abb. 56: Haus 9 - OG

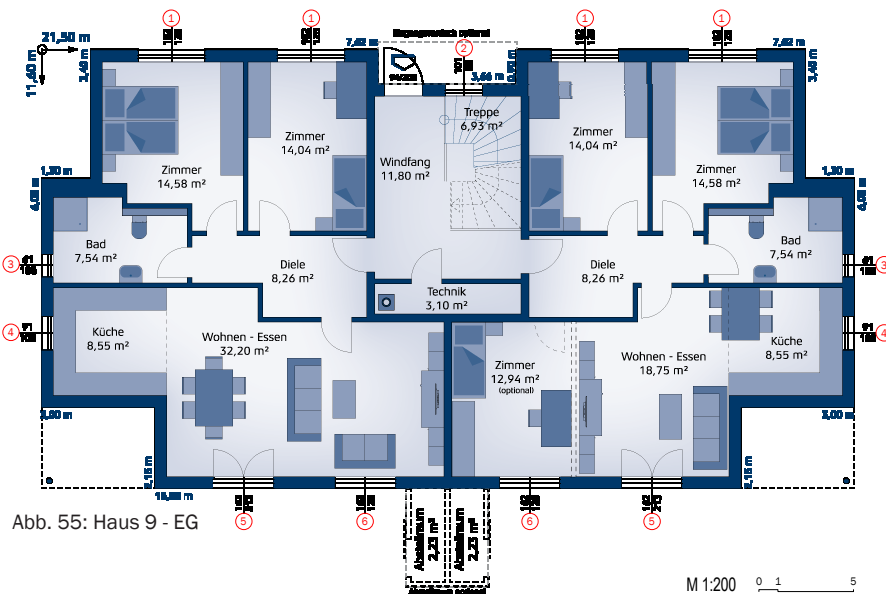


Abb. 55: Haus 9 - EG

9 Hartlhaus MFH 384 W

Pos.	Breite	Höhe	Fläche	EG	OG	Anzahl	Fläche gesamt
1	1,82	1,25	2,28	4	4	8	18,20
2	1,01	0,85	0,86	1	1	1	0,86
3	0,61	1,05	0,64	2	2	4	2,56
4	0,61	1,05	0,64	2	2	4	2,56
5	1,62	2,13	3,45	2	2	4	13,80
6	1,62	1,25	2,03	2	2	4	8,10
7	1,62	1,05	1,70	1	1	1	1,70
8	0,91	2,13	1,94	2	2	2	3,88
Gesamtfläche Fenster							51,66

Tab. 15: Fenstergrößen Haus 9

eigener Entwurf

Elementbezeichnung	Breite	Höhe	Fläche
EG_VGS_01	9,57	3,34	31,96
EG_VGS_02	7,92	3,34	26,45
EG_VGS_03	7,92	3,34	26,45
EG_VGF_01	0,78	3,38	2,64
EG_VGF_02	1,28	3,38	4,33
EG_VGF_03	1,08	3,38	3,65
EG_VGP_01	1,28	3,38	4,33
EG_VGP_03	2,75	3,38	9,30
OG-VGF_01	6,11	2,28	13,93
OG-VGF_02	3,08	1,98	6,10
OG-VGF_03	3,08	2,28	7,02
OG-VGF_04	3,08	2,28	7,02
OG-VGF_05	3,08	1,98	6,10
OG-VGF_06	7,88	2,28	17,97
OG-VGF_07	8,16	2,28	18,60
OG-VGD_01	0,85	2,12	1,80
OG-VGD_02	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_03	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_04	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_05	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_06	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_07	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_08	0,85	3,64	3,09
OG-VGD_09	0,85	2,12	1,80
Gesamtfläche Fenster			211,11

Tab. 16: Fenstergrößen eigener Entwurf

VERGLEICH | GEGENÜBERSTELLUNG

Nr.	Hersteller	Modell	Bauwerkskosten exkl. KG 2B, 2C und 4D	Nutzfläche	Kosten [€/m²] nutzflächenbezogen	BRI [V] (Bruttorauminhalt)	Kosten [€/m³] raumbezogen	A/V	Verglasungsanteil	AF (Außenwandfläche)
1	Haas-Fertigbau	Vita 160	230 480,00	160,56	1 435,48	692,63	332,76 €	0,70	15%	271,52
2	Hanlo Häuser	Eco 147	218 100,00	146,36	1 490,16	617,97	352,93 €	0,73	10%	262,94
3	Variohaus	Family IV L	229 319,00	152,02	1 508,48	651,30	352,09 €	0,73	13%	270,91
4	Variohaus	Sunrise 150 ND	248 969,00	149,42	1 666,24	637,62	390,47 €	0,67	16%	235,09
5	Zenker	Konzept 167 Walmdach	242 130,00	166,72	1 452,32	700,64	345,58 €	0,75	17%	305,71
6	Elk	Slim Living 137	186 100,00	136,38	1 364,57	570,57	326,17 €	0,76	12%	261,36
7	Elk	Living 142	201 400,00	140,75	1 430,91	575,23	350,12 €	0,76	16%	255,68
8	Hartlhaus	Liberty 153 P	263 600,00	152,84	1 724,68	613,56	429,63 €	0,76	8%	265,43
9	Hartlhaus	Mehrfamilienhaus 384 W	581 300,00	384,34	1 512,46	1480,82	392,55 €	0,61	12%	448,80
Ø	Durchschnitt				1 509,48		363,59 €	0,72	13%	
	individueller Entwurf		805 905,07	387,25	2 081,10	2300,33	350,34 €	0,60	25%	847,28
	individueller Entwurf bei 13% Verglasungsanteil		655 735,48	387,25	1 693,31	2300,33	285,06 €	0,60	13%	847,28

Tab. 17: Kostenvergleich

GF (Außengrundfläche)	DF (Dachfläche)	BGF (Bruttogeschoßfläche)	ergänz. Flächen	HÜL (A) (Hüllfläche)	Fensterflächen [m²]	Link	Link erstellt am
104,94	104,94	209,89	0,00	481,41	39,73	https://haas-fertigbau.at/fertighaus/vita-160.html	18.04.2018
93,63	93,63	187,26	0,00	450,21	25,50	https://www.hanlo.at/haeuser/eco-147/	18.04.2018
101,81	94,92	196,74	6,89	474,54	36,09	https://www.variohaus.at/klassisches-fertighaus/family-vi-l/	18.04.2018
96,61	96,61	193,22	0,00	428,31	36,93	https://www.variohaus.at/design-fertighaus/sunrise-150-nd/	18.04.2018
109,23	102,47	211,70	6,76	524,18	52,37	https://www.zenker-hausbau.at/haeuser/musterhaus-konzept-167/	18.04.2018
86,45	86,45	172,90	0,00	434,26	31,73	https://www.elk.at/sl-137-wd-25-0/	18.04.2018
83,88	91,09	174,97	7,22	437,87	41,06	https://www.elk.at/li-142-pd-7-0/	18.04.2018
99,58	85,02	184,60	14,57	464,60	22,05	https://www.hartlhaus.at/haeuser/liberty153p/	18.04.2018
224,37	224,37	448,73	0,00	897,53	51,66	https://www.hartlhaus.at/haeuser/mehrfamilienhaus384w/	18.04.2018
238,64	305,2	541,24	0	1391,12	211,11		
238,64	305,2	541,24	0	1391,12	110,15		

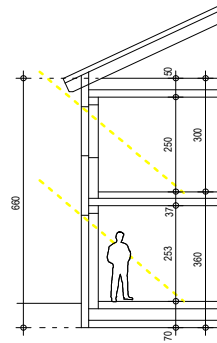


Abb. 57: Fertigteilhaus

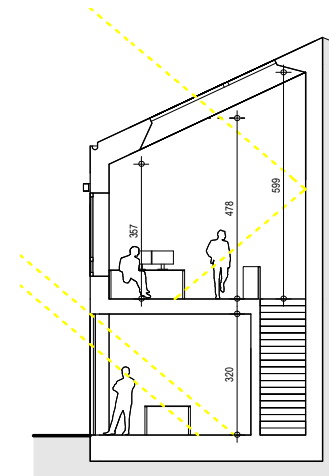


Abb. 58: Individuell

Was ist nun in der vorangegangenen Tabelle auf den ersten Blick ersichtlich? Das individuell geplante Haus hat höhere Bauwerkskosten als die Pendanten der Fertigteilhäuser! Habe ich nun versagt, und die Masse der Leute, die behaupten ein Architekt macht das Bauen teuer und kompliziert Recht? Nicht wirklich! Denn es wird deutlich mehr geboten. Zum einen ist viel mehr Nutzfläche vorhanden, nur ein Haus ist in vergleichbarer Größe. Bezieht man den Vergleich auf die Kosten pro Nutzfläche sieht das Verhältnis nicht mehr so krass aus. Allerdings liegen die Kosten auch hier immer noch

deutlich höher als das Teuerste aus dem Vergleich. Das ist vor allem auf einen Faktor zurückzuführen: Dem sehr hohen Verglasungsanteil. Die Verglasung ist mit Abstand das teuerste an einer Gebäudehülle. In der Tabelle 06 auf Seite 51 ist ersichtlich dass 1m^2 Verglasung ca. 1050 €/m^2 kostet. Stellt man diese Kosten jenen von einer Außenwand gegenüber ($154 - 204\text{ €/m}^2$) ist sehr schnell erkennbar, dass sich durch die Reduktion der Verglasungsfläche sehr viel Geld sparen lässt. Genau aus diesem Grund kann man günstiger bauen, wenn Fenster klein gehalten werden. Ein Effekt der von

den meisten Herstellern ausgenutzt wird, ohne es diesen ankreiden zu wollen. Schließlich ist es das Ziel der Meisten, möglichst günstig an ein Haus zu kommen. Deshalb habe ich einen durchschnittlichen Verglasungsanteil aller vorgestellten Häuser berechnet. Setzt man die Kosten beim eigenen Entwurf nun mit diesen 13% beim Verglasungsanteil an, sinken die Kosten rapide. Plötzlich bin ich bei den flächenbezogenen Kosten einigermaßen konkurrenzfähig, unterbiete einen Kontrahenten sogar. Bei diesem Vergleich darf allerdings nicht vergessen werden, dass ich viel höhere Räume biete.

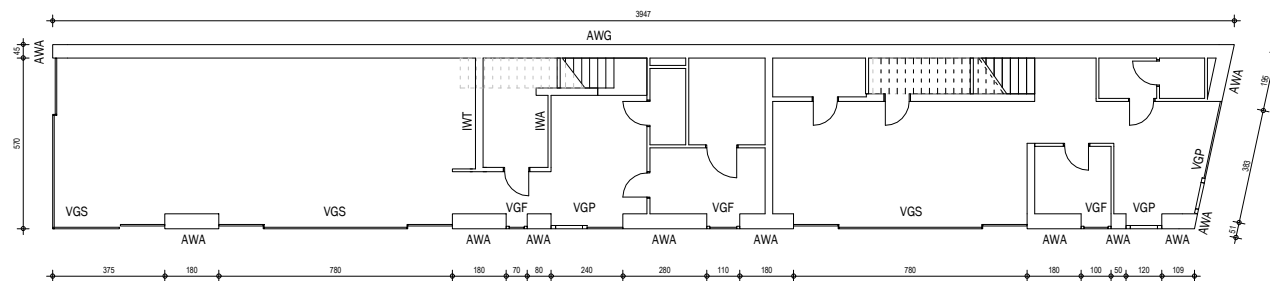


Abb. 59: Aufteilung der Wandflächen

Element	Elementkosten [€/m²]	Länge [m]	Elementkosten pro cm (Elementkosten / 100)	Elementkosten gesamt [€/cm]
AWG	154,00	39,47	1,54	60,78
AWA	214,00	15,30	2,14	32,74
VGS	1205,00	25,05	12,05	301,85
VGP	950,00	7,43	9,50	70,59
VGF	840,00	2,80	8,40	23,52
IWT	96,00	18,03	0,96	17,31
IWA	45,00	33,45	0,45	15,05
Kosten pro cm Raumhöhe				521,84

Tab. 18: Kosten für 1cm Raumhöhe

Betrachtet man also die raumbezogenen Kosten, liegen bereits mit einem projektierten Verglasungsanteil von 25% unter dem Durchschnitt der anderen, beim auf 13% verringerten sogar mehr als deutlich unter dem Günstigsten!

Bei einer lichten Raumhöhe im Erdgeschoss von 3,20m und durchschnittlich 4,78m im Obergeschoss ist deutlich mehr Luftvolumen vorhanden, was dazu führt, dass weniger oft gelüftet werden muss. Ein weiterer Effekt von hohen Räumen ist, dass auch die Verglasungen höher ausgeführt werden können. Dies wiederum führt

dazu, dass mehr Licht in die Tiefe des Raumes geleitet werden kann, wodurch hellere Räume sichergestellt werden können.

Setzt man voraus, dass die Quadratmeterkosten der einzelnen Elemente unabhängig von deren Höhenentwicklung gleich bleiben und eine Erhöhung generell technisch möglich ist, lassen sich die Kosten für einen Zentimeter an Raumhöhe berechnen. Ersichtlich werden diese in der oben angeführten Tabelle und betragen zirka 520 €/cmRH.

Würde man in meinem Entwurf also das Erdgeschoß

von 3,20m um 67cm auf 2,53 reduzieren, würden die Kosten um knapp 35.000€ sinken. Dies entspricht jedoch einem Netto Preis ohne Berücksichtigung der Planungskosten. Rechnet man auch diese mit ein (+18% +20%), kommt man auf eine Kostenreduktion von 49.500 € - allein im Erdgeschoß.

„Es gibt kaum etwas auf dieser Welt, das nicht irgend jemand ein wenig schlechter machen kann und etwas billiger verkaufen könnte, und die Menschen, die sich nur am Preis orientieren, werden die gerechte Beute solcher Menschen.“

Es ist unklug, zu viel zu bezahlen, aber es ist noch schlechter, zu wenig zu bezahlen. Wenn Sie zu viel bezahlen, verlieren Sie etwas Geld, das ist alles. Wenn Sie dagegen zu wenig bezahlen, verlieren Sie manchmal alles, da der gekaufte Gegenstand die ihm zugedachte Aufgabe nicht erfüllen kann.

Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu erhalten. Nehmen Sie das niedrigste Angebot an, müssen Sie für das Risiko, das Sie eingehen, etwas hinzurechnen. Und wenn Sie das tun, dann haben Sie auch genug Geld, um für etwas besseres zu bezahlen.“

*Das Gesetz der Wirtschaft
John Ruskin (1819-1900)*

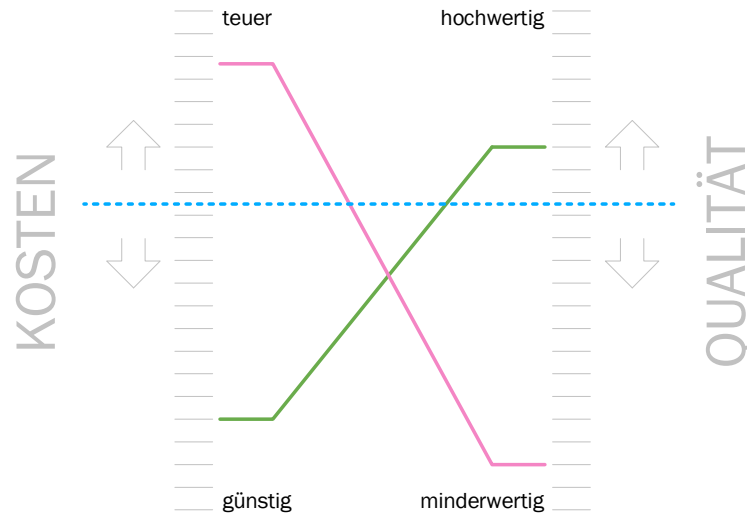


Abb. 60: Verhältnis Kosten - Qualität

Das Gesetz der Wirtschaft wurde bereits vor weit über 100 Jahren von John Ruskin definiert. Zwar widerspricht es dem heutigen Zeitgeist, bei dem alles immer billiger werden muss, zugleich aber höherwertiger sein soll, jedoch besitzt dieses Zitat eine allgemeingültige Richtigkeit und kann nicht beliebig verbogen werden. In der Abb. 60 habe ich versucht, dieses Gesetz grafisch zu veranschaulichen. Links befindet sich eine Skala, welche die Kosten symbolisiert, rechts soll die Qualität beschrieben werden. Geht die Linie von links oben, nach rechts unten (rosa Linie) bedeutet das, dass ein

Produkt bezogen auf die Qualität zu teuer gekauft worden ist. Steigt die Linie von links unten nach rechts oben (grüne Linie), bekäme man viel Wert um wenig Geld. Dies allerdings verbietet das Gesetz der Wirtschaft. Das heißt aber nicht, dass es überhaupt nicht möglich ist. Es könnte zum Beispiel möglich sein, dass jemand eine Immobilie deutlich unter seinem eigentlichen Wert kauft, wenn der Verkäufer den Preis selbst nicht kennt und zu niedrig ansetzt. Allerdings handelt es sich dabei um ein Schnäppchen, und das ist eher die Ausnahme als die Regel. Der umgekehrte Fall einer Überbezahlung

kommt wahrscheinlich deutlich öfter vor. Schuld daran ist meist der mangelnde Vergleich oder Unwissenheit.

Ziel eines Architekten ist es also eine möglichst waagrechte Linie, im Diagramm als blaue, strichlierte Linie ersichtlich, zu erhalten. Diese bietet ein ausgewogenes Verhältnis von Kosten und Qualität. Hauptaufgabe ist aber nicht, diese Waagrechte möglichst hoch anzusetzen, sondern auf den Kunden anzupassen. Nur so kann garantiert werden, dass mit den zur Verfügung stehenden Mitteln, der meiste Wert geschaffen wird.

Um die Qualität einer Sache zu beschreiben, ist es am einfachsten, Zahlen zu vergleichen. Diese Zahlen können unterschiedliche Dinge angeben und einmal mehr, und einmal weniger Einfluss nehmen. Diese Zahlen können zum Beispiel bauphysikalische Kenngrößen wie der Heizwärmebedarf sein, die beschreiben, wie viel Energie durch die Gebäudehülle verloren geht. Sind diese Verluste gering, sinken die Betriebskosten, und die Behaglichkeit steigt, weil die Temperaturen weniger schwanken und somit ausgeglichener sind. Sind sie hoch, muss mit erheblich mehr Energiekosten ge-

rechnet werden, was sich natürlich auf den Wert einer Immobilie niederschlägt. Dabei handelt es sich also eindeutig um ein Qualitätskriterium.

Ähnlich verhält es sich mit dem Verglasungsanteil. Ist das Verhältnis zwischen opaker und opaler Hüllfläche größer, kann mehr Licht ins innere des Gebäudes eindringen, was zu helleren Räumen führt. Dadurch kann der Mensch, dessen Ideal stets die Natur sein muss, besser mit seiner Umwelt interagieren, und öfter auf Kunstlicht verzichten.

Werden bei einem Projekt nur hochwertige Produkte

und Materialien verbaut, wirkt sich das jedenfalls auf die Langlebigkeit aus. Hält ein Produkt länger, muss es nicht so schnell ausgetauscht werden, was nicht nur lästig ist, sondern ganz schnell sehr teuer werden kann.

Die Behaglichkeit eines Raumes kann auch mit diversen Messdaten ausgedrückt werden. Rein physikalisch betrachtet gibt es Luft- und Oberflächentemperaturen, Luftqualität samt Schadstoffbelastung oder die Helligkeit. All diese Daten, können mit technischen Geräten gemessen und ausgewertet werden.

Jedoch gibt es immer auch eine individuelle Komponente, die nicht in Zahlen ausgedrückt werden können.

So gibt es meines Wissens nach keinen Faktor der ausdrückt, wie spannend ein Raum ist. Auch kenne ich keine Angaben darüber, die eine Aussage treffen, was kurze interne Wege angeht, oder beschreibt, wie gut ein Gebäude auf die individuellen Bedürfnisse seiner Bewohner eingeht. Denn diese Dinge sind sehr individuell und können daher nicht in eine Formel eingesetzt werden, die für alle Menschen gleich ist.

Ich traue mich aber zu behaupten, dass, auch wenn es dafür keine Zahlen gibt, oder Tabellen, aus denen man etwas herauslesen kann, es kein Zufall ist, wenn etwas sehr Hochwertiges entsteht. Es gibt einfach zu viele Dinge, die sorgfältig ausgewählt, bedacht, und aufeinander abgestimmt werden müssen, damit etwas wirklich Gutes entstehen kann. Und das passiert nicht etwa dadurch, überall einfach das Teuerste, Größte, Beste oder Schönste aneinander zu reihen, sondern basiert auf dem Fingerspitzengefühl und der Kreativität der Planer, in enger Abstimmung und Zusammenarbeit

mit dem Bauherren.

Nur so kann ein Gebäude entstehen, welche den Ansprüche seiner Bewohner am besten gerecht wird und dabei kosteneffizient umgesetzt umgesetzt werden kann.

SCHLUSSFOLGERUNG

Im Zuge der Ausarbeitung dieser Arbeit habe ich die Erkenntnis erlangt, dass ein individueller Entwurf eines Architekten nicht teurer ist, als ein Fertigteilhaus. Das heißt aber nicht, dass dies zwangsläufig günstiger ist. Das eingangs erwähnte Klischee, dass ein Architekt ein Bauvorhaben vor allem teuer und kompliziert macht, rührt wahrscheinlich daher, dass man denkt, wenn ein Standardhaus schon so teuer ist, was kostet dann erst etwas individuell geplantes?

Dass ein Architektenhaus meist teurer ist, stimmt wahrscheinlich sogar. Das kommt vielleicht daher, weil es eine der Hauptaufgaben des Planers ist, Möglichkeiten

aufzuzeigen. Das erzeugt bei der Bauherrenschaft ein Bewusstsein für Qualität, was den Anspruch meistens in die Höhe treibt.

Für meine weitere Tätigkeit als Architekturschaffender habe ich aber vor allem gelernt, dass es nicht darum geht, die höchsten Qualitätsansprüche zu bedienen, sondern der Bauherrenschaft aufzuzeigen, dass ein Architekt die Möglichkeit hat, ein Gebäude auf ihre Ansprüche hin zu optimieren. Und dabei kann der Fokus auch auf niedrigen Kosten liegen. Jedoch ist es auch notwendig zu erwähnen, dass dabei keine Wunder erwartet werden dürfen, denn das Gesetz der Wirtschaft

gilt auch noch 100 Jahre nach seiner Definition. Es ist demnach nicht möglich, viel Wert für wenig Geld zu bekommen.

Können allerdings Abstriche gemacht werden, ist auch kostengünstiges Bauen mit einem Architekten möglich. Der absolute Vorteil bei der individuellen Planung ist aber jener, dass ein Architekt kostentreibende Komponenten identifizieren und aufzeigen kann. Auf dieser Grundlage ist es dem Bauherr dann möglich, sein Budget zielgerichtet einzusetzen und damit den für sich höchsten Wert aus einer Investition herauszuholen.

QUELLEN

1	Einwohnerzahl.....	http://www.goetzendorf.at/Lebensraum_Goetzendorf_an_der_Leitha/Wissenswertes_ueber_den_Ort/Einwohner_Aktuell	16.05.2018
2	Entwicklung anhand von Grundbuch	Chronik Götzendorf Pischelsdorf, J.Fabian A. Gehart – Straßenverzeichnis Götzendorf an der Leitha – S.50ff + 70ff + 75ff	
3	Streckhof, Begriff und Bedeutung.....	Ausstellung „Die Zukunft burgenländischer Streckhäuser“ von Architektur Raumburgenland.....	2015
4	Lebensweise mit der Typologie.....	Gespräche und Erzählung von Herta Pober (*1946), Johann Pober (*1940) sowie Walter Buchberger (*1929)	
5	Preise.....	Preise sind mir von mir bekannte Unternehmen in meinem Arbeitsumfeld mitgeteilt worden	
Abb. 03	Lage im Bezirk	http://www.no.e.gv.at/noe/Karten-Geoinformationen/Bezirk_BRUCK_A4.pdf	28.04.2018
Abb. 04	Götzendorf und Pischelsdorf	https://goo.gl/maps/YxB3z3sGg1J2	16.05.2018
Abb. 05	Lage Grundstück.....	https://goo.gl/maps/TByW4oF3C3o	16.05.2018
Abb. 06	Haken- und Streckhof.....	http://www.pleamle-magazin.com/2010/09/dorf-und-hof/	30.04.2018
Abb. 07	Pannonisches Becken	https://maps-for-free.com/#close https://www.openstreetmap.org/copyright	30.04.2018
Abb. 08	Straßendorf.....	http://www.pleamle-magazin.com/2010/09/dorf-und-hof/	02.05.2018
Abb. 10	Hauptstraße Götzendorf um 1935.....	Chronik Götzendorf Pischelsdorf, J.Fabian A. Gehart, S. 145	
Abb. 38	Waage mit Apfel und Birne.....	http://www.qiwebik.info/photo/apple/fruits/73/default.html http://www.boeschbodenspies.com/birne/	12.05.2018
Abb. 39	Haus 1 EG	https://haas-fertigbau.at/fertighaus/vita-160.html	18.04.2018
Abb. 40	Haus 1 OG	https://haas-fertigbau.at/fertighaus/vita-160.html	18.04.2018
Abb. 41	Haus 2 EG	https://www.hanlo.at/haeuser/eco-147/	18.04.2018
Abb. 42	Haus 2 OG	https://www.hanlo.at/haeuser/eco-147/	18.04.2018
Abb. 43	Haus 3 EG	https://www.variohaus.at/klassisches-fertighaus/family-vi-l/	18.04.2018
Abb. 44	Haus 3 OG	https://www.variohaus.at/klassisches-fertighaus/family-vi-l/	18.04.2018
Abb. 45	Haus 4 EG	https://www.variohaus.at/design-fertighaus/sunrise-150-nd/	18.04.2018
Abb. 46	Haus 4 OG	https://www.variohaus.at/design-fertighaus/sunrise-150-nd/	18.04.2018
Abb. 47	Haus 5 EG	https://www.zenker-hausbau.at/haeuser/musterhaus-konzept-167/	18.04.2018
Abb. 48	Haus 5 OG	https://www.zenker-hausbau.at/haeuser/musterhaus-konzept-167/	18.04.2018
Abb. 49	Haus 6 EG	https://www.elk.at/si-137-wd-25-0/	18.04.2018
Abb. 50	Haus 6 OG	https://www.elk.at/si-137-wd-25-0/	18.04.2018
Abb. 51	Haus 7 EG	https://www.elk.at/li-142-pd-7-0/	18.04.2018
Abb. 52	Haus 7 OG	https://www.elk.at/li-142-pd-7-0/	18.04.2018
Abb. 53	Haus 8 EG	https://www.hartlhaus.at/haeuser/liberty153p/	18.04.2018
Abb. 54	Haus 8 OG	https://www.hartlhaus.at/haeuser/liberty153p/	18.04.2018
Abb. 55	Haus 9 EG	https://www.hartlhaus.at/haeuser/mehrfamilienhaus384w/	18.04.2018
Abb. 56	Haus 9 OG	https://www.hartlhaus.at/haeuser/mehrfamilienhaus384w/	18.04.2018

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 01: Grundstück aktuell.....	10	Abb. 31: Perspektive Hauptstraße.....	29
Abb. 02: Grundstück aktuell.....	10	Abb. 32: Gartenplan.....	30
Abb. 03: Lage im Bezirk.....	11	Abb. 33: Fassadenschnitt.....	32
Abb. 04: Götzendorf und Pischelsdorf.....	11	Abb. 34: Polierplan (Ausschnitt).....	42
Abb. 05: Lage Grundstück.....	11	Abb. 35: Bauablauf mit Elementbezeichnungen.....	44
Abb. 06: Haken- und Streckhof.....	12	Abb. 36: Bauablauf mit Elementbezeichnungen.....	46
Abb. 07: Pannonisches Becken.....	13	Abb. 37: Element detailliert.....	48
Abb. 08: Straßendorf.....	13	Abb. 38: Waage.....	57
Abb. 09: Häuser in Doktor Heidrichgasse von 2018.....	14	Abb. 39: Haus 1 - EG.....	58
Abb. 11: Typologie Streckhof.....	14	Abb. 40: Haus 1 - OG.....	58
Abb. 10: Hauptstraße Götzendorf von 1935.....	14	Abb. 41: Haus 2 - EG.....	58
Abb. 12: historisches Straßenbild.....	15	Abb. 42: Haus 2 - OG.....	58
Abb. 13: Raumprogramm grafisch.....	17	Abb. 44: Haus 3 - OG.....	59
Abb. 14: Konzept.....	18	Abb. 43: Haus 3 - EG.....	59
Abb. 15: Konzept.....	19	Abb. 46: Haus 4 - OG.....	59
Abb. 16: Schwarzplan 1:2000.....	20	Abb. 45: Haus 4 - EG.....	59
Abb. 17: Lageplan 1:1000.....	21	Abb. 48: Haus 5 - OG.....	59
Abb. 18: Grundriss Erdgeschoss.....	22	Abb. 47: Haus 5 - EG.....	59
Abb. 20: Grundriss Obergeschoss 2.....	23	Abb. 50: Haus 6 - OG.....	60
Abb. 19: Grundriss Obergeschoss 1.....	23	Abb. 49: Haus 6 - EG.....	60
Abb. 21: Schnitt 1-1.....	24	Abb. 52: Haus 7 - OG.....	60
Abb. 24: Schnitt 4-4.....	24	Abb. 51: Haus 7 - EG.....	60
Abb. 22: Schnitt 2-2.....	24	Abb. 54: Haus 8 - OG.....	60
Abb. 23: Schnitt 3-3.....	24	Abb. 53: Haus 8 - EG.....	60
Abb. 25: Ansicht West (Garten).....	25	Abb. 56: Haus 9 - OG.....	61
Abb. 27: Ansicht Süd (Hof).....	25	Abb. 55: Haus 9 - EG.....	61
Abb. 26: Ansicht Ost (Straße).....	25	Abb. 57: Fertigteilhaus.....	64
Abb. 28: 3d Schnitt.....	26	Abb. 58: Individuell.....	64
Abb. 29: Ausblick von Kirchturm.....	27	Abb. 59: Aufteilung der Wandflächen.....	65
Abb. 30: Ausblick vom Schreibtisch Chefzimmer.....	28	Abb. 60: Verhältnis Kosten - Qualität.....	67