

**+ SPLIT UP**

EIN PROJEKT IN  
ZUSAMMENARBEIT VON  
STUDIERENDEN DER  
FAKULTÄT INNENARCHITEKTUR  
HOCHSCHULE ROSENHEIM  
MIT DER  
SEKTION BAYERLAND UND DEN  
ALPENVEREINEN DAV, ÖAV & SAV

SOMMERSEMESTER 2020



## INHALT

AUFGABENSTELLUNG	4
GESCHICHTE	6
GENIUS LOCI	8
ANFORDERUNGEN	12
AUSGANGSLAGE	14
ENTWURFSPROZESS	16
+ SPLIT UP	22
KONZEPT	22
DATEN & FAKTEN	32
INNENRAUM	34
AUSSENRAUM	50
AUTARKIE	58

## AUFGABENSTELLUNG

Die Aufgabe befasst sich beginnend mit der Recherche über die Ursprünge des Alpinismus und der aktuellen Hüttenarchitektur im alpinen Raum. Die besondere, exponierte Lage fordert einen ökologischen Umgang mit der Natur. Gefragt ist ein Konzept, welches den Nutzer in architektonische und innenarchitektonische Weise ansprechen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf eine technisch qualitative Lösung für ein autarkes Energiesystem.

Die Alpenvereine DAV | ÖAV & SAV sind mit 575 Hütten und fast 300.000 Schlafplätzen eine der größten alpinen Gastgeber im gesamten Alpentourismus. Die „Micro-Architektur“ der Schutzhütte und die dazugehörige Infrastruktur des gesamten Wegenetzes hat damit einen entsprechend großen Einfluss auf die Umwelt.

Am Beispiel der Selbstversorgerhütte, der Sektion Bayerland, werden nachhaltige Konzepte entwickelt. Die über 100 Jahre alte Fritz-Pflaum Hütte ist eine typische Schutzhütte aus Bruchstein, die im oberen Teil mit einer Holzschindelverkleidung versehen ist. Sie liegt äußerst exponiert im Griesner Kar auf 1865 Metern ü.A. und ist damit die höchstgelegene Hütte im Wilden Kaisergebirge.

Umfangreiche Instandsetzungsmaßnahmen müssen durchgeführt werden, sodass ein größerer Umbau ansteht. Der Hüttenwart der Fritz-Pflaum Hütte hat große Ambitionen, die notwendigen finanziellen Mittel über einen Förderantrag an den Deutschen Alpenverein einzuwerben. Die Fakultät IAD ist dazu aufgefordert worden, mögliche Szenarien zu entwerfen und damit Überzeugungsarbeit zu leisten.

### BUDGET

Finanzierung durch Sektion Bayerland - Rücklagen vorhanden, aber Mitglieder müssen Eigeninitiative und ca. 20 % Selbstfinanzierung leisten.

Im Folgenden werden einige gegebene Grundlagen genauer durchleuchtet und auf mein erarbeitetest Entwurfskonzept zur Erneuerung der Fritz-Pflaum Hütte eingegangen.



## GESCHICHTE

### SEKTION BAYERLAND

Die Sektion Bayerland wurde am 27. Dezember 1895, als zweite Sektion Münchens in Protest gegen den Bau des Münchner Hauses auf der Zugspitze gegründet. Als „Sektion von Bergsteigern für Bergsteiger“ legte sie von Anbeginn an besonderen Wert auf die bergsteigerische Tätigkeit ihrer Mitglieder - Vereinigung von ausübenden Bergsteigern „strengere Richtung“.

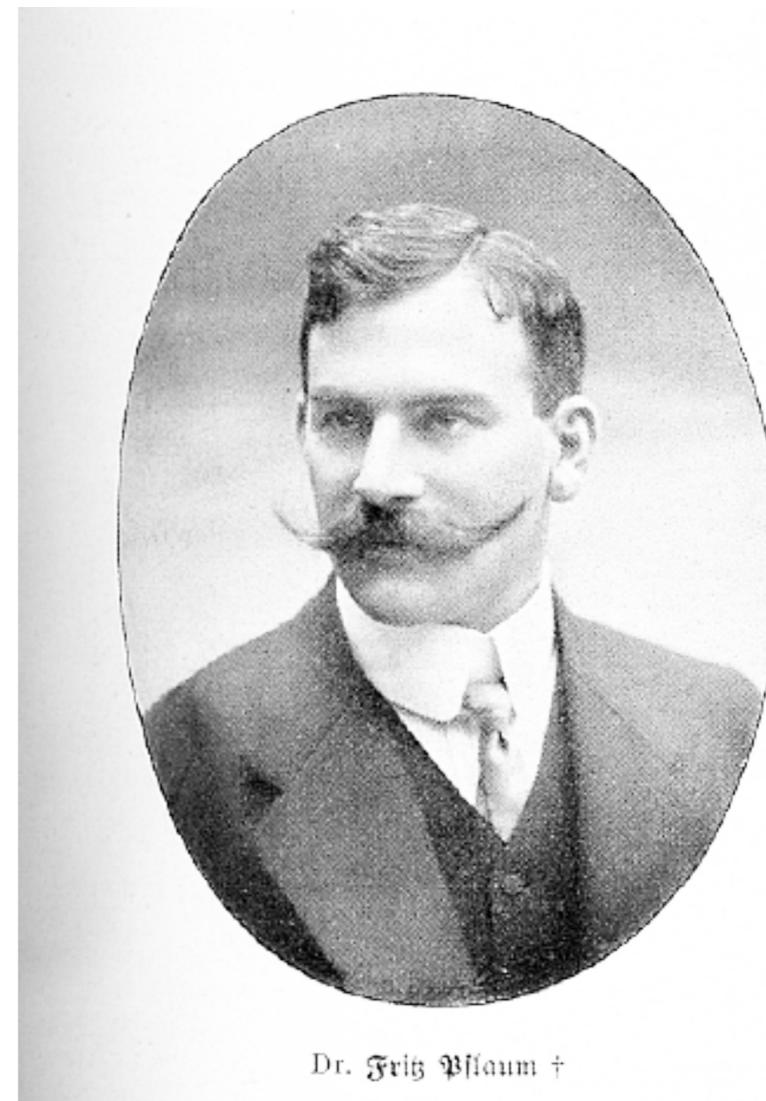
### FRITZ PFLAUM HÜTTE

Baujahr 1912  
Bautyp DAV Selbstversorgerhütte Kategorie I

Die Hütte ist eine unbewartete Selbstversorgerhütte der Alpenverseinigung Bayerland und wurde zu Ehren von Fritz Pflaum errichtet. 1912 zum Teil mit Hilfe einer Stiftung seiner Angehörigen erbaut, kann man die Hütte als „einsamster“ Stützpunkt im Kaisergebirge (Wilder Kaiser) bezeichnen. Am 25. August 1912 wurde das Schutzhaus inmitten der Kaisergipfel und zu Ehren für Fritz Pflaum eingeweiht. In den Jahren 1937 bis 1949 verschwand der Name Fritz Pflaum vorübergehend aus diversen Karten und wurde durch die Bezeichnung Griesnerkarhütte ersetzt. Grund dafür war, dass er Namensgeber ein Jude war und dies zur damaligen Zeit im deutschen Reich nicht geduldet wurde.

„ Hinauf in die Sonne, hinauf in das Licht!  
Freiheit und Lebenslust atmen dort oben.  
Was von dem Himmel die Menschheit auch hält, für  
mich ist der Himmel die Alpenwelt.“

- DR. FRITZ PFLAUM



Dr. Fritz Pflaum †

## GENIUS LOCI

### KAISERGEBIRGE

Setzt sich aus dem - aus überwiegend Kalkfels bestehenden- Wilden Kaiser und dem davon nordseitig gelegenen und südseitig überwiegend mit Bergkiefern bewachsenen- Zahmen Kaiser zusammen. Beide Bergketten sind durch das 1580 Meter hohe Stripsenjoch miteinander verbunden. Die höchste Erhebung des Wilden Kaisers ist die Ellmauer Halt - mit 2.344 M Seehöhe.

Das Kaisergebirge liegt vollständig in Tirol und wird im Norden von den weitgehend begrünnten Bergrücken der Chiemgauer Alpen sowie im Süden von den Kitzbühler Alpen begrenzt. Im Westen befindet sich mit Kufstein die nach Innsbruck zweitgrößte Stadt Tirols. Im Osten befindet sich mit Griesenau eine kleine Siedlung am Ausgang des Kaiserbachtals.

Insgesamt erstreckt sich das Kaisergebirge etwa 20 km in Ost- West Richtung und circa 14 km in Nord- Süd- Richtung, mit einer Gesamtfläche von circa 280 km<sup>2</sup>.



## GENIUS LOCI

### GEOGRAFISCHE LAGE DER FRITZ PFLAUM HÜTTE

Gebirgsgruppe: Kaisergebirge

Koordinaten: 47° 33' 51" N | 12° 20' 14" O

Höhenlage: 1865 Meter ü.AN.

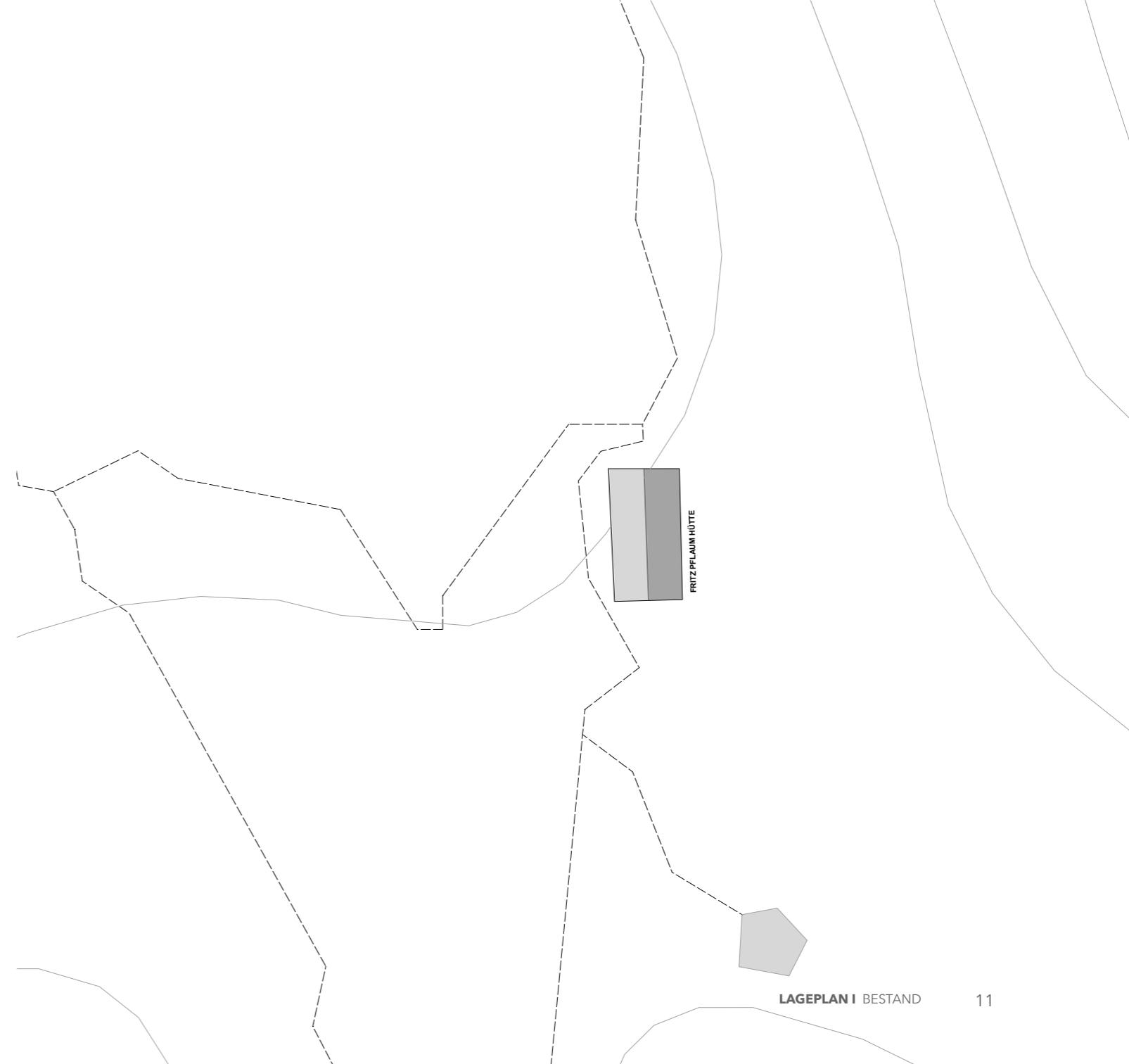
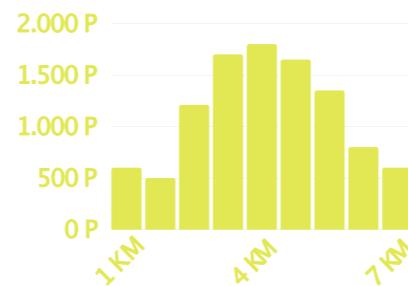


**2,5 h**  
Gehzeit

### DER AUFSTIEG

Bei der Griesner Alm, im Kaiserbachtal, wandert man links über den Bach und am breiten Wanderweg in Richtung Latschenbrennerei. Kurz vor der Brennerei zweigt in einem Waldstück rechts ein schmaler Wanderweg ab. Ein Steig führt zwischen die Felstürme von Lärchegg und Mitterkaiser hinauf in das kleine Griesner Kar. Da der Weg sehr steil angelegt ist, werden in kurzer Zeit viele Höhenmeter zurückgelegt. Die Wanderung führt gemütlich hinauf zur Fritz-Pflaum Hütte, welche umringt von zahlreichen Gipfeln thront.

### HÖHENPROFIL





## AUSGANGSLAGE

Der Zugang des Gebäudes befindet sich im Westen. Danach gelegt man in den Windfang und Treppenbereich. Rechts wird die Stube erschlossen, welche über einen Holzofen verfügt und einige Sitzplätze anbietet. Links in einem kleinen Anbau sind die Komposttoilette und ein Holzlager untergebracht. Über das Treppenhaus das beim Betreten direkt vor einem liegt, kann das Obergeschoss erschlossen werden. Die Öffnungen sind relativ gering gehalten und erlauben nur kleine Durchblicke in das Panorama.



Der linksseitige Anbau ist nur eingeschossig. Dies hat zur Folge, dass sich die Grundfläche des Obergeschosses im Vergleich zur Grundfläche des Erdgeschosses reduziert. Das Obergeschoss umfasst nur Bettenlager. Dabei gibt es einen großen Schlafsaal und zwei separate Bettenlager, die räumlich vom offenen Schlafbereich getrennt werden. Unter den beiden abgetrennten Bereichen befindet sich auch das Hüttenwartzimmer.



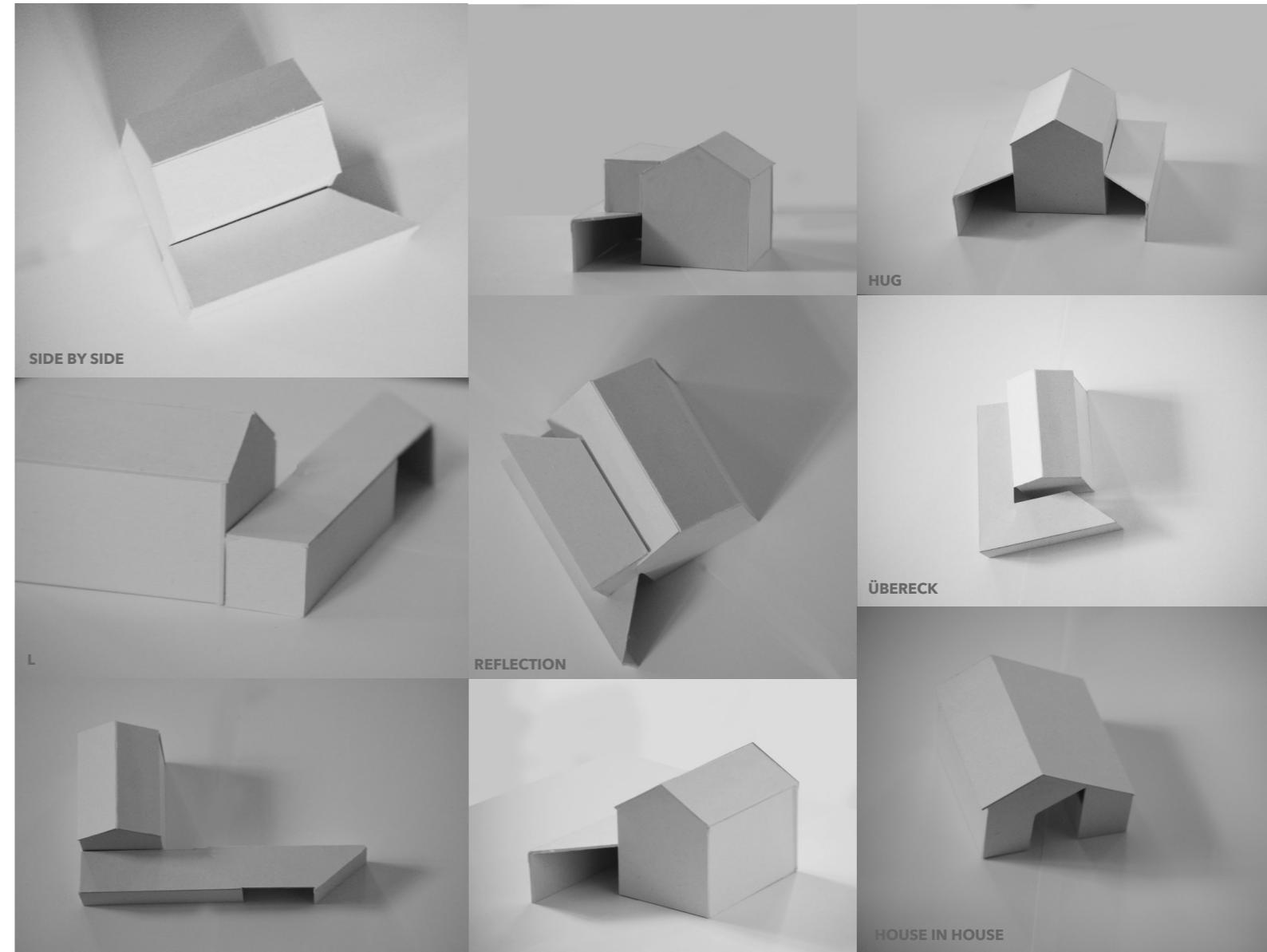
GRUNDRISS I ERDGESCHOSS | M 1:100



GRUNDRISS I OBERGESCHOSS | M 1:100

## ENTWURFSPROZESS

Am Anfang des Entwurfsprozesses stand die Auseinandersetzung mit dem Bestandsvolumen. So sind beim Arbeiten mit einem Volumenmodell die unterschiedlichsten Varianten also 3D Modell entstanden. Im Fokus stand immer ein Anbau als Erweiterung der Grundfläche. Meist blieb der Anbau eingeschossig. Das Konzept der „L“ Form und das House in House Prinzip wurde im Anschluss zu einem Konzept zusammengefügt und mit diesem Grundgedanken wurde weitergearbeitet. Ein Anbau der sich I-förmig im Bestandshaus eingliedert- so die Prämisse.

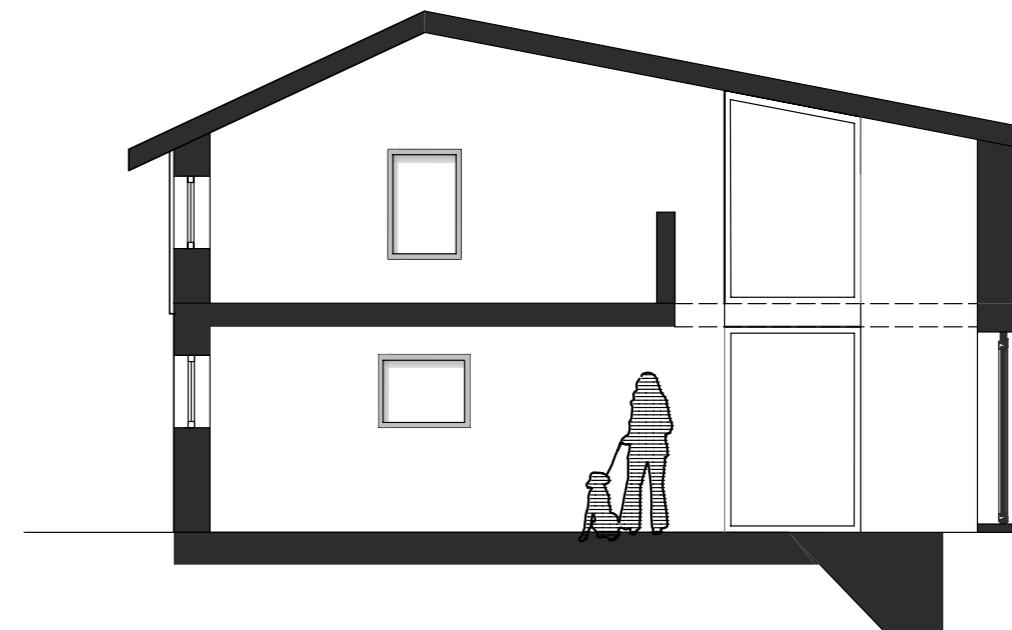
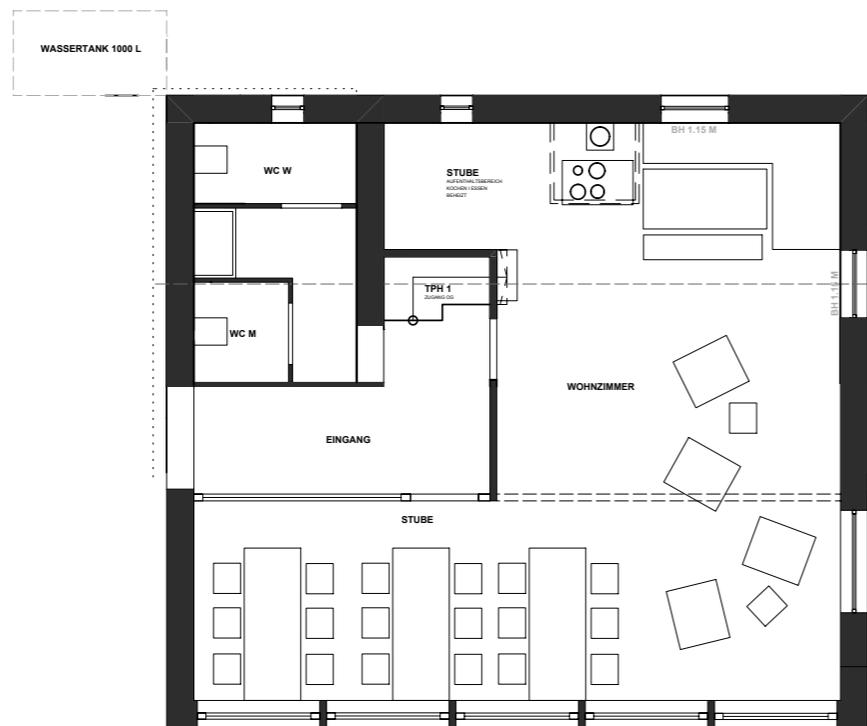


# ENTWURFSPROZESS



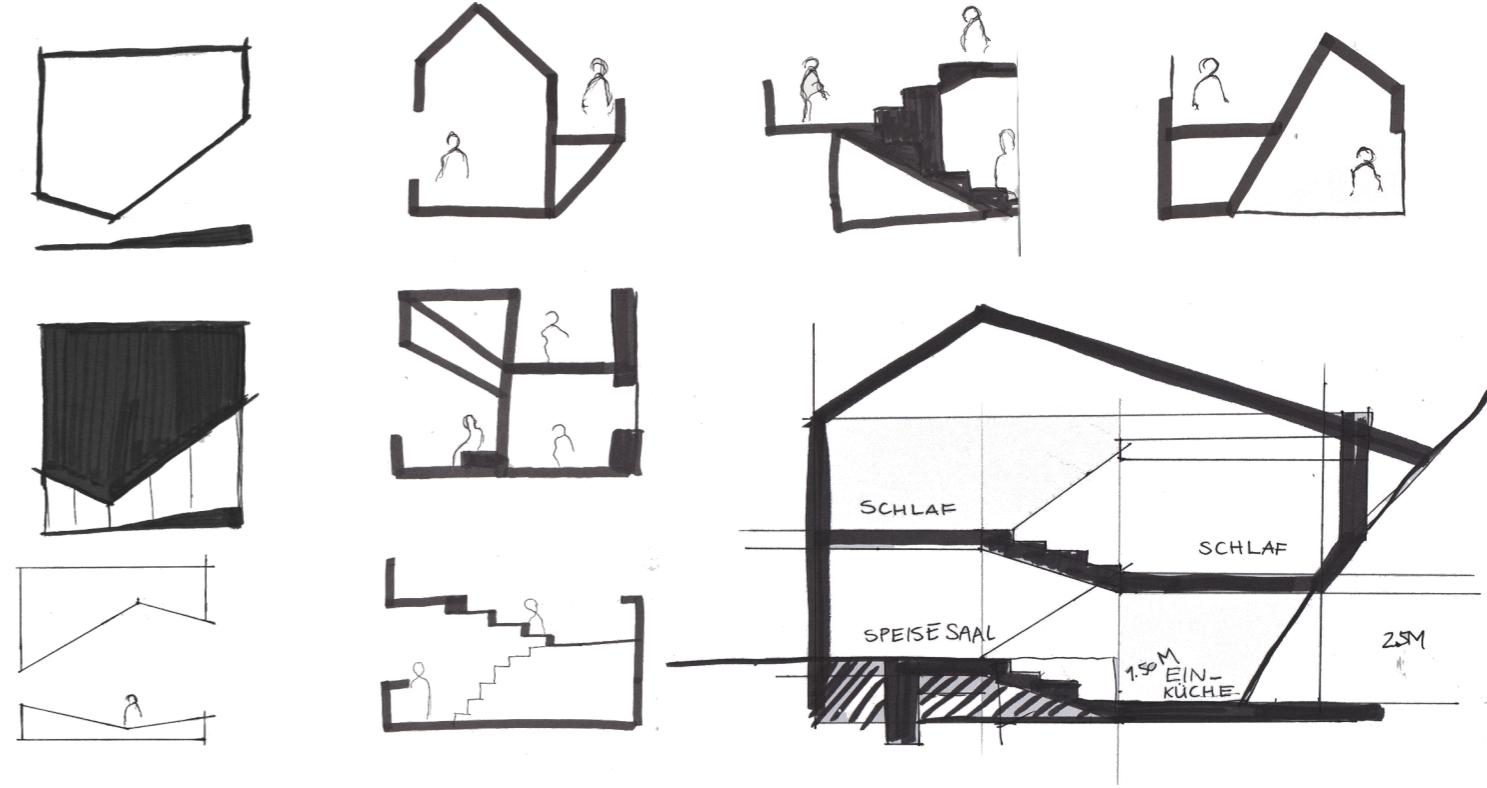
## ENTWURFSPROZESS

Weitergedacht, befand sich der Anbau noch westlich. Bereits in diesem Stadium des Entwurfprozesses war ein Luftraum eingeplant, um die Kommunikation zu fördern. Kriterien an diesem Entwurf waren die Orientierung nach Westen, die Großzügigkeit und die Formensprache des Gebäudes.



## + SPLIT UP I KONZEPT

Da das Konzept bei vorherigen Stand noch sehr undurchdacht war, stellte ich mir erneut die Frage wie innenarchitektonisch wertvolle Räume entstehen können. Mit vielerlei Skizzen stellte sich schnell heraus, dass spannende Räume vor allem durch unterschiedliche Ebenen und Verschneidungen entstehen können. Das Prinzip des Split Levels prägt den Entwurf. Also **SPLIT UP!**



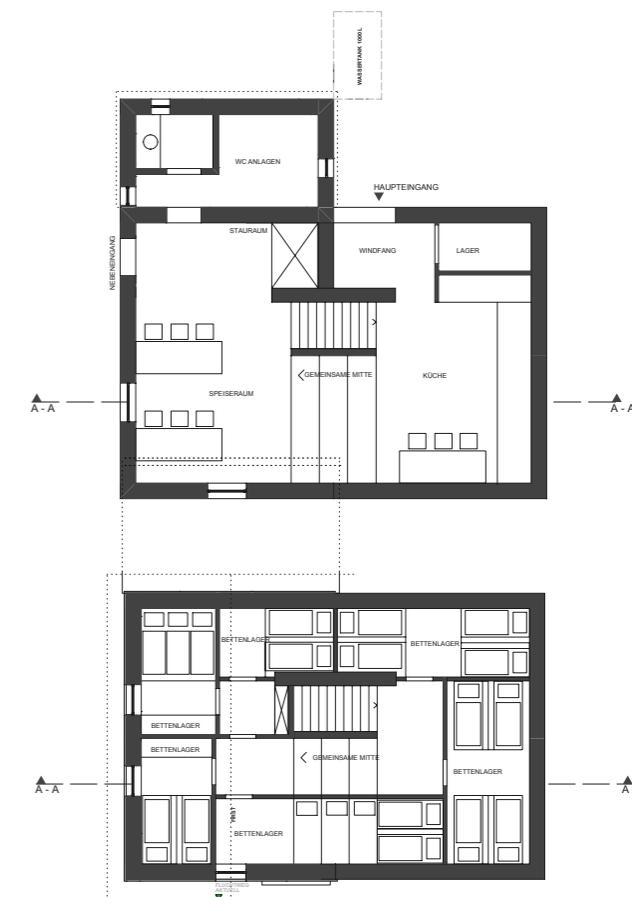
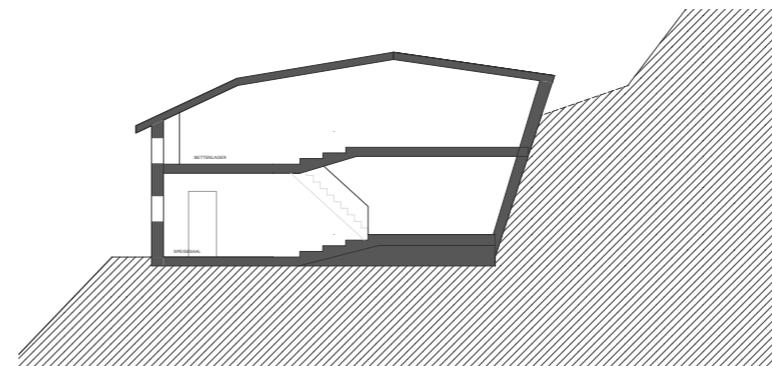
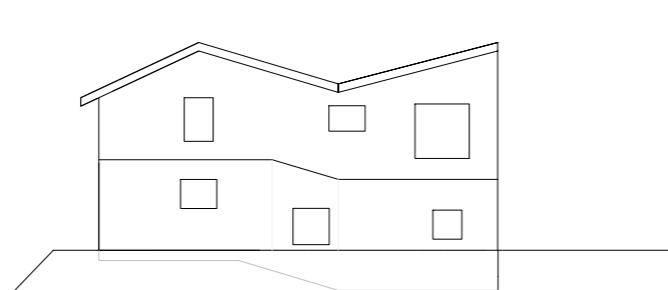
## + SPLIT UP I KONZEPT

Der Haupteingang befindet sich im Norden, in der Freifläche, die sich durch die L-förmige Anordnung der Baukörper ergibt. Durch einen kleinen Windfang gelangt man in die Kochstube, wo gemeinsam gekocht werden kann. Auf einem höheren Niveau befindet sich der Speiseraum. WC Bereich und Lager befinden sich ebenfalls auf dieser Ebene. Im Obergeschoss finden sich Bettenlager wieder, die räumlich stark getrennt werden.

### PROBLEME

ergaben sich bei dem Zwischenentwurf, durch die Größe und das Hineingraben in das Geröll. Zudem ist das Obergeschoss zu geschlossen und sehr unattraktiv in seiner Raumabfolge.

Durch die Vereinigung des Split Up Gedankens und das Lösen der eben genannten Probleme entstand das finale Konzept für die Erneuerung der Fritz-Pflaum Hütte.

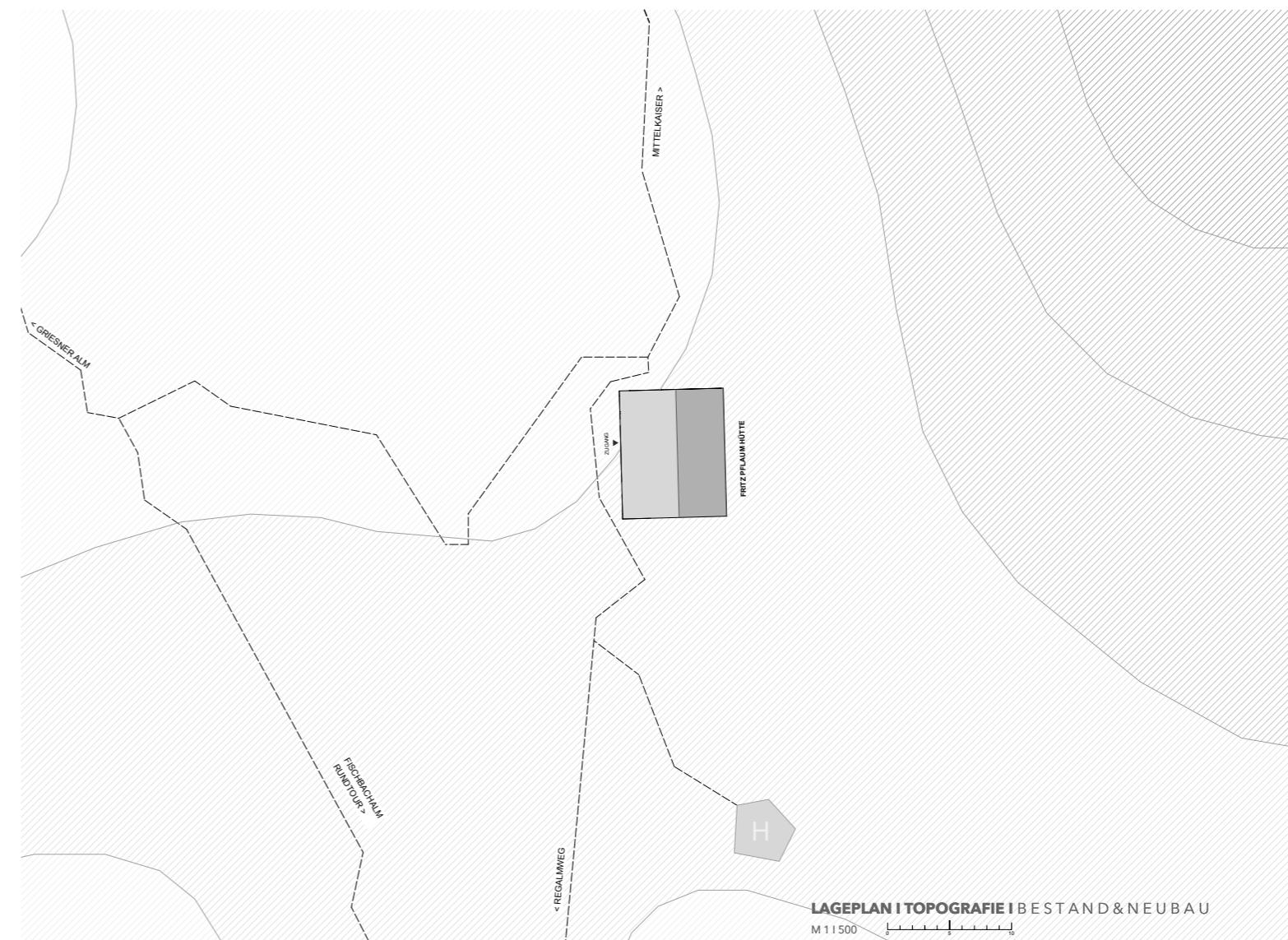


## + SPLIT UP I KONZEPT

**BESTAND I** ERHALT DES ERSCHEINUNGSBILDES  
beim Aufstieg zur Fritz-Pflaum Hütte soll der erste Eindruck - der erste Anblick der Hütte sehr ähnlich zum Bestand sein. Dabei wird vor allem ein Fokus auf die Materialität gelegt. Diese wird übersetzt oder modern interpretiert. Um den Entstehungsgedanken der Hütte zu wahren, sollen wichtige Bestandteile der Hütte wiederzufinden sein - wie beispielsweise die Natursteinfassade.

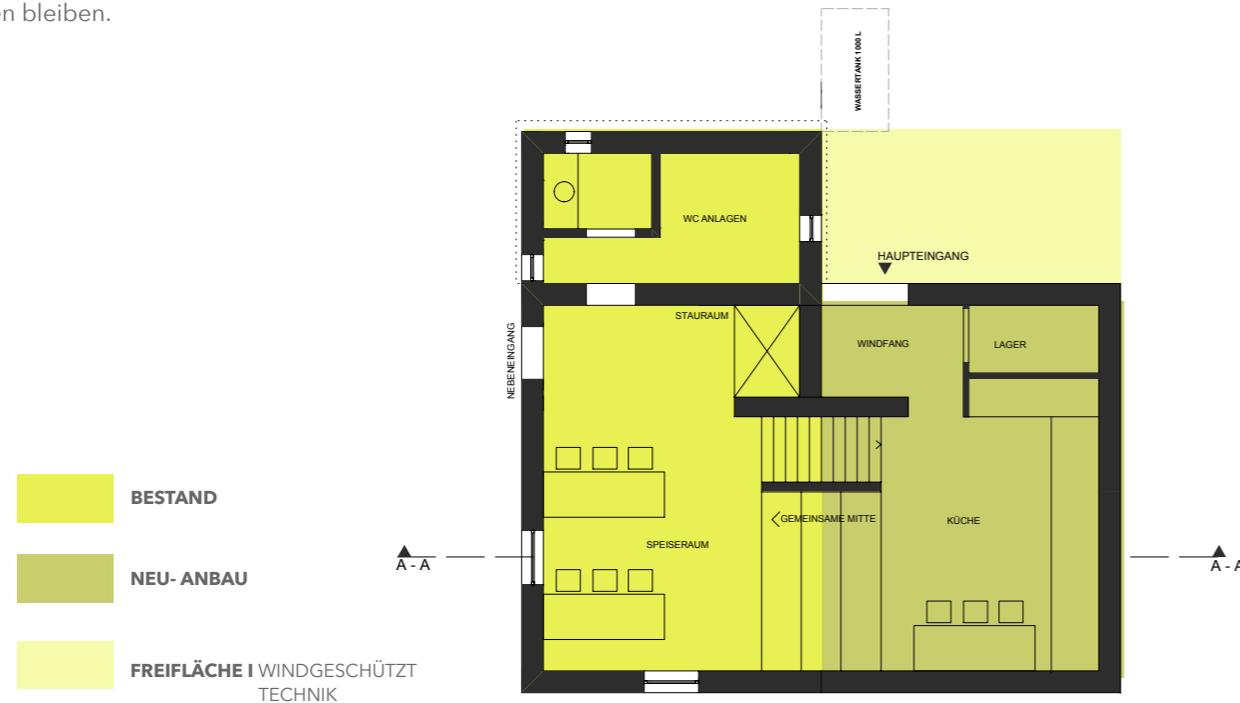
### **NEUBAU I** RÜCKWÄRTIG. MINIMALISTISCH.

Der Neu- bzw. Anbau soll vor allem zur Vergrößerung der Räumlichkeiten dienen.  
Die Form soll sich in die Topografie einbinden.



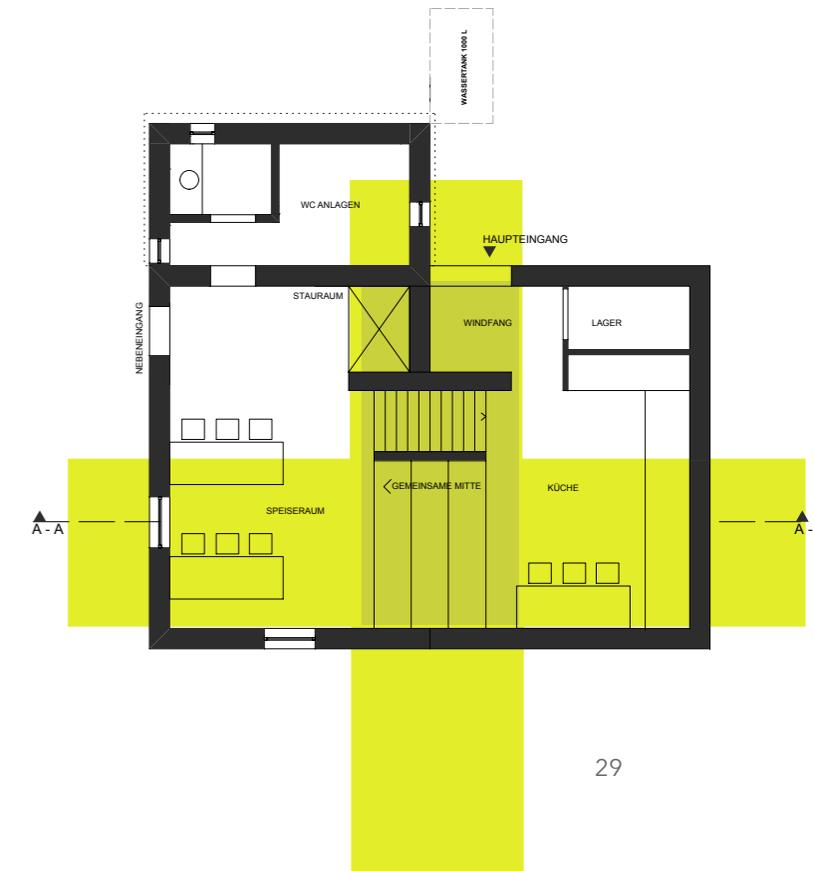
## + SPLIT UP | KONZEPT

Der Neubau soll rückwärtig im Osten entstehen, um das Westbild, bei Aufstieg etwas zu wahren. Der Anbau wird um ca. 1,50 M nach hinten versetzt und nimmt sich dadurch etwas zurück. Zudem entsteht durch die L-förmige Anordnung eine windgeschützte und überdachte Zone, die zu Technikzwecken genutzt werden kann, aber auch zur Lagerung von Holz etc. Der Zugang soll nach wie vor im Westen bestehen bleiben.



Um die beiden bislang noch separaten Elemente miteinander zu verbinden, braucht es wie auch in der Mathematik ein + „plus“. Legt man dieses + imaginär über den Grundriss, so entsteht eine vertikale Mittelzone. Diese stellt die Haupteinschließung dar. Die horizontale Zone soll vor allem im Erdgeschoss ein Ort der Gemeinschaft werden.

Um den Bestand und den Neubau räumlich noch näher zusammen zu bringen, wird das Gesamtgebäude durch ein Split Level erschlossen. Dies ermöglicht eine Minimierung der Flur- und Treppenbereiche. Das Split level soll dem natürlichen Geländeverlauf folgen- also **SPLIT UP!**



## + SPLIT UP I KONZEPT

Prämisse - neue Räume im Bestand schaffen. Sie bleiben dennoch offen für das Alte, durch Wandausschnitte die das Gestein in den Innenbereich bringen. Bewusste Minimierung der Fensteröffnungen im Schlafraum, da hier eine geringe Aufenthaltszeit angenommen wird, da in der Regel nur ein Rucksack abgelegt wird. Offene Raumstruktur schaffen, die zur Kommunikation anregt. Geschichte des Ortes spürbar machen. Unterschiedliche Ebenenniveaus werden unterschiedlichen Nutzungen zugeteilt.

**ZIEL** ist es diese Nutzergruppen in der „neuen“ Hütte durch eine offene Raumstruktur miteinander zu verbinden und eine große Gemeinschaft innerhalb kurzer Aufenthaltszeit in der Hütte zu schaffen. Dabei ist der Austausch und die Kommunikation besonders wichtig. **GEMEINSCHAFT FÖRDERN.**



**FAMILIEN I WANDERURLAUB**



**SPORTLER I ALLEINE ODER MIT FREUNDEN  
VERFOLGT SPORTLICHE ZIELE**



**PARRE I ZEIT ZU ZWEIT IN DER NATUR**



**GEMEINSCHAFT**

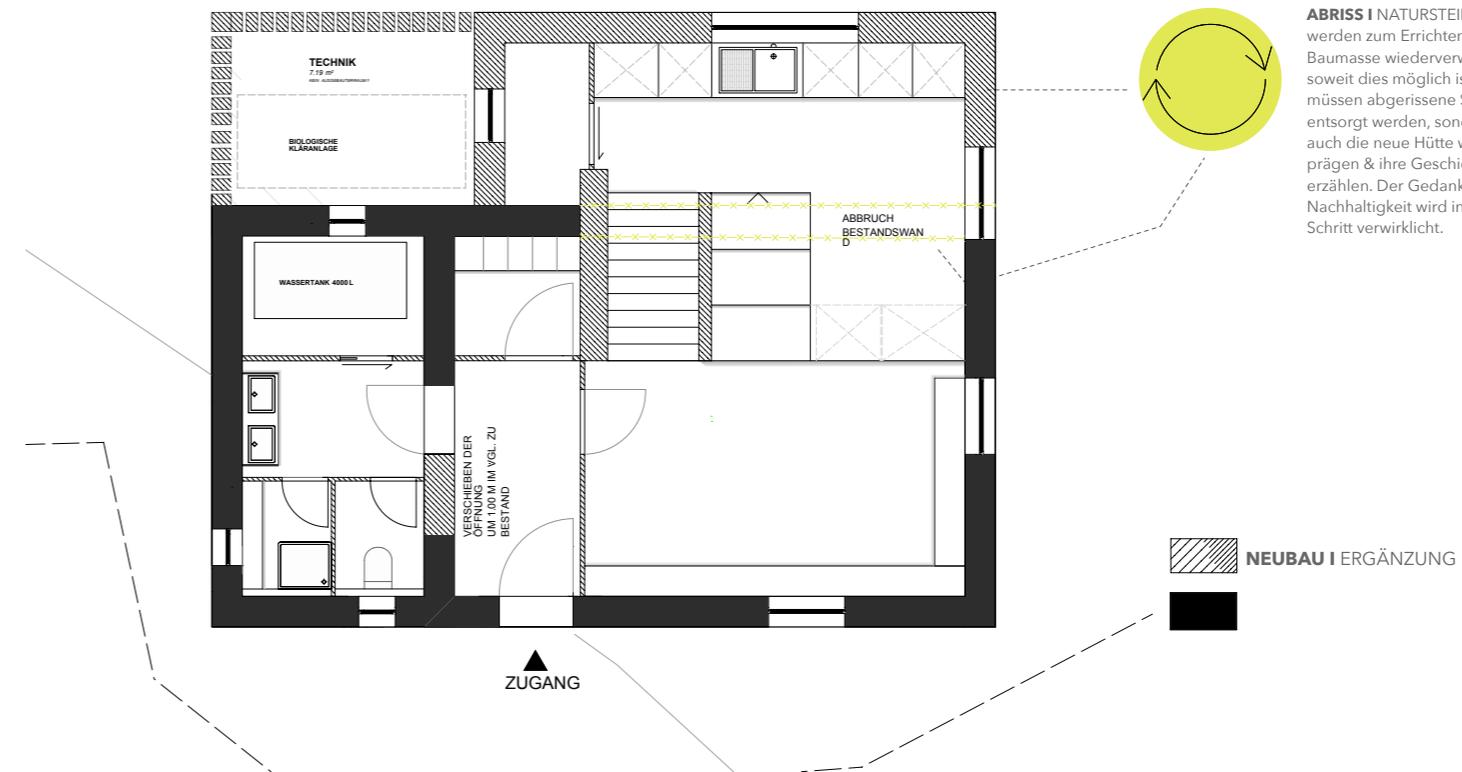
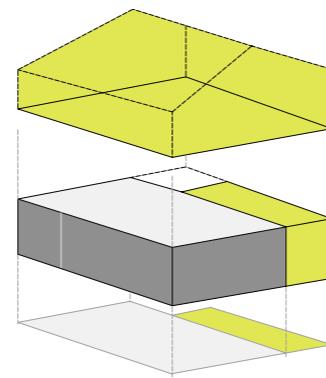
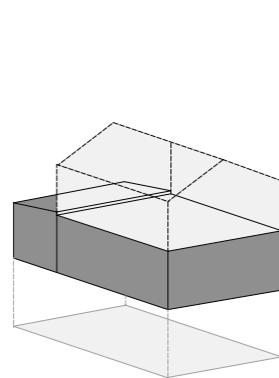
## + SPLIT UP | DATEN & FAKTEN



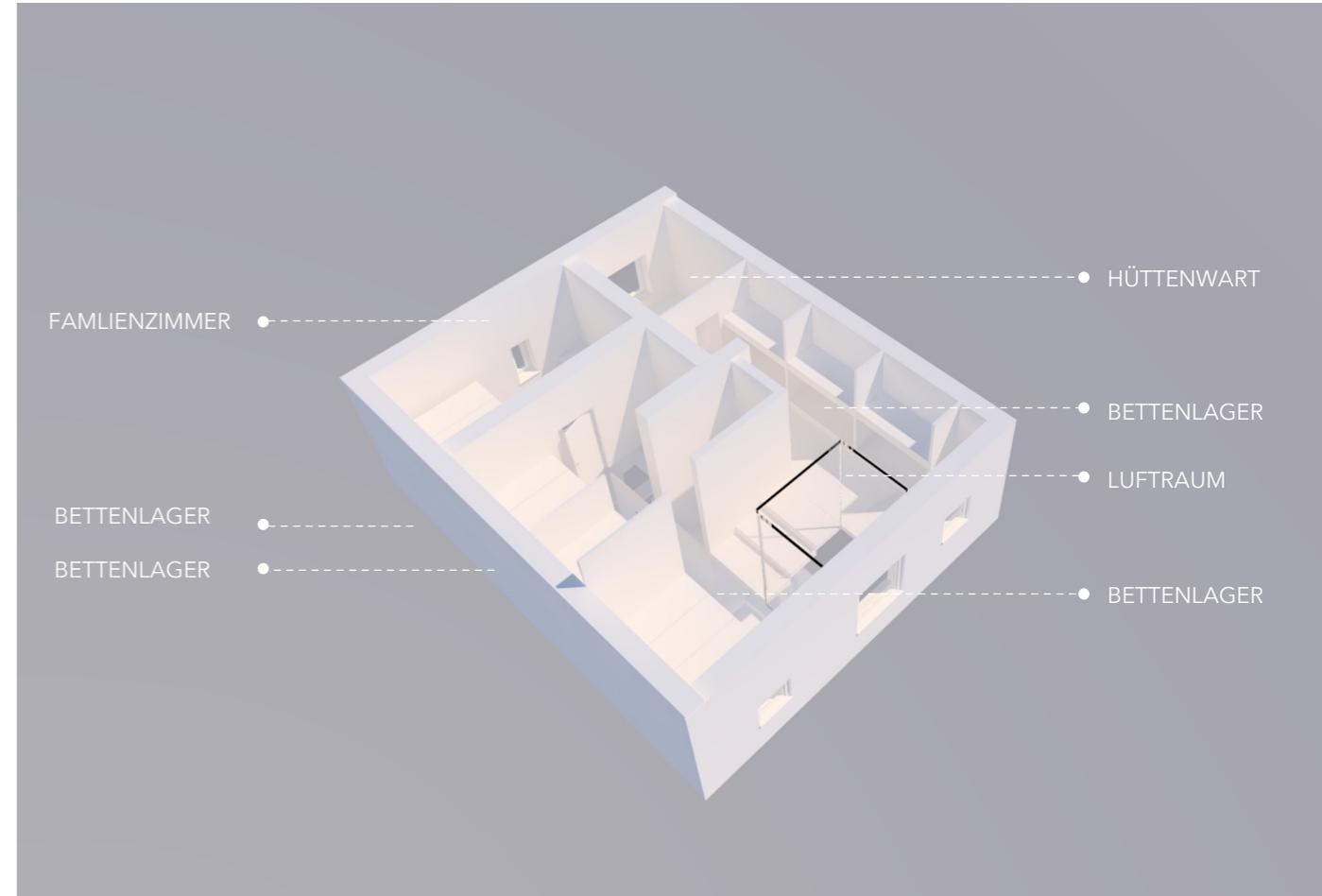
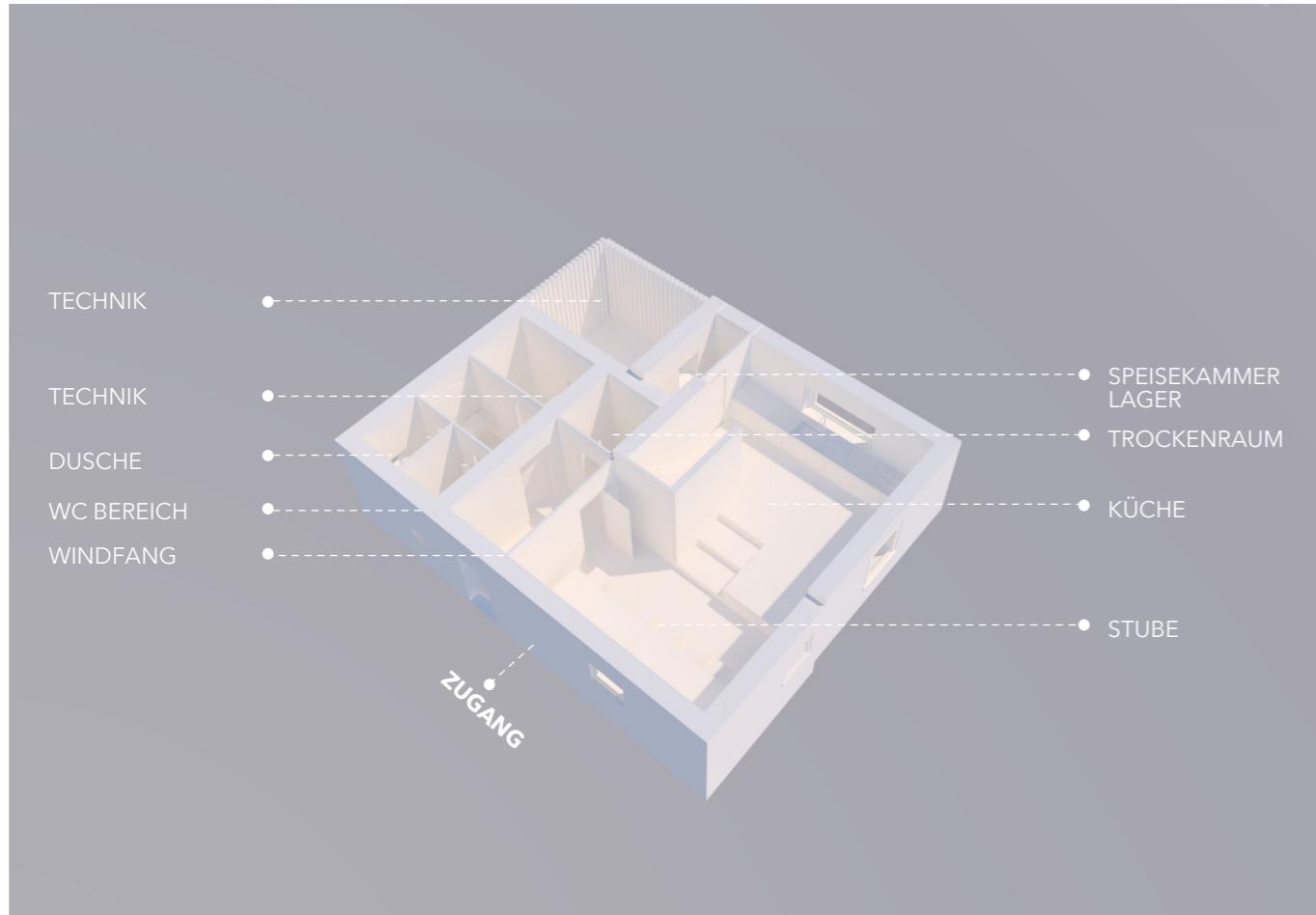
**24 %**  
Erweiterung



**242 M<sup>3</sup>**  
zusätzliche Baumasse



## + SPLIT UP | INNENRAUM

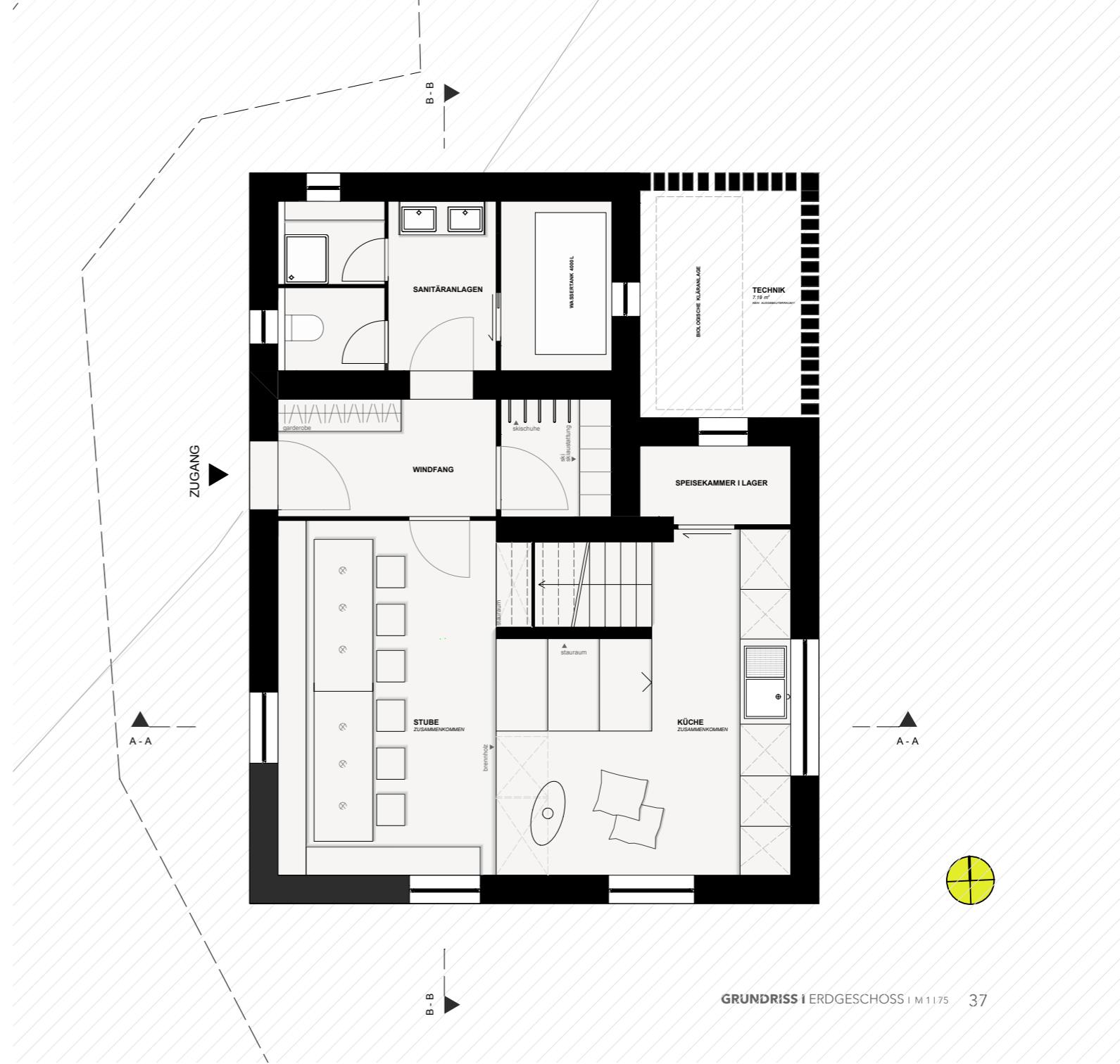


## + SPLIT UP | INNENRAUM

Die Erschließung von Westen bleibt bestehen. In den Ebenen 0 und +1 befinden sich die Küche, die Stube sowie ein Lager und ein Trockenraum. Der Wc-bereich wird separiert angeordnet, da es sich hierbei um einen etwas intimeren und privateren Bereich handelt.

Der großzügige Stuben und Küchenbereich lädt zum gemeinsamen Kochen und Essen ein. Die Wanderer sollen an einem großen Tisch mit einer langen Sitzbank und einzelnen Hockern Platz nehmen können. Eine hängender Kamin wird mit Holz geheizt und schafft eine gemütliche Atmosphäre.

Im Wc-Bereich befindet sich ein Doppelwaschbecken, sowie ein WC mit Spülung und eine Dusche.



## + SPLIT UP | INNENRAUM

Gelangt man in Ebene +2 so findet man die Bettenlager wieder. Das gesamte obere Geschoss wird als Schlafmöglichkeit genutzt. Um jedoch einen Bezug zu den unteren Ebenen zu haben, soll ein Luftraum zum Austausch und zur Kommunikation dienen. Während in +2 die Betten horizontal angeordnet werden, werden sie in Ebene +3 vertikal angeordnet.

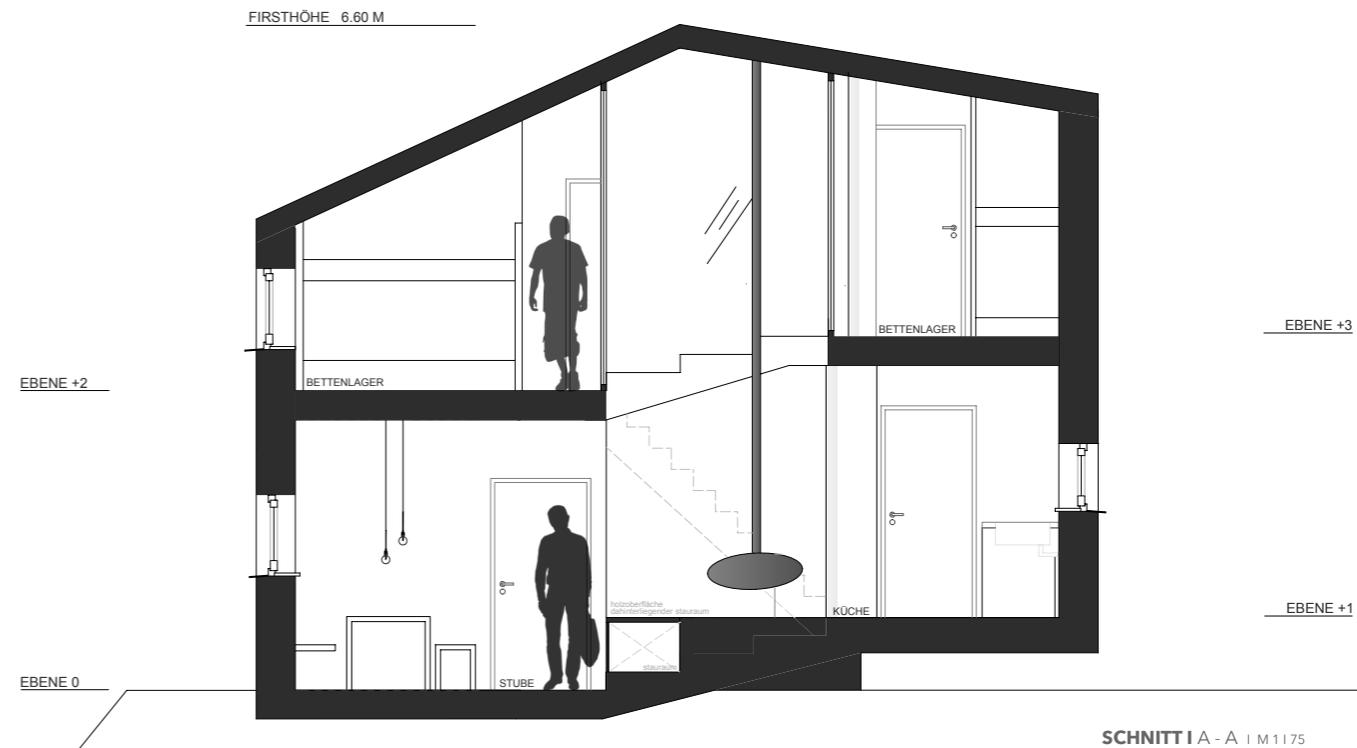
Wichtig ist es, dass der Hüttenwart sein eigenes Zimmer besitzt. Dieses befindet sich in der Nord-Ost Ecke des Gebäudes.

Ein Familienzimmer, soll auch Familien einen Aufenthalt im Gebäude ermöglichen, ohne die anderen Gäste mit Kindergeschrei zu belästigen.



## + SPLIT UP | INNENRAUM

Wie man im Schnitt sehen kann, soll das Podest, welches sich durch den Ebenensprung zwischen Ebene 0 und +1 ergibt, zur Aufbewahrung des Brennholzes genutzt werden. Über dem Stubentisch zieren sich ganz unkompliziert die Mutoo- E27 Leuchten. Das sichtbare Leuchtmittel - unterstreicht die Wichtigkeit der Herkunft der Dinge im Gebäude. Roh und sichtbar ist der Grundgedanke des Entwurfs. Der Luftraum wird durch ein Glaselement im Obergeschoss absturzsicher. Optional wäre hier natürlich ein Netz zum Sitzen über den Luftraum zu Spannen. Jedoch könnte dies aufgrund des Kamins etwas problematisch werden.



## + SPLIT UP | INNENRAUM

Auch in diesem Schnitt wird ersichtlich, dass die Treppenuntersicht des Podestes zur Aufbewahrung von Brennholz für den Kamin genutzt werden soll. Doch nicht nur hier soll ein Nutzfläche geschaffen werden. Auch in der Treppenuntersicht der Haupttreppe soll sich ein ca. 45 cm tiefer Aufbewahrungsschrank befinden. Die Schranktüren sollen flächenbündig mit der Wand verbaut sein, sodass nur Fugen sichtbar bleiben. Im Sanitärbereich wird ein Aufsatzwaschbecken verwendet. Dieses wird auf ein hölzernes Auflagebrett montiert. Der Siphon darunter soll sichtbar bleiben. Die Wand hinter dem Waschbecken wird nicht verkleidet, sondern zeigt den reinen Naturstein.



PERSPEKTIVE | SANITÄRBEREICH



SCHNITT | B - B | M 1:175

## + SPLIT UP | INNENRAUM

Material und Licht spielen im Innenraum eine wichtige Rolle. Wichtig für die Innenraumgestaltung ist eine reduzierte Formensprache. Dieser Minimalismus soll sich auch in der Wahl der Materialien widerspiegeln. Ein bewusst reduzierter Einsatz von verschiedenen Materialien soll eine moderne Hüttenatmosphäre schaffen. Verwendet werden flächige Holzoberflächen [ Fichte, Eiche ], mineralische Spachteloberflächen. Konzeptionell gedacht, sollen die Materialien einen Ursprung und Kontext zum Berg haben. Wie das Holz zum Wald in den Bergen oder eben der Steinartige Boden an das Geröll der Berges erinnern.

Spachtelböden, werden fugenlos verarbeitet. Eine spezielle Versiegelung macht sie stabil und strapazierfähig und haben eine lange Lebensdauer. Durch ihre nicht saugende, wasser- und schmutzabstoßende Eigenschaft sind sie rutschfest, abnutzungsresistent und sehr pflegeleicht. Ein besonderes Plus für Nassbereiche oder für Räume, die Menschen mit Allergien nutzen. Außerdem ist der Belag UV-beständig und nicht brennbar. Durch die Beschaffenheit des Materials entsteht eine Tiefenwirkung, die jeder Fläche Leben verleiht. Ein Leben, ein Austausch - für das die Hütte symbolisch stehen soll.

Es ist ein individuelle und exklusiver Bodenbelag, der einen authentischen und unverwechselbaren Charakter verleiht. Das Oberflächenfinish kann sowohl matt, glänzend oder auch glatt sein. Auch die Trittsicherheit kann gewährt werden, denn der Standardbelag hat eine Rutschfestigkeit von R9 und kann in Sanitärbereichen auf R11 angepasst werden. Das Zusammenspiel von Holzoberflächen mit mineralischen Bodenbelag lassen den Raum sehr hochwertig wirken, ohne den urigen Hüttenflair zu verdrängen. Reduktion und Minimalismus schaffen eine bewusste gemütliche und gesellige Atmosphäre.



HOLZ | FICHTE LÄRCH AHORN



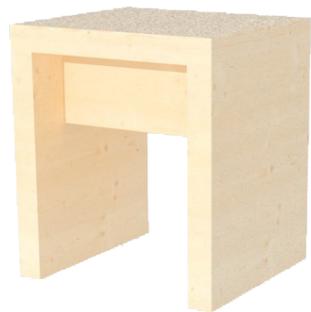
SPACHTELBODEN |



GESTEIN | BETONARTIG

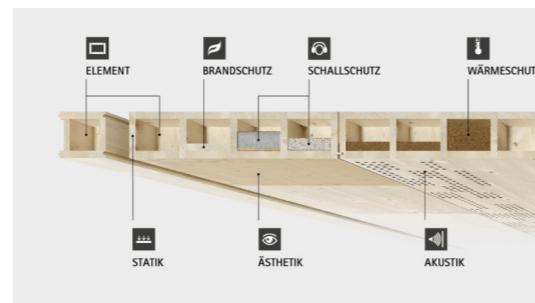
## + SPLIT UP | INNENRAUM

Das Mobiliar soll einerseits fest verbaut sein, um ein zu wildes Hin und Herrücken von Möbeln zu vermeiden. Jedoch sollen im Stubenbereich auch flexible Hocker Einzug finden. Diese können dann im gesamten unteren Geschoss genutzt werden, um beispielsweise vor den Kamin Platz zu finden, oder beim Kochen daneben zu sitzen und zu zusehen.



MÖBEL | HOCKER FÜR STUBENBESTUHLUNG

Als Deckensystem wird ein Lignaturelement verwendet. Dabei handelt es sich um ein Hohlkammernelement aus Holz, welches sowohl statische, schallabsorbierende, wärmetechnische, brandschutztechnische und natürlich auch ästhetische Eigenschaften aufweisen kann.



LIGNATURELEMENT | ÜBERSICHT EIGENSCHAFTEN



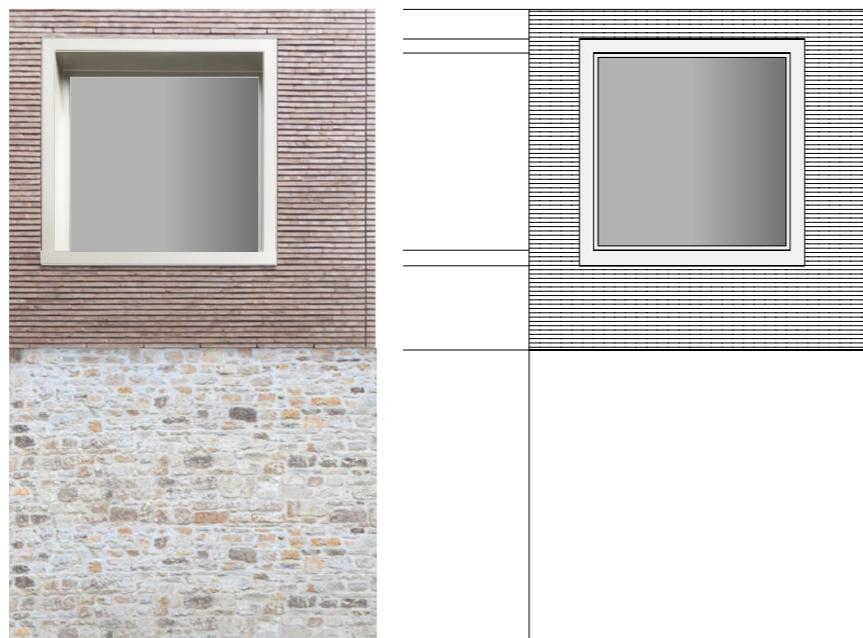
+ SPLIT UP | INNENRAUM



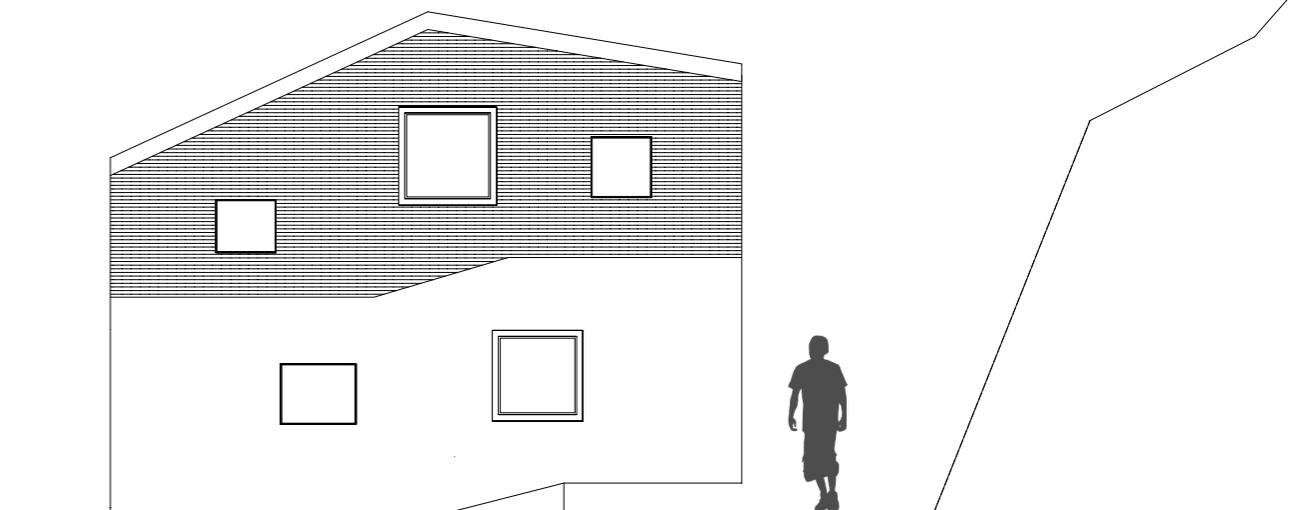
## + SPLIT UP | AUSSENRAUM

**HOLZ** | Oberer Teil der Fassade in Anlehnung an die Holzschindeln des Bestandes. Horizontale Schalung mit rötlichem Holz - beispielsweise Lärche. Bewusste Gestaltung im Übergangsbereich der Materialien.

**NATURSTEIN** | Unterer Teil der Fassade wird durch den Naturstein gebildet. Diese Natursteinfassade wird an den entsprechenden Stellen ergänzt.



ANSICHT I SÜDEN 1M 11 100

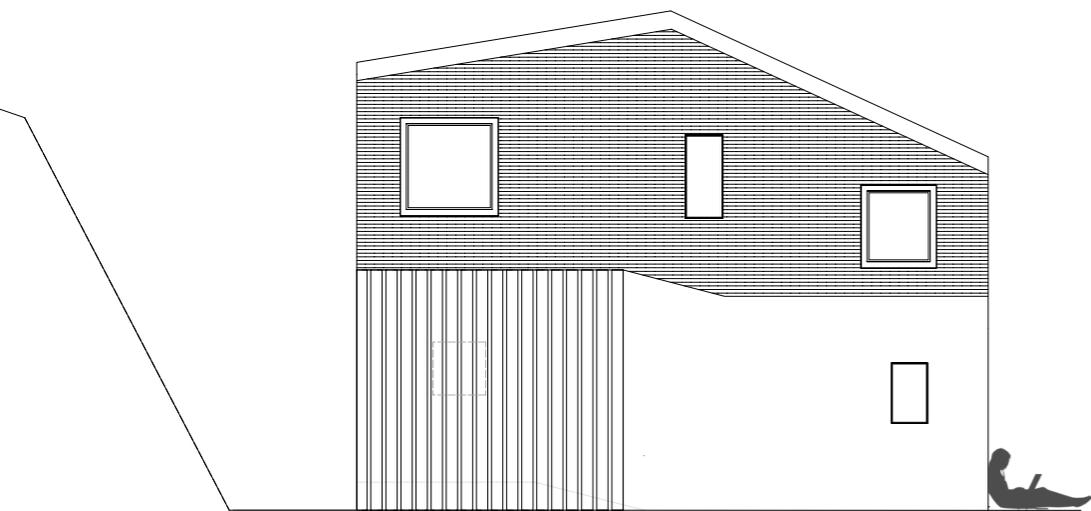


ANSICHT I SÜDEN 1M 11 100

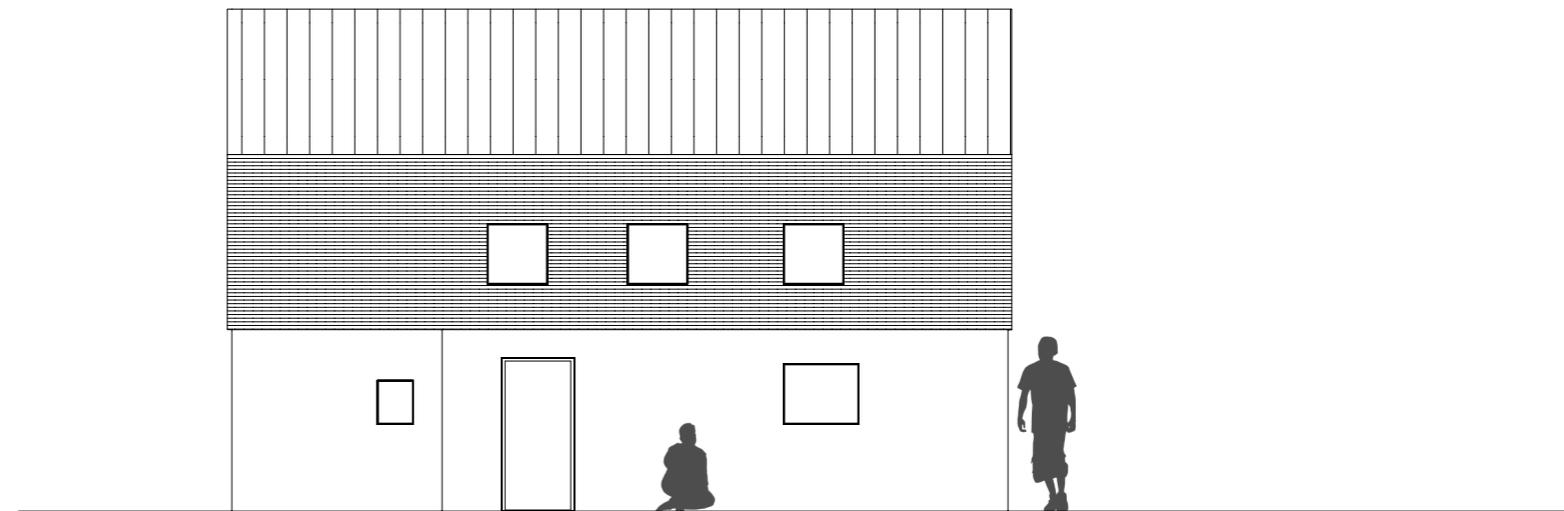
Der markante Innenraum soll auch im Aussenbereich sichtbar werden, weshalb das Split level - der Ebenenversprung als wesentliches Gestaltungselement der Süd- und Nordfassade wird. Diese Split soll nicht nur in den Ebenen spürbar sein, sondern auch im Aussenbereich durch einen gesplitteten Materialwechsel in der Fassade.

## + SPLIT UP | AUSSENRAUM

Die Fassade im Westen bleibt nahezu unverändert. Die Süd- und Nordfassade ändern ihre Wirkung durch den neuen Baukörper. Die Natursteinfassade des Bestandes bleibt. Die Unterschneidung Richtung Osten in der Nordfassade wird durch Holzlamellen verdeckt. In diesem verdeckten Bereich befindet sich die Kläranlage, da in diesem Bereich auch der Wassertank vom Bestand vergraben wurde und somit schon eine Untergrabung stattgefunden hat in diesem Bereich.



ANSICHT | NORDEN | M 1:1100

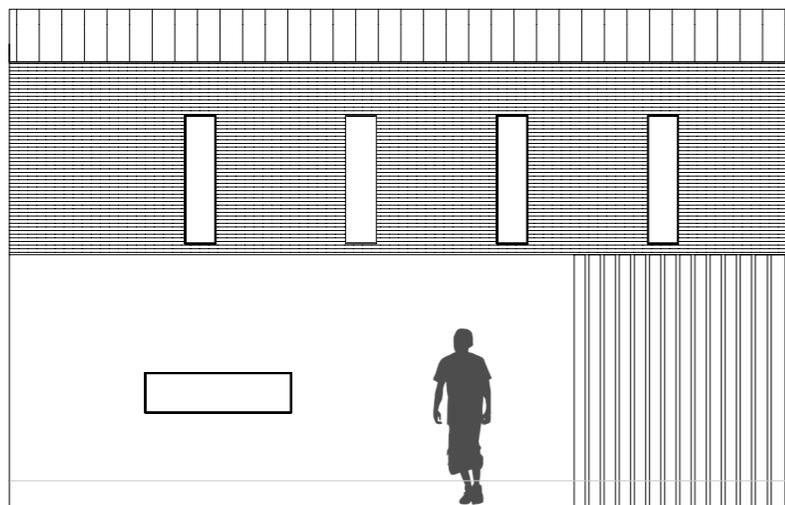


ANSICHT | WESTEN | M 1:1100

## + SPLIT UP | AUSSENRAUM

Die Öffnungen in der Westfassade bleiben wie bei dem Bestandsgebäude und nur noch durch eine Öffnung im Obergeschoss ergänzt. Die Süd und Nordfassade erhalten jeweils zwei große Öffnungen, um genügend Tageslicht in den Innenraum zu bringen und somit Kunstlichtquellen minimieren zu können.

In der Ostfassade zielt ein längliches schmales Fenster die untere Fassade- dieses ermöglicht beim Abwasch in der Küche einen Blick auf das Berggeröll. Auch bei den Betten wird im Kopfbereich eine vertikale Öffnung platziert. Diese ermöglicht einen beruhigenden Blick nach aussen.

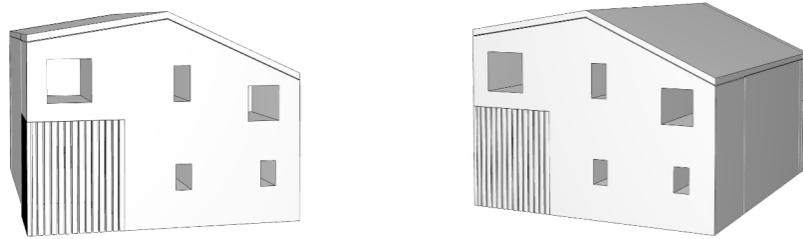


ANSICHT | OSTEN | M 1:100



## + SPLIT UP | AUSSENRAUM

Die Dachneigungen des Gebäudes sind auf beiden Seiten unterschiedlich und betragen 22° und 10°. Dies wird später bei der Betrachtung des Energiekonzeptes noch relevant. Die Dachdeckung besteht aus einem Kupferblech, dass durch die Witterung eine gleichmäßige Bräunung erhält. Somit passt sich die Farbigkeit des Daches der Lärchenfassade an. Die Holzlamellen sollen auch in Lärche gefertigt werden, da das Lärchenholz sich besonders gut für den Aussenbereich eignet.



VOLUMENMODELLE | SCHEMATISCH



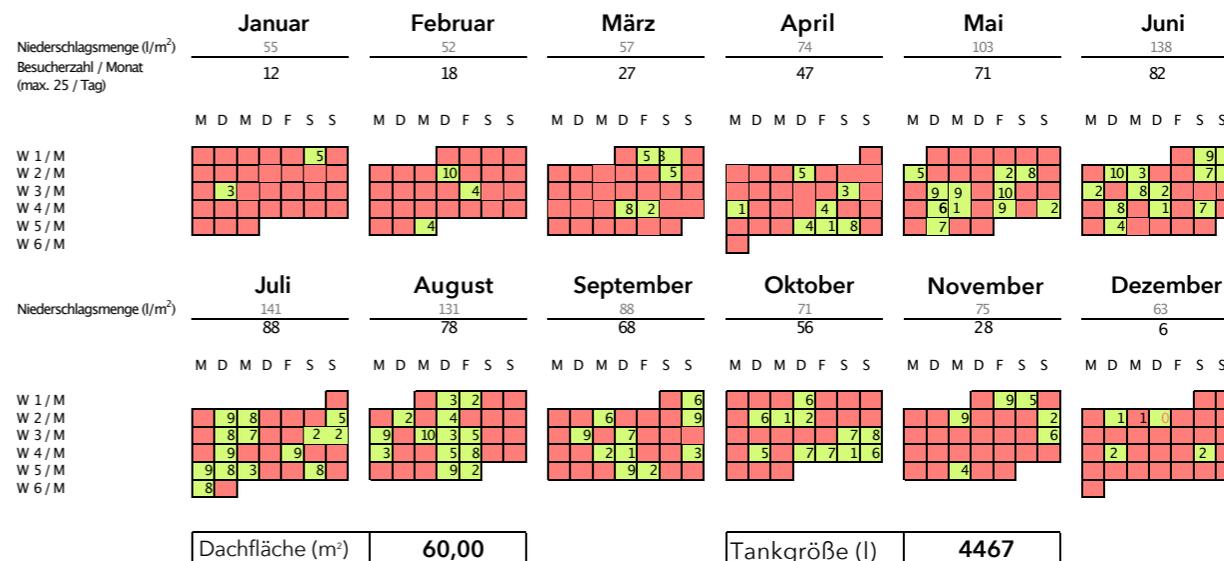
## + SPLIT UP | AUTARKIE WASSERBEDARF

Als Ausgangslage muss das Bewusstsein erlangt werden, dass sich die Hütte fernab von jeglicher Zivilisation befindet und somit auch nicht damit verbunden ist. Daher müssen sich die grundsätzliche Fragen gestellt werden wie:  
 Was braucht das Gebäude?  
 Wo kommen die Dinger her, die wir so alltäglich brauchen?

Basierend auf diesen Fragen ist das folgende Energie- und Autarkiekonzept entstanden.

Die Niederschlagswerte wurden aus dem Diagramm vom Ort Kirchdorf in Tirol entnommen. Ein Wassertank der das Regenwasser also den Niederschlag auffängt, kann entweder im Innen- oder Aussenbereich positioniert werden. Mit einer Wasserpumpe wird dann das Wasser zur notwendigen Stelle gepumpt. Durch die nebenstehende Tabelle wurden alle Nutzungen, die Wasserzulauf benötigen aufgelistet und deren Verbrauch aufgeführt. Dies wird dann mit der Besucheranzahl verrechnet und als Schlussergebnis wird als Anforderung eine Dachfläche von 60,00 qm und eine Tankgröße von 4500 L ausgerechnet. Dies erfüllt das Gebäude, sodass der Wasserbedarf über das gesamte Jahr hinweg gesichert ist. In den Wintermonaten bei wenig flüssigem Niederschlag, muss Schnee in den Wassertank geschaufelt werden.

BEZEICHNUNG	MENGE	EINHEIT
Kochen / Person	1,5 l	
Klospülung klein	3,0 l	
Klospülung groß	5,0 l	
Toilettenbesuche / Tag	6	
Dusche kalt	21,0 l	
Hygiene	9,0 l	
Trinken	2,0 l	



## + SPLIT UP | AUTARKIE STROMBEDARF

Zur Energiegewinnung dienen Photovoltaikpaneele. Diese werden auf den Dachflächen montiert. Möglich sind hierbei die Montagearten „In-Dach“ und „Auf-Dach“. Je kWp muss mit einer Generatorfläche von 10 qm gerechnet werden. Die Energieausbeute bzw. Leistung ist abhängig von der geografischen Lage, Sonnenscheindauer und dem Einstrahlwinkel der Sonne auf die Module. In eine Lithium-Ionen Batterie wird die Energie eingespeist, welche modular die Kapazität erweitern kann - folglich ist ein Nachrüsten noch Jahre später möglich. Diese Batterie muss brandschutzgemäß dreifach mit Gipskartonplatten beplankt werden und Be- und Entlüftet werden. Neben einem Notstromaggregator ist ein Wechselrichter notwendig.

Als energieverbrauchende Geräte wurden in der nebenstehenden Berechnung Lichtquellen, Handy, die notwendige Wasserpumpe und ein kleines Kochfeld miteinberechnet. Mit einer Photovoltaikfläche von 5 qm und einer Batteriegröße von 2 kW wäre der komplette Strombedarf des Gebäudes abgedeckt. Die Kosten für die Anschaffung belaufen sich hierbei auf rund 1.980,00 Euro. Mit der Berechnung des Wasser- und Strombedarfs, wird festgestellt, dass das Gebäude ganzjährig 100% autark ist.

BEZEICHNUNG	MENGE	EINHEIT
Photovoltaikleistung	95 W / m <sup>2</sup> *	
Nachtruhe	23:00 Uhr	
Aufstehen	08:00 Uhr	
Heizleistung <small>wenn Nachtruhe und keine Person anwesend</small>	20 %	

\* 95 W/m<sup>2</sup> ergeben sich aus der Dachneigung.  
Vorhandene Dachneigungen: 22° und 10° - dies entspricht einer Leistung von 97% und 93%.  
Die angegebenen 95 W/m<sup>2</sup> ergeben sich aus dem Mittelwert.

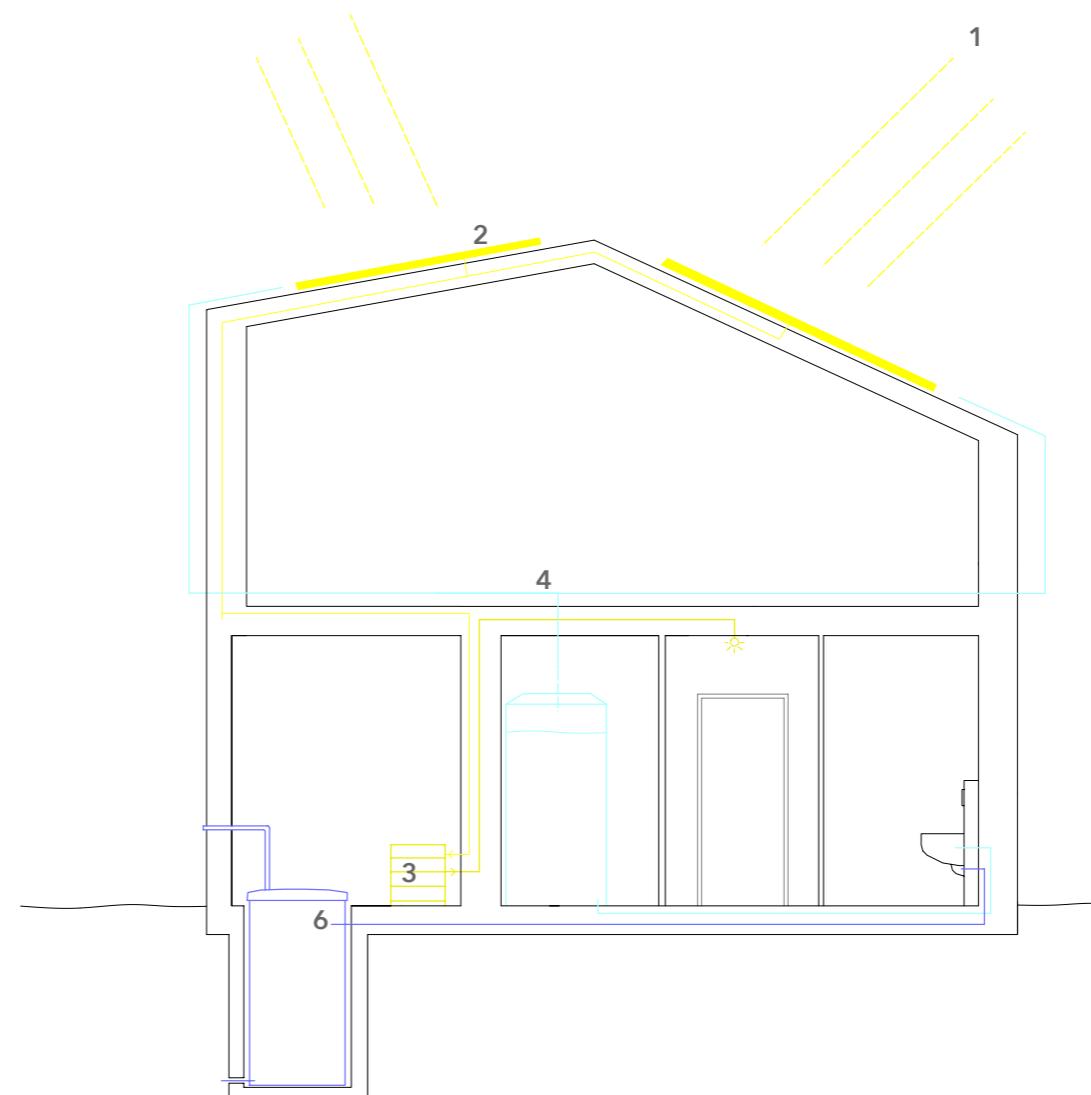
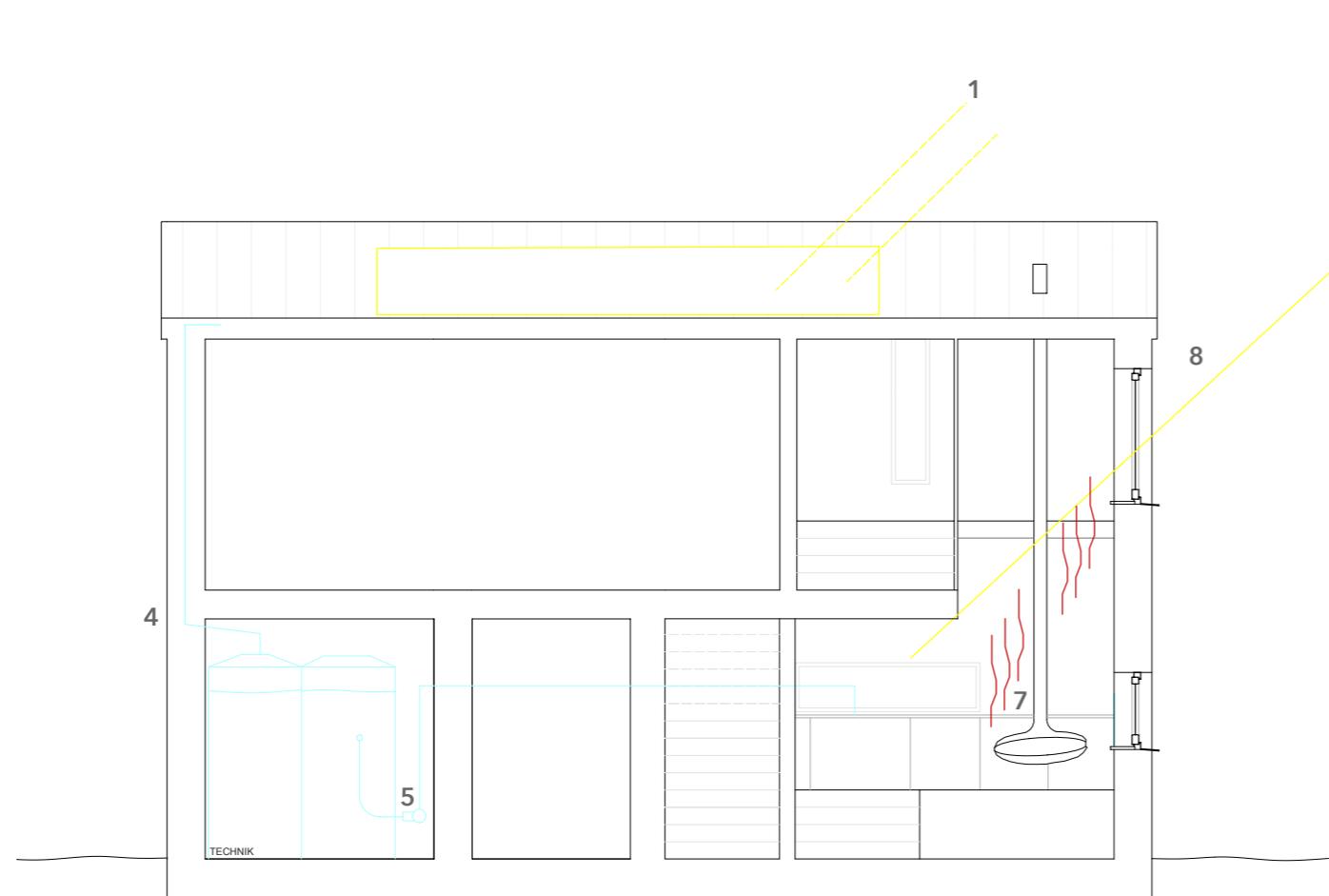
NOTWENDIGEN GERÄTE	VERBRAUCH IN [W]	[H] / Tag	WEITERE ANFORDERUNGEN
Licht	20	ca. 6	20 Anzahl LED's im Gebäude
Handy	3	2	pro Person
Wasserpumpe	7	0,75	pro Person
Kochfeld*	2900	1	1 Benutzung pro Tag

\*Kochfeldnutzung nur in den Monaten Februar bis November möglich.

PHOTOVOLTAIKFLÄCHE (M <sup>2</sup> )	5	Kosten pro m <sup>2</sup> ca. 216 €	KOSTEN PHOTOVOLTAIK	1.080,00 €
BATTERIEGRÖSSE (KW)	2	Kosten pro kW ca. 450 €	KOSTEN BATTERIE	900,00 €

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Verbrauch in kWh	2	1	4	3	1	2	2	2	3	3	2	1
Gewinn in kWh	15	53,2	88,35	114	161,975	171	176,7	161,975	114	73,625	42,75	0
Autarkie in %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Menge Rapsöl in l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Menge Holz in kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## + SPLIT UP | AUTARKIE



- 1 Sonneneinstrahlung
- 2 Energiegewinnung durch Photovoltaikflächen
- 3 Lithium Ionen Batterie - Gleichstrom von der PV-Anlage fließt in die Batterie. Nutzung des Gleichstroms für Beleuchtung.
- 4 Sammeln des Regenwassers in einem Wassertank
- 5 Beförderung des Wassers durch eine Pumpe zu WC Spülung, Küchenarmaturen und Dusche
- 6 Biologische Kleinkläranlage - klärt Abwasser, sodass dieses vor Ort abgeführt werden kann.
- 7 Holzkamin - Heizen des Erdgeschosses. Zusätzliche Wärmeverteilung in obere Ebene durch Luftraum.
- 8 Zusätzliche Wärmeengewinnung durch passive Sonnenenergie.

## + SPLIT UP | AUTARKIE

Zur Abwasserabführung gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum einen kann direkt auf ein anderes Toilettensystem zurückgegriffen werden, beispielsweise auf eine Kompost-, Trenn-, oder Chemietoilette. Diese benötigen alle keine Abwasserabführung, jedoch einen Fäkalienabtransport per Hubschrauber. Deshalb setzt das neue Konzept der Hütte auf eine biologische Kläranlage, diese muss mindestens zwei Meter unter die Erde gesetzt werden. Eine Zuluft muss gewährt werden und eine Überdachlüftung. Ein neben dem Gebäude stehender Tank muss jedoch jährlich ausgepumpt werden, da sich darin dann der gesamte Klärschlamm sammelt. Die Kosten berechnen sich auch ca. 20.000€.

Zur Wärmeerzeugung wird klassisch auf Holz gesetzt. Ein Holzlager ist im Gebäude vorhanden, sodass Schneefall kein Problem darstellt. Optional kann ein Gasofen verwendet werden. Jedoch unter der Beachtung, dass hierzu wieder eine Zu- und Abluft notwendig wäre.

**60 QM**  
DACHFLÄCHE

**4500 L**  
TANKGRÖSSE

**HOLZ**  
ALS ENERGIE-  
TRÄGER

**5 QM**  
PV ANLAGE

**2 KW**  
BATTERIEGRÖSSE

TOILETTENSPÜLUNG  
DUCHE KALT  
LICHT  
HANDY  
WASSERPUMPE

**AUTARKIE 100 %**

Technische  
Hochschule  
**Rosenheim**



Eva Fischer  
Fakultät IAD

Sommersemester 2020  
Betreuung - Prof. Denise Dih

