

DIPLOMARBEIT

# Traumstein

Parametrischer Holzbau im alpinen Raum.

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

unter der Leitung

**Associate Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn Alireza FADAI**

E 259/2 | Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau

unter Mitbetreuung von

**Univ. Lektor Dipl.-Ing. Dr.techn Chistoph Müller**

E253 | Institut für Architektur und Entwerfen

eingereicht an der **Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

**Alexander Gruber, Bsc**

01425849

---

Wien, am 25.05.2021

## Gender Disclaimer

Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen in dieser Arbeit sind somit als geschlechtsneutral zu verstehen.

## Eidesstattliche Erklärung

Der Verfasser der nachstehend angeführten Hochschulschrift:

**Traumstein | Parametrischer Holzbau im alpinen Raum.**

**Traumstein | Parametric timber construction in the Alpine region.**

nimmt im Sinne der §§ 42 und 42a Urheberrechtsgesetz 1936 in der jeweils gültige Fassung zur Kenntnis:

Die gedruckte Version der Hochschulschrift wird in der Universitätsbibliothek der Technischen Universität (eine Dissertation auch in der Nationalbibliothek) aufgestellt, allgemein zugänglich gemacht und somit veröffentlicht.

1. Die Universitätsbibliothek darf, solange die Hochschulschrift veröffentlicht, aber nicht erschienen oder vergriffen ist, ohne Zustimmung des Verfassers / der Verfasserin für den eigenen Gebrauch einzelne Vervielfältigungsstücke herstellen. Ebenso dürfen auf Bestellung für den eigenen Gebrauch eines anderen unentgeltlich bzw. durch Fotokopien oder andere reprographische Verfahren auch gegen Entgelt, einzelne Vervielfältigungsstücke hergestellt werden.
2. Ist die Hochschulschrift bereits erschienen (d.h. durch Druck oder ein anderes Vervielfältigungsverfahren bereits in den Verkehr gebracht) und noch nicht vergriffen, darf die Universitätsbibliothek ohne Zustimmung des Verfassers / der Verfasserin für den eigenen Gebrauch von Teilen davon einzelne Vervielfältigungsstücke herstellen. Ebenso dürfen auf Bestellung für den eigenen Gebrauch eines anderen unentgeltlich bzw. durch Fotokopien oder andere reprographische Verfahren auch gegen Entgelt, einzelne Vervielfältigungsstücke von Teilen der Hochschulschrift hergestellt werden. (Erfolgt die Vervielfältigung für den eigenen Gebrauch durch Abschreiben, kann auch von einem erschienenen und noch nicht vergriffenen Werk ohne Zustimmung des Verfassers / der Verfasserin dieses zur Gänze vervielfältigt werden.)
3. Die Universitätsleitung hat in der Richtlinie des Vizerektors für Lehre über die elektronische Abgabepflicht von Hochschulschriften (Dissertationen, Diplomarbeiten, Masterarbeiten) an der TU Wien (s. Mitteilungsblatt 2013, 14. Stück, 19.6.2013) beschlossen, zusätzlich zum gedruckten Exemplar ein elektronisches Exemplar (PDF-Dokument, PDF/A bzw. PDF ab Version 1.4) zu verlangen, welches verpflichtend in TISS hochgeladen werden muss. Die Hochschulschriften werden über einen Server der Universitätsbibliothek der TU Wien der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, sofern keine Benützungssperre vorliegt und der Verfasser / die Verfasserin seine / ihre Zustimmung dazu gibt. Das Urheberrecht verbleibt beim Verfasser/ bei der Verfasserin; eine spätere Veröffentlichung in einem Verlag in Druckform bleibt möglich. Die Erfassung der bibliografischen Daten der Hochschulschrift, das Hochladen der elektronischen Version und die Abgabe der Einverständniserklärung erfolgt elektronisch in TISS.
4. Die Hochschulschrift muss selbständig verfasst sein, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel dürfen nicht benutzt werden.

Ich versichere, dass ich diese Hochschulschrift bisher weder im In- oder Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 25.05.2021

Unterschrift:

## Kurzfassung

Im Vordergrund dieser Arbeit steht das Aufzeigen einer non-Standard Entwurfsalternative für nachhaltige Bauwerke in den Alpen. Mit Hilfe parametrischer Methoden sowie dem Ausarbeiten eines Entwurfes wird sich dieser Aufgabe genähert. Zu Beginn wird die parametrische Entwurfsmethode, ihre Vorteile sowie die Einflüsse auf den Planungsprozess erläutert. Weiters wird die Fertigung komplexer Holzbauteile geschildert und anhand

ausgewählter, gebauter Projekte gezeigt, wie diese zum Einsatz kommen. Weiterführend wird der Projektstandort „Traunstein“ in Gmunden näher beleuchtet. Klimatische Verhältnisse, die Analyse der Gmundnerhütte sowie ein Praktikum vor Ort geben Aufschluss über die Notwendigkeiten eines Gastronomiebetriebes im alpinen Gelände. Schlussendlich münden alle vorangegangenen, theoretischen Grundlagen in einen in Kapitel 3 „ $\text{RAUM}_{\text{STEIN}}$ “

zu findenden Entwurf. Bestehend aus Erklärung der parametrischen Formfindung, Definition der Gebäudestruktur, einem Konzept für Konstruktion, Transport und Montage und der Schilderung der weitgehend autarken Haustechnik, bildet es den Hauptteil. Das Ergebnis ist ein kohärentes, umweltfreundliches und technisch anspruchsvolles Gebäudekonzept.

## Abstract

The prime aspect of this master thesis is to point out an alternative non-standard design approach for sustainable buildings in the Alps. This issue will be handled by the usage of parametric design methods, as well as the development of an architectural design. First the parametric design method, its advantages and its influence on the planning processes will be explained. Furthermore, the production of complex timber structures is described

and their area of application will be shown by selected built projects. After that, the building site “Traunstein” in Gmunden is examined in detail. The climatic conditions, the analysis of the Gmundnerhütte, as well as an internship on site provide information about the need of a culinary establishment in the Alpine region. Finally, all theoretical basics add up to a design proposal, which can be found in the chapter 3 “Traumstein”. The main body of

the thesis involves the explanation of parametric shaping, the definition of the building structure, a concept for construction, transport and assembly and the description of the mostly self-sufficient building services. The outcome of this work is an environmentally friendly, technically demanding and coherent building concept.

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	2
<b>1 Parametrischer Holzbau .....</b>	<b>4</b>
1.1 Parametrisches Design .....	6
1.2 Das Referenzmodell.....	8
1.3 Fertigung.....	14
1.4 Gebaute Beispiele.....	22
<b>2 Analyse Ort.....</b>	<b>34</b>
2.1 Traunstein.....	36
2.2 Die Hütte - Bestand.....	42
2.3 Selbstversuch.....	56
2.4 Tourismus in den Alpen.....	68
2.5 Umgang mit der Natur .....	70
<b>3 Traumstein Entwurf .....</b>	<b>72</b>
3.1 Entwurfsabgrenzung.....	74
3.2 Formfindung.....	76
3.3 Parameteriteration.....	78
3.4 Lageplan .....	81
3.5 Innenhof.....	82
3.6 Dachterrasse.....	84
3.7 Hauptgeschosse.....	86
3.8 Untergeschosse .....	88
3.9 Pläne.....	90
3.10 Flächenanalyse .....	100
3.11 Visualisierungen.....	102
3.12 Montage und Transport.....	122
3.13 Tragwerk.....	126
3.14 Bauteilaufbau .....	136
3.15 Haustechnik .....	140
3.16 Fazit und Ausblick.....	146
<b>4 Verzeichnisse und Anhang.....</b>	<b>148</b>

## Einleitung

**Berg.** Der Traunstein, Wächter des Salzkammergutes, ist das idealisierte Wahrzeichen von Gmunden. Seine eigentlich gemäßigte Höhe von 1691m ü. A. im Vergleich zu der teilweise sehr anspruchsvollen Wegeführung lässt den Traunstein trotz seiner Lage im Voralpenland hochalpin erscheinen. Auch die Tatsache, dass keinerlei Aufstiegshilfen wie Seilbahn oder gar Straßen existieren, rückt den Traunstein mehr in das Licht der „echten“ Bergsteigerszene. In Kombination mit dem Traunsee, reicht seine touristische Anziehungskraft weit über Oberösterreichs Grenzen hinaus. Für die beiden Schutzhütten am Traunstein bedeutet das, sofern es die Wetterlage erlaubt, stetigen Umsatz, eine stabile Wirtschaftslage, aber natürlich auch einen entsprechenden Arbeitsaufwand.

Eines der Ziele dieser Arbeit ist es, für diesen Ort ein schlüssiges Gebäudekonzept zu generieren, das gemessen an der bestehenden Gmundnerhütte für künftige Entwicklungen in Tourismus und Klimawandel gerüstet ist. Dieses Unterfangen ist ausschließlich fiktiver Natur und geht von einer unbebauten, naturbelassenen Situation aus.

**Holz.** Als eines der ältesten Baumaterialien der Erdgeschichte, ist Holz damals wie heute auf Grund vielfältiger Anwendungsmöglichkeiten sehr gefragt. Abb. 1 zeigt die „Urhütte“ von Charles Eisen, die als Frontispiz in der 2. Auflage des Essai sur l'Architecture von Marc-Antoine Laugier (1713- 1769, Architekturtheoretiker) abgebildet ist. Sie ist Sinnbild für die Beziehung zwischen Mensch und Natur. Der Mensch sucht Schutz vor der Natur und bedient sich ihrer diesen zu finden. Eine Wechselwirkung, die heutzutage auf Kosten der Umwelt aus dem Gleichgewicht gerät. Allein die Verwendung von Holz in der Baubranche ebnet bei weitem nicht die globale Klimaschielage, trägt aber zur positiven Veränderung hinsichtlich der Klimaneutralität bei. Die klimaneutralsten Bauwerke, sind jene, die nicht gebaut werden. Da aber im Kreislauf der menschlichen Bedürfnisse Bauwerke Kernbestandteil unserer Gesellschaft sind, ist es dem Verfasser ein Anliegen, die Planungsaufgabe am Traunstein, unter der Verwendung von Holz, als architektonisch konstruktives Element so wie einer weitgehend autarken Gebäudetechnik, ressourcenschonend zu gestalten.

**Parametrismus.** Die Digitalisierung der Welt macht auch vor Berghütten nicht halt. Effiziente, computergestützte Produktionsmethoden mit hohem Vorfertigungsgrad erleichtern die Umsetzung von Bauten im Gebirge enorm. Zahlreiche Umsetzungen wie z. B. die Neue Monte- Rosa Hütte, am Fuße des Matterhorns und die Ortlerhütte in Tirol belegen das. Parametrische Entwürfe heben sich in der Regel durch ihre außergewöhnlichen Geometrien von konventionellen Designs ab. Grund dafür ist nicht der Parametrismus selbst, er ist nur das Mittel zum Zweck, sondern der Wunsch des Menschen nach Fortschritt und Veränderung. Dieser Wunsch wohnt nicht jedem inne, dennoch sind oftmals die anfänglich befremdlichen Ansätze, jene, die den Start in eine neue Ära einleiten. In diesem Sinne wird im Folgenden versucht, mit Hilfe parametrischer Entwurfmethoden, komplexe Geometrien „baubar“ aufzubereiten und selbige so zu optimieren, dass sämtliche Aspekte der Punkte „Berg“ und „Holz“ nicht vernachlässigt werden und darüberhinaus einen Entwurf zu generieren, der eine Alternative zum allseits Bekannten bietet.

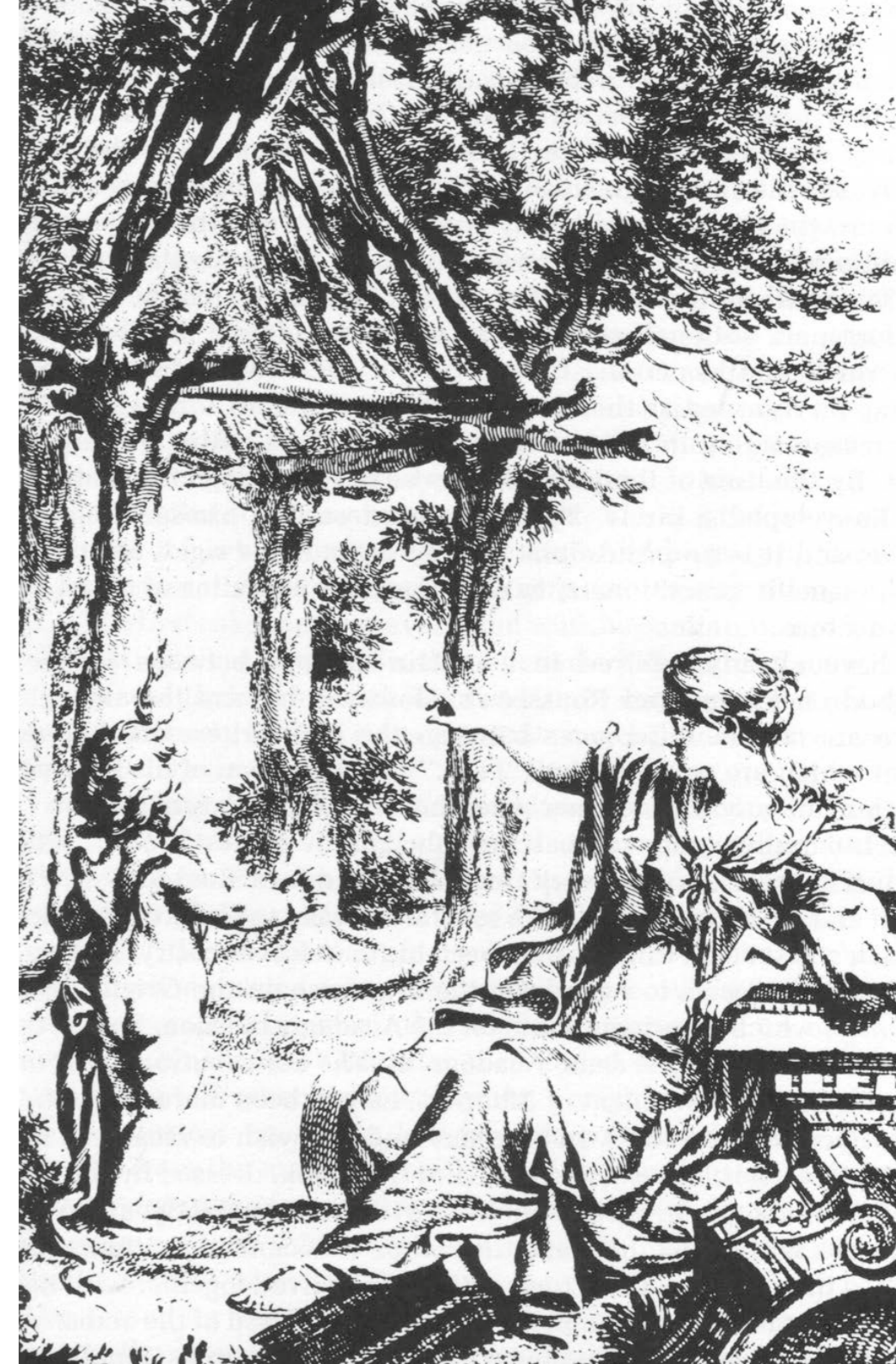
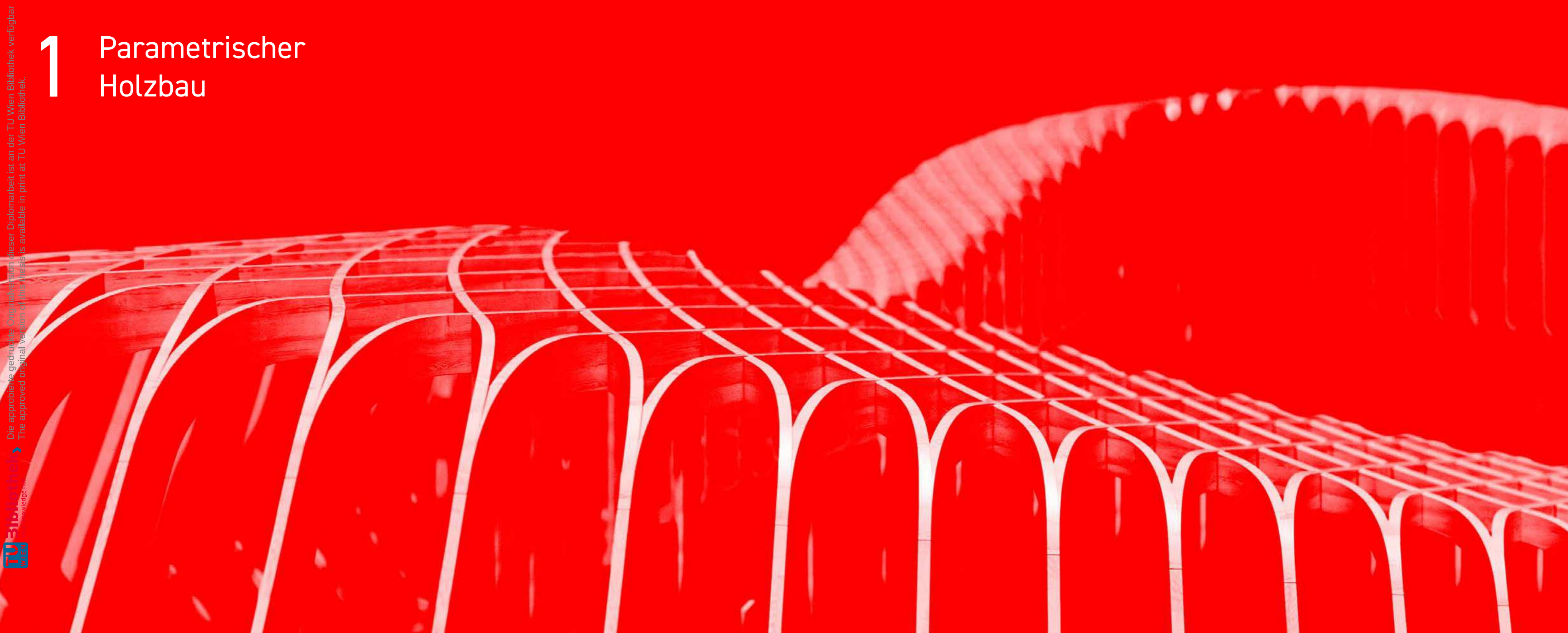


Abb. 1:  
 Frontispiz von Laugiers Essai sur l'Architecture. Allegorische Darstellung der Vitruvianischen Urhütte von Charles Eisen (1720-1778).

# 1

## Parametrischer Holzbau



## 1.1 Parametrisches Design

### Ursprung

„Der Parametrismus ist seinen Prinzipien und Methoden nach kongenial in Bezug auf das Programm einer nachhaltigen Architektur.“ Der Begriff wurde durch den Architekten Patrik Schumacher ins Leben gerufen und geprägt. Er beruht auf dem Wort Parameter. Parameter stammt aus dem Griechischen und setzt sich aus para = gegen, neben, bei und metro = Maß zusammen. Darunter zu verstehen ist einerseits eine charakteristische Größe und andererseits eine Einflussgröße, die von außen auf ein Objekt einwirkt.

Der Parametrismus ist laut Schumacher der neue epochale Stil des 21. Jahrhunderts.“<sup>1</sup>

### Grundlagen

Die Grundlage für das parametrische Design sind die Zusammenhänge und Abhängigkeiten nach der die Geometrie definiert wird. Phänomene in der Natur, normative Grenzwerte oder einfache Winkel zwischen Linien, Distanzen zwischen Punkten, Längenverhältnisse zwischen Geometrien, Transformationen bezogen auf einen

Ursprungspunkt, Krümmungen, Steigungen, eigentlich alle Eigenschaften von Punkten, Kurven und Flächen können Parameter sein. (Abb. 3)

### Varianten

Grundlegende Bedeutung hat die Parametrisierung für Formfindungsprozesse. Ausgehend von einer Grundidee ist es oft notwendig verschiedene Varianten dieser Idee auf Funktion und Beschaffenheit untersuchen zu können. Mittels herkömmlicher CAD-Anwendungen sind solche Prozesse nur iterativ lösbar und bedeuten hohen Arbeitsaufwand. Ist jedoch die Grundidee, das Basisdesign, einer Parametrisierung unterzogen worden, so ist durch die Änderung der Parameter die Erstellung von Varianten effizient und zeitschonend möglich. Die resultierenden Geometrien können durchaus optisch kaum Ähnlichkeiten aufweisen, das parametrische Grundsystem im Hintergrund folgt jedoch der selben Logik. (Abb. 2)

Im Zuge der Weiterentwicklung einer Variante, kann das parametrische Grundmodell als Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte dienen. Es entsteht eine Art „Parameter- Stamm-

baum“. Ausgehend vom Grundmodell verzweigen sich immer detailliertere Definitionen bis hin zum fertigen, produzierbaren 3D-Modell. Ist es auf Grund von beispielsweise technischen Komplikationen notwendig die Grundgeometrie zu ändern, wodurch auch Folgedetails betroffen sind, so ist dies unter Voraussetzung einer „sauberen“ Parametrisierung problemlos möglich, ohne getane Arbeit verwerfen zu müssen.“<sup>2</sup>

### Wiederholungen

Die Parametrisierung findet in der Architektur vor allem in sehr komplexen Projekten ihre Anwendung. Riesige, freitragende Holzgitterschalen als Freiformfläche gelten aktuell als „Königsdisziplin“ im digitalen Holzbau. Die markante Gitterstruktur generiert unzählige Kreuzungspunkte, die dazu alle unterschiedlich sein können. Nur mit einer smarten Detaillösung, die sich parametrisch an jeden Kreuzungspunkt im Gitter automatisiert anpasst, werden solche Projekte umsetzbar.“<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lackner, Pia- Maria, o. J., Parametrismus, Aufgerufen 14.04.2021 von, <http://minilexikon-architektonischer-modebegriffe.tugraz.at/>

<sup>2</sup> Vgl. Böhm, 2001, S. 72-75.

<sup>3</sup> Vgl. Scheurer, 2008, S. 11-13

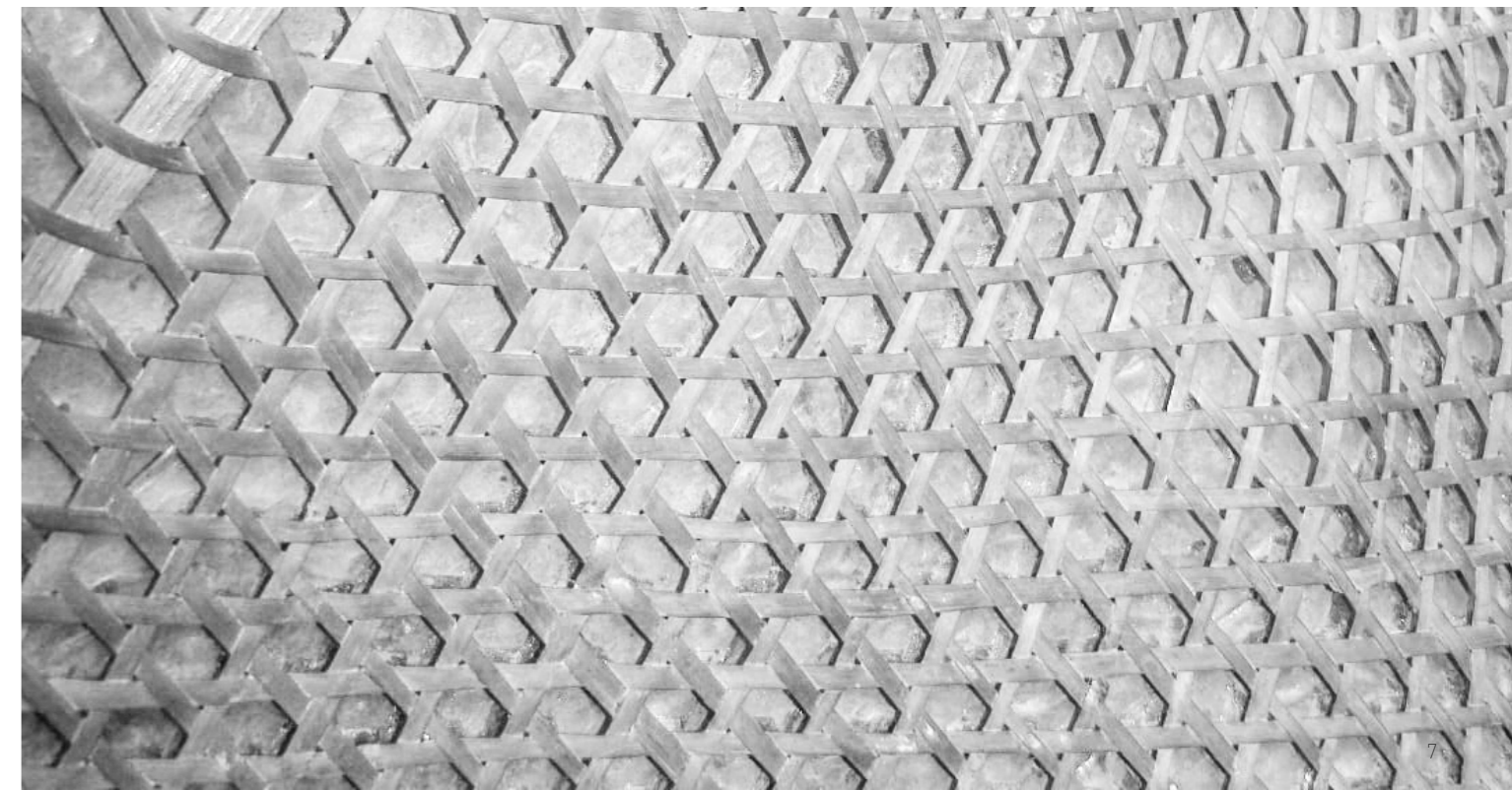
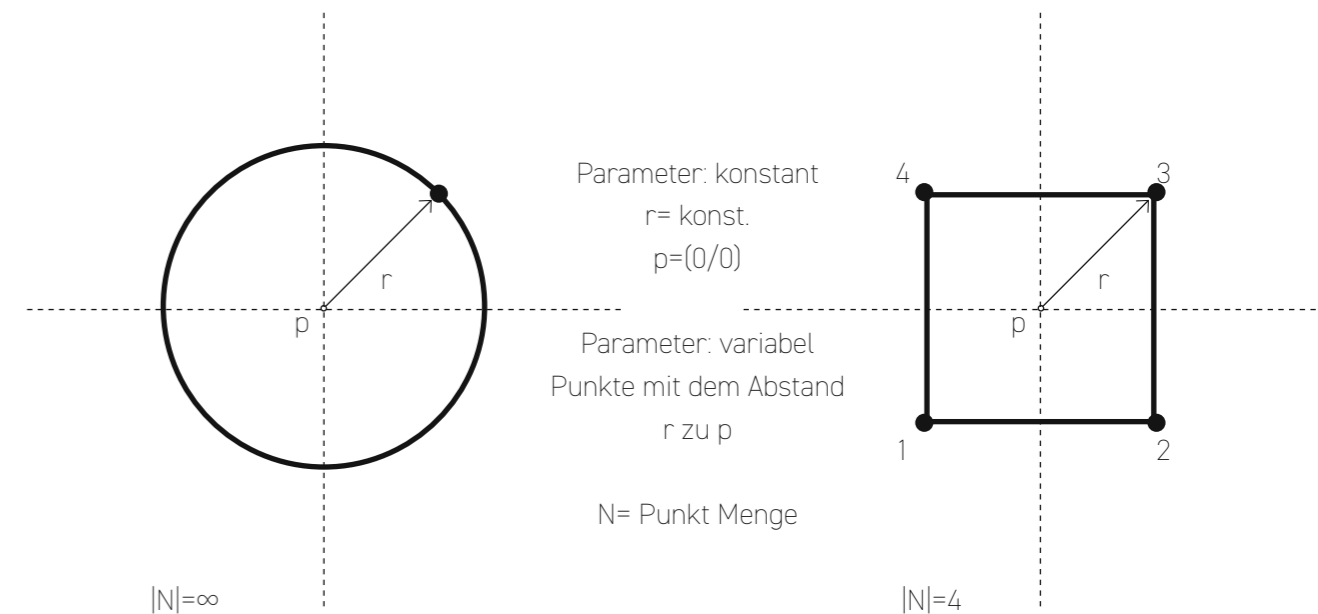


Abb. 2:  
Vereinfachte Parameterdarstellung eines Kreises

Abb. 3:  
Chinesischer Reishut, Inspiration für Centre Pompidou Metz, Shigeru Ban

## 1.2 Das Referenzmodell

Ähnlich wie bei der Arbeitsmethode BIM (Building Information Modeling) ist das erklärte Ziel in der Parametrisierung ein virtuelles Modell des Bauwerkes zu erstellen, das alle wichtigen Bauteilinformationen enthält und vor allem miteinander vernetzt. Geometrische, finanzielle und auch zeitliche Zusammenhänge werden dadurch sichtbar und können gezielt beeinflusst werden. Das Referenzmodell ist also Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte.<sup>4</sup>

### Designoptimierung

Eine Vielzahl komplexer Entwürfe entstammen aufregenden Ideen, die zu Beginn „unbaubar“ wirken, im Wettbewerb aber durch außergewöhnliche Konzepte bestehen.

Für die Wettbewerbseinreichung genügen oft 3D-Darstellungen, um die angedachte Atmosphäre wiederzugeben, welche allerdings bezogen auf den Detailgrad, alles andere als umsetzbar sind. Hier gilt es gemeinsam mit Fachplanern herauszufinden, wie z. B. Oberflächengeometrien optimiert werden können, sodass z. B. Maximalkrümmungen nicht überschritten werden oder Oberflächen sich nicht

selbst schneiden (Abb. 4).

Ebenso können Gewicht, Querschnitte bzw. generell das statische System des Bauwerkes durch in der Regel genetische Algorithmen optimiert werden.

### Notwendige Anpassungen

Die Spannungsverhältnisse zwischen Design und Ausführung sind alt bekannt und treten sowohl im meist geometrisch einfachen Wohnbau als auch in der Freiform-Architektur auf.

Unternehmen die sich an Freiform-Architektur heranwagen sind meist hoch motiviert und bereit mit neuen, non-Standard Lösungen das Unmögliche möglich zu machen. Änderungen im Design sind oft der letzte Ausweg, müssen aber in Kauf genommen werden, wenn auch die neuesten Technologien nicht mehr ausreichen bzw. trotz einer hohen Investitionsbereitschaft des Bauherren die Wirtschaftlichkeit des Bauwerkes aus dem Gleichgewicht gerät.

### Design for Manufacturing and Assembly

Im gesamten Planungsprozess ist die erfolgreiche Montage das Hauptziel.

Dafür müssen alle Bauteile schadfrei an ihre Endposition gelangen können, sprich montierbar sein. Speziell bei mehrsinnig gekrümmten Teilen, die mehrere Verbindungen zu anderen Bauteilen aufweisen, spielt dieser Faktor eine erhebliche Rolle (Abb.5, Abb. 6).

2D Pläne können diese komplexen Geometrien und Vorgänge kaum schlüssig darstellen. Nur das 3D-Abbild des Bauwerkes, das Referenzmodell kann hierüber Aufschluss geben.<sup>5</sup>

### Bauteilverfolgung

Ebenfalls ist es wichtig, im Bauablauf die Übersicht über alle, sich im Umlauf befindlichen Bauteile zu behalten. Eine projektbezogenes Bauteilidentifikationssystem hilft, die Bauteile erstens einzigartig zu benennen, zweitens ihre Position im Bauwerk fest zu machen und drittes ihren Status abzufragen (Ort, Fertigungsgrad, Zustand). Generell ist das Tracking von Bauteilen eine Kernaufgabe in der Projektabwicklung. Speziell in Projekten mit sich kaum wiederholenden Bauteilen gewinnt diese Tätigkeit stark an Bedeutung.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Vgl. Scheurer, 2020, [YouTube]: 25:10 - 25:27

<sup>5</sup> Vgl. ebd.: , 26:50 - 30:10

<sup>6</sup> Vgl. ebd.: , 25:20 - 26:50

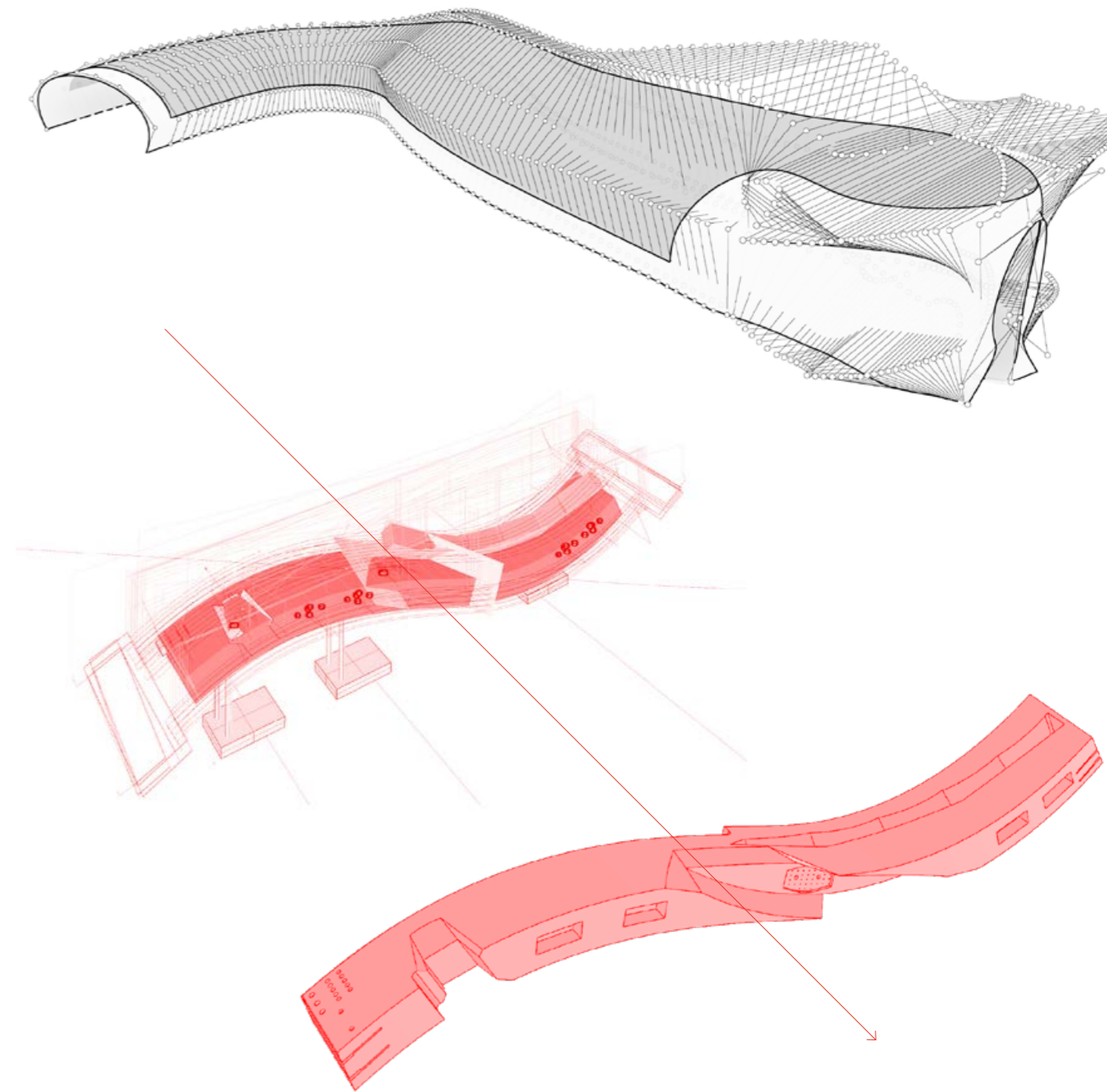


Abb. 4:  
Design to Production,  
Oberflächenoptimierung, Swatch HQ

Abb. 5:  
Blumer & Lehmann,  
CAM Bearbeitung eines Trägers

Abb. 6:  
Blumer & Lehmann,  
3D-Darstellung Fräsobjekt



## Integraler Arbeitsablauf

Vereinfacht dargestellt gliedert sich ein herkömmliches Bauprojekt in 5 Hauptteile: Entwurf, Ausschreibung, Ausführungsplanung, Bau und Nachbearbeitung. Der Entwurf ist die Basis für die Ausschreibung. Hier werden möglichst genau, was auf Grund vieler Änderungen selten wirklich zuverlässig möglich ist, Mengen ermittelt, um später von Spezialfirmen angeboten werden zu können. Nach der Vergabe der Fertigungsaufträge durch den Bauherren wird in den jeweiligen Firmen mit der Werksplanung begonnen, und somit eine lange Reise durch einen Irrgarten von Abstimmungen eingeleitet. Das alles ist Dank der hochstandardisierten Baubranche möglich, da Standarddetails und normative Verarbeitungsrichtlinien viele Schnittstellen zwischen den Gewerken regeln.

Handelt es sich allerdings, wie es im Digitalen Holzbau oft der Fall ist, um ein völlig atypisches Gebäude, in dem sprichwörtlich „das Rad neu erfunden“ werden muss, so muss auch der Arbeitsablauf angepasst werden. „Non-Standard“ ist der ewige Begleiter von Gebäuden mit organischer Hülle bzw. Geometrien fern ab des rechten Winkels.

Essenziell ist die sehr frühe Abspra-

che mit Fachplanern und das Ausarbeiten der Details im Projekt. Alle erarbeiteten Daten müssen sauber in das Referenzmodell implementiert werden, um einen reibungslosen Produktionsablauf zu ermöglichen. Ein ständiger Austausch zwischen allen Gewerken ist der einzige Weg um ein Projekt erfolgreich zu realisieren. Damit alle, zu jeder Zeit Zugriff auf den aktuellen Stand des Entwurfes haben, muss das Referenzmodell von der Pike auf gepflegt werden. Es ist also notwendig, möglichst große Teile der Werksplanung, zumindest basiskonzeptuell, noch vor der Ausschreibung zu erledigen.<sup>7</sup>

Auf der nächsten Seite ist eine vertiefte Prozessgrafik dargestellt (Abb. 7), in der die stetige Weiterentwicklung des Referenzmodelles sowie die Interaktion durch alle Projektphasen hindurch dargestellt ist. Weiters sind die grundsätzlichen Unterschiede zwischen konventionellen und integralen Planungsprozessen aus Abb. 8 zu entnehmen.

## Agiler, multiskalarer Planungsablauf

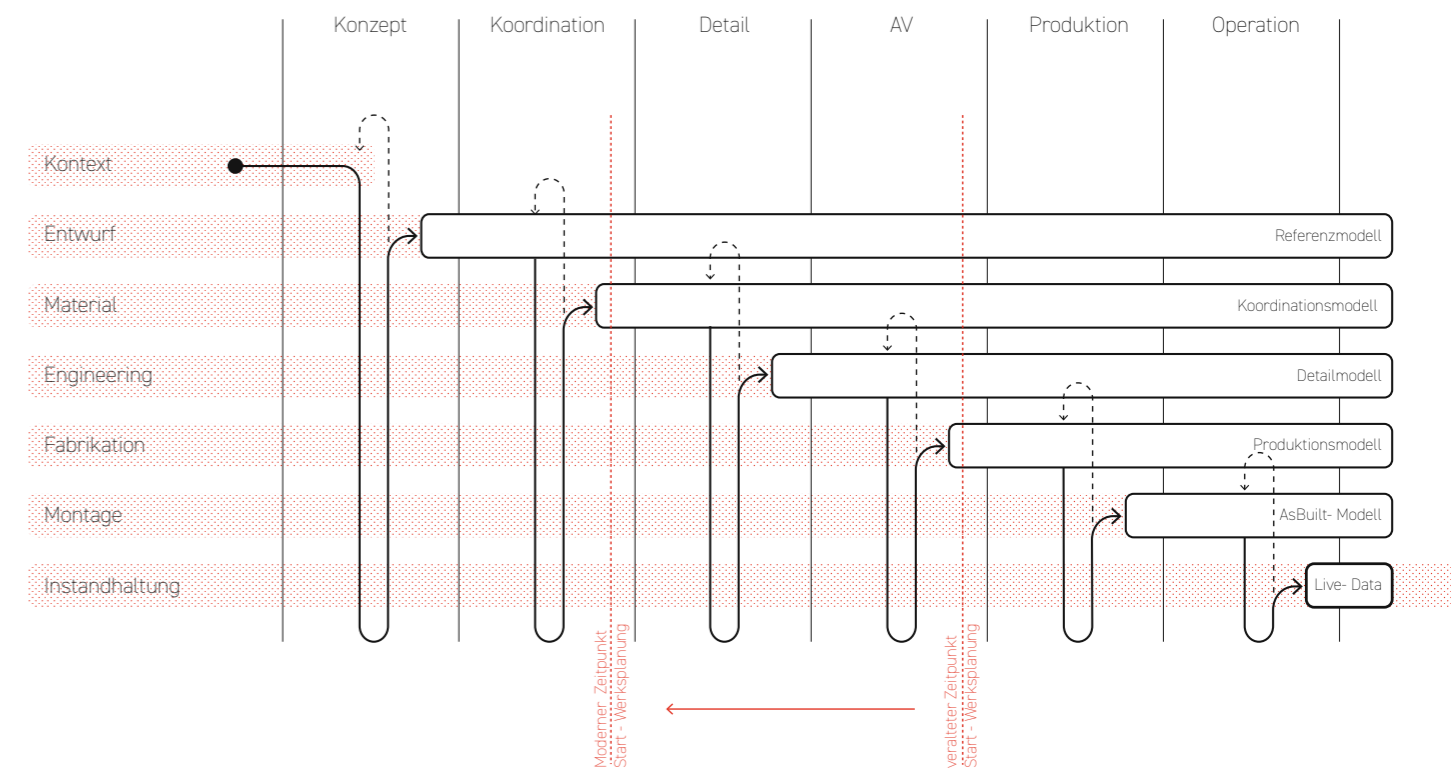


Abb. 7:  
Planungsablauf,  
Design to Production GmbH  
im Vortrag Swiss Supermodel

<sup>7</sup> Vgl. Scheurer, 2020, 50.05 - 50.59

## Consultant für integrale Planung

Die Aufgabe der Vermittlung zwischen den Gewerken und auch dem Bauherren übernimmt in klassischen Bauprojekten oftmals der Architekt. Im Zuge moderner und vor allem komplexer Projekte kristallisiert sich genau diese Aufgabe als eigene Berufssparte heraus. Sie positioniert sich bewusst zwischen Architekt, Hersteller und Bauherr und bietet die Digitalisierung aller notwendigen Produktionsdaten und vor allem der Schnittstellen vom statischen System bis zur Fräsdatei einer CNC/CAM Anlage. Darüber hinaus werden alle Vorgänge dokumentiert, um eine reibungslose Umsetzung zu ermöglichen (Abb. 8, Integraler Planungsprozess)<sup>8</sup>

## Digitale Schnittstellen

„Es tun sich leider noch gewaltige Lücken in der verfügbaren Software auf. Einige CAD- Programme, speziell aus dem Holz-Baubereich, erlauben zwar das Arbeiten mit parametrischen Details, können aber schlecht bzw. gar nicht mit gekrümmten Formen umgehen und auch die Neudefinition „eigener“ parametrischer Details ist nicht einfach. Mit CAD- Software aus dem Architektur- und Designbereich könne zwar inzwischen fast beliebige Freiformflächen bearbeitet werden,

allerdings fehlt hier die Verbindung zur digitalen Fertigung. Zum aktuellen Zeitpunkt sind also durchgehend „digitale“ Prozessketten von Design bis zur Produktion fast nur durch eine Kombination von verschiedenen Programmen möglich, wobei an den Schnittstellen gewisse Reibungsverluste nicht zu vermeiden sind.“<sup>9</sup>

## Kurzer Ausblick

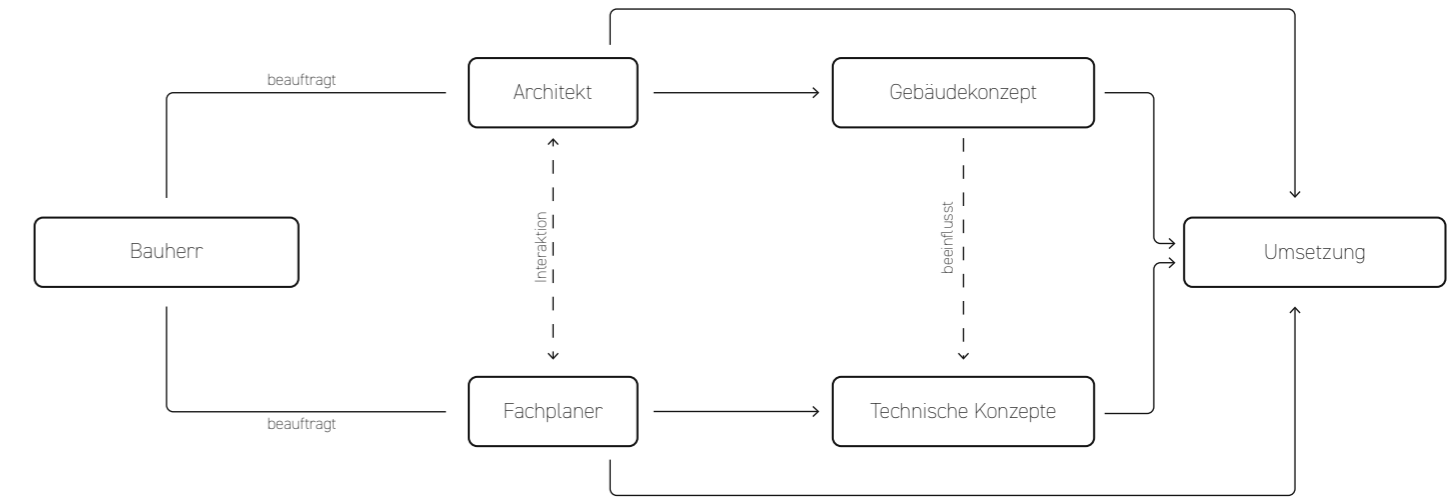
Ein aktuell noch sehr großes Problem ist die geringe Popularität des parametrischen Designs. Viele Architekt\*innen kennen Parametrismus nur vom Hörensagen. Würde die Erstellung eines Referenzmodelles der Standard einer jeden Planung sein, so würde die Consultant- Firma auf einer guten Basis ihre Arbeit aufbauen können und sich mühsame Übersetzungsarbeit ersparen.

<sup>8</sup> Vgl. Scheurer, 2020, 01:35 - 04:44

<sup>9</sup> Scheurer, 2008, S. 12

<sup>10</sup> Vgl. ebd.: S. 12

## Konventioneller Planungsprozess



## Integraler Planungsprozess

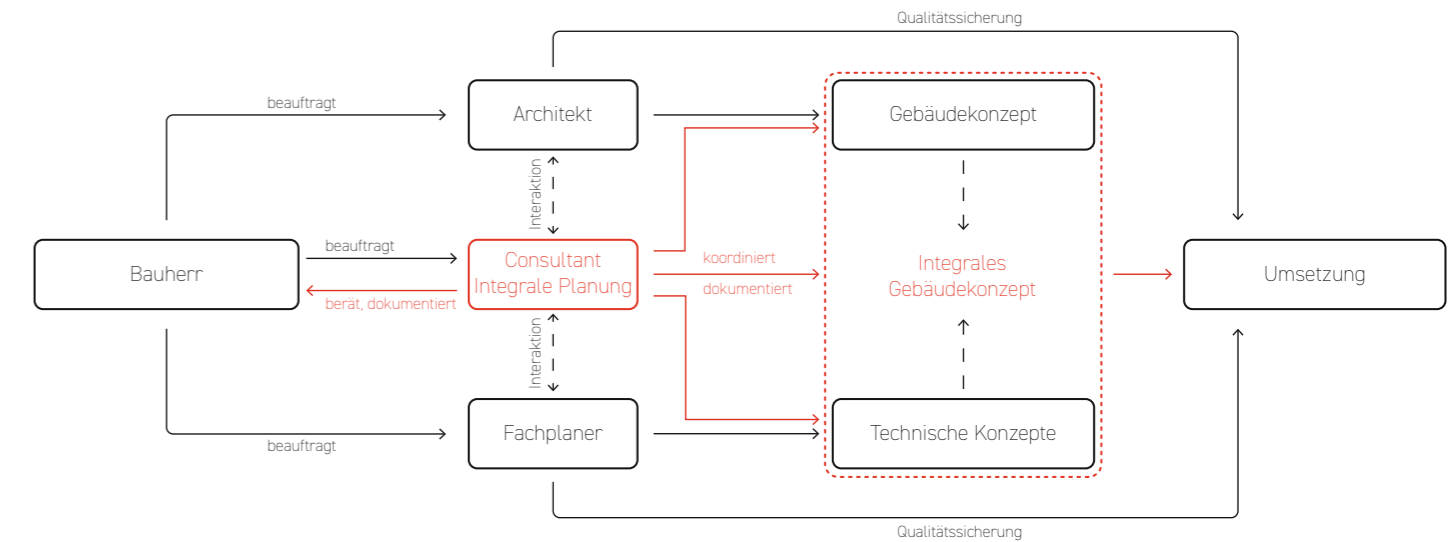


Abb. 8:  
Vergleich: konventioneller und integraler Arbeitsablauf

### 1.3 Fertigung

#### Holzeigenschaften

Die Materialwahl Holz zur Herstellung von komplexen Geometrien wirkt für viele Architekten meist unkonventionell bzw. experimentell. Stahl, Glas und Beton werden wesentlich häufiger mit solchen Bauaufgaben assoziiert.

Holz ist durch die leichte Bearbeitbarkeit und dennoch hoher Belastbarkeit Stahl oftmals überlegen. Im Vergleich zur Stahlverarbeitung, bei der durch nachträglichen Schweißarbeiten Maßungenaugigkeiten auftreten können, ist es möglich aus Holz monolithische Bauteile in großer Dimension in einem Arbeitsschritt mit hoher Präzision herzustellen.<sup>11</sup>

Neben der genannten Vorteile müssen jedoch auch die sehr wesentlichen Nachteile bzw. speziellen Holzeigenschaften beachtet und in der Planung berücksichtigt werden. Im Folgenden sind die Wichtigsten angeführt.

#### Anisotropie

Holz verhält sich abhängig von der Belastungsrichtung, relativ zur Faserichtung unterschiedlich. Die Zugfestigkeit quer zur Faser beträgt z. B. weniger als 10% der Längszugfestigkeit.

#### Inhomogenität

Holz weist bezogen auf die Position im Baumstamm (Abb. 10) verschiedene Festigkeiten auf. So ist meistens der Split belastungsschwächer als der Kern.

Darüber hinaus wird zwischen Früh- und Spätholz unterschieden. Frühholz wächst im Frühjahr relativ schnell und ist weich, Spätholz im Winter sehr langsam, wodurch es hart ist, was sich in Form der Jahresringe in der Holzstruktur ablesen lässt.

#### Hygroskopie

„Das Quellen und Schwinden von Holz ist ein physikalischer Prozess. Gibt Holz unterhalb seines Fasersättigungsbereiches Feuchtigkeit an seine Umgebung ab, schwindet es. Umgekehrt quillt Holz, wenn es unterhalb seines Fasersättigungsbereiches Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnimmt.“<sup>12</sup>

#### Dauerhaftigkeit

Holz ist ein organischer Baustoff, der sich ohne Schutzmaßnahmen über Zeit zersetzt. Unterschiedliche Holzarten haben unterschiedliche Dauerhaftigkeitsklassen. Grundsätzlich gilt:

je härter, desto haltbarer. Nichtsdestotrotz muss mit konstruktivem Holzschutz bzw. diversen Beschichtungen oder Imprägnierungen für eine entsprechende Dauerhaftigkeit gesorgt werden.

#### Artenvielfalt

Die Materialeigenschaften sind stark von der Wahl der Holzart abhängig. Holzart und Anwendungsgebiet müssen aufeinander abgestimmt werden. Große Unterschiede in der Leistungsfähigkeit treten zwischen Laub- und Nadelholz auf. In Abb. 9 und 12 sind Vor- und Nachteile zwischen Laub- und Nadelholz bzgl. nutzbarerem Stammanteil des Baumes sowie der Festigkeit quer und längs zur Faser angeführt.

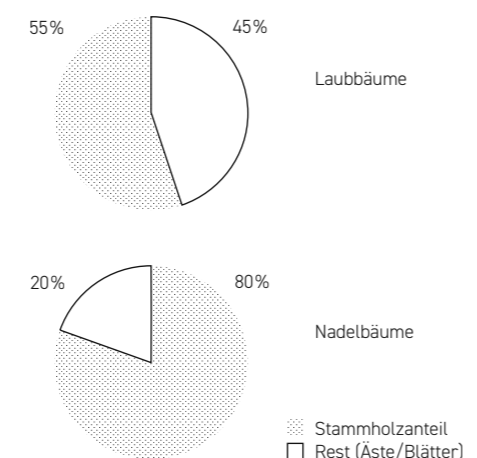
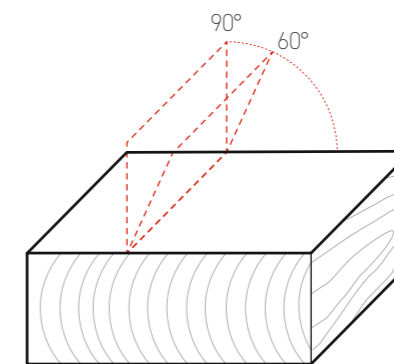


Abb.9:  
Nutzbarer Baumstammanteil:  
Vgl. Laubbäume und Nadelbäume

<sup>11</sup> Vgl. Scheurer, 2008, S. 12

<sup>12</sup> Quellen und Schwinden von Holz,  
www.holzvomfach.de



#### Holzquerschnitte

Querschnitte mit vorwiegend stehenden Jahresringen weisen ein formstabileres Schwindverhalten auf.

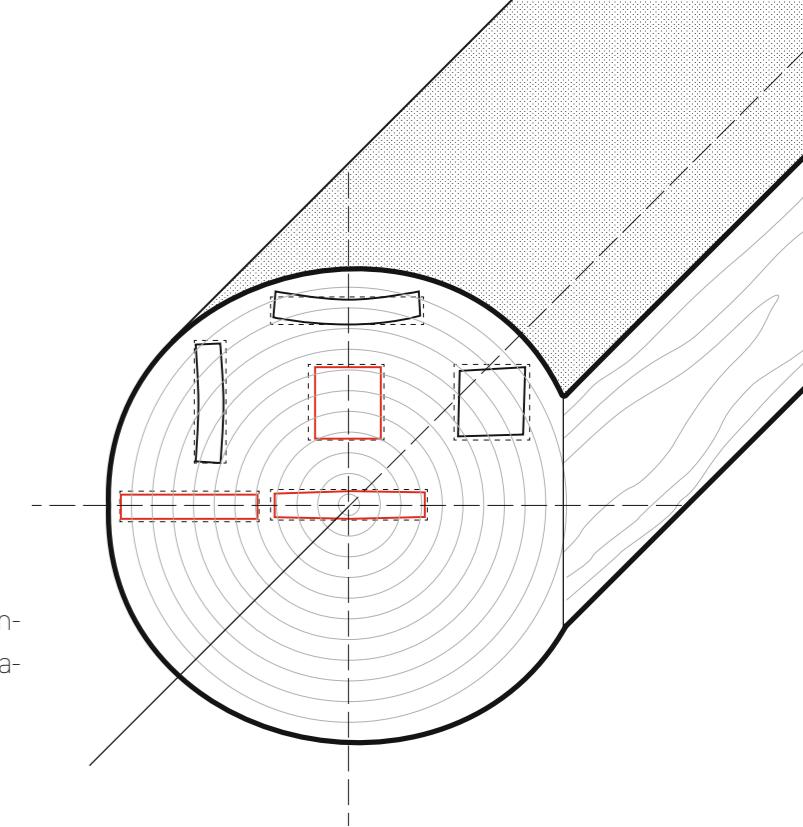
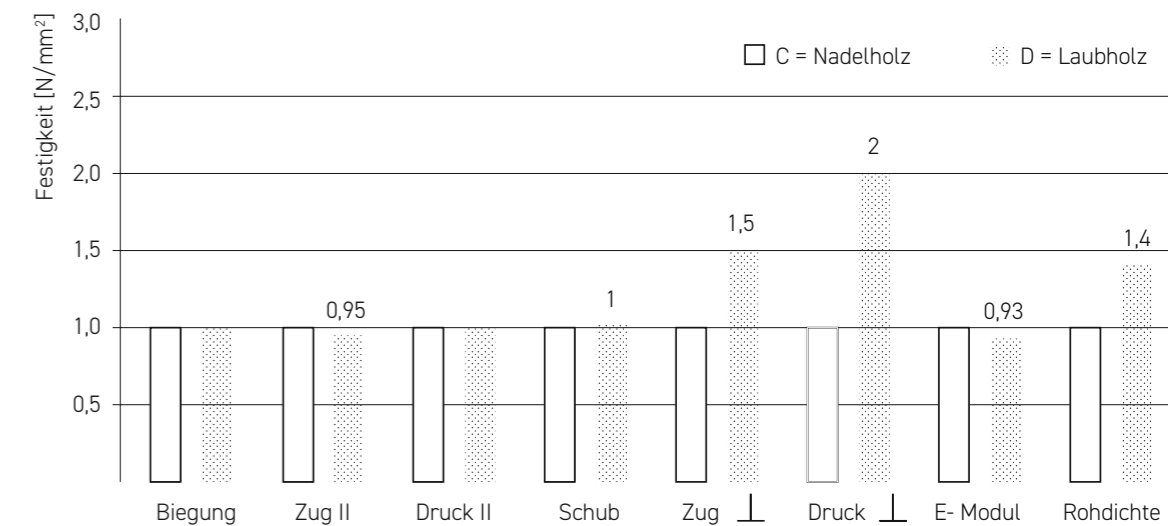


Abb. 10:  
Blochquerschnitt mit Schnittholzquerschnitten

Abb. 11:  
Definition von stehenden Jahresringen

Abb.12:  
Festigkeit: Vgl. Laubholz und Nadelholz



## Produktionsschritte

Die vermutlich am aufwendigsten zu produzierenden Bauteile im Digitalen Holzbau sind 2-achsig gekrümmte Träger mit statischen Anforderungen, inkl. Aussparungen für Haustechnik und Anschlüsse an andere Bauteile. Meist sind solche Träger auf Grund ihrer spannenden Geometrie zumindest von einer Seite sichtbar montiert, was zusätzliche Ansprüche an die finale Oberflächenqualität generiert.

Im Folgenden wird vereinfacht der Produktionsablauf solcher Bauteile geschildert.

## Materialauswahl

In der Regel werden zuvor auf Verarbeitungsfeuchtigkeit getrocknete Lamellen bzw. Stäbe zu einem Balken unter Beachtung der Verleimregeln angeordnet und verleimt. Hybride Blockaufbauten können die jeweiligen Materialeigenschaften der unterschiedlichen Holzarten zu ihren Gunsten ausnutzen. Harte, teure bzw. optisch ansprechende Holzarten können die Deckschicht bilden. Der Kernquerschnitt besteht in der Regel aus einer genormten und wirtschaftlichen Holzart wie beispielsweise Fichte.<sup>13</sup>

Weiters ist der Querschnitt und die Art des Holzes stark von den Krüm-

mungen des Trägers abhängig. Je enger der Krümmungsradius, desto kleiner werden die Querschnitte der Konstruktionsstäbe bzw. -lamellen. Mit engeren Krümmungsradien steigt somit auch der Verschnitt bzw. der Holzverbrauch. Hier gilt es das Design im Sinne der Wirtschaftlichkeit zu optimieren.

## Formen

Die effizienteste Art 2-achsig gekrümmte Träger zu formen, ist das Pressen mit einer dafür geeigneten, CNC-gesteuerten Brettschichtholzpresse (BSH-Presse). In Europa gibt es eine einzige davon. Die Firma HESS TIMBER GmbH, ansässig in Kleinheubach, DE ist in der Lage derartige Träger mit max. 40m Länge, 280mm Breite (Lamellen) und 4 m Höhe herzustellen. Mittels Blockverklebung sind auch Breiten über 280mm möglich. (Abb. 13)

Um die CNC- Presse automatisiert ansteuern zu können, muss vergleichbar mit dem Schalungsplan im Massivbau, ein kompletter, zweiter Datensatz aus dem Referenzmodell generiert werden können.<sup>14</sup>

Weiters gilt es anzumerken, dass ausgehend von einem linearen Leimholz-

träger sich mit jeder weiteren Krümmungsachse die Kosten um jeweils 100% erhöhen. 2-achsig gekrümmte Träger sind also unverhältnismäßig teuer, wodurch die Vermeidung dieser Bauteile ein weiterer Punkt in der Designoptimierung sein kann.

## Fräsen

Sind nun die Balken in ihre Rohform gepresst, wodurch ein optimaler Faserverlauf, eine verschnittoptimierte Geometrie und eine Optimierung hinsichtlich des Faseranschnittes gegeben ist, wird der Träger auf CNC/CAM- gesteuerte Fräsanlagen in ihre Endform gebracht. (Abb. 14, Abb. 15) Diese Fräsanlagen verfügen über mindestens 5 unabhängig voneinander verstellbaren Achsen, um die allseitige, kontinuierliche und vor allem auf 1/10 mm genaue Bearbeitung von hyperbolischen Paraboloidflächen (HP-Flächen) zu ermöglichen.

Es können alle Verbindungsdetails dreidimensional ausgebildet werden, sofern die Geometrie der Verbindungen mit einer subtraktiven (spanenden) Bearbeitungsmethode herstellbar sind.

<sup>13</sup> Vgl. Hess Timber, o. J. BSH HYBRID: Die perfekte Synergie, Abgerufen 14.04.2021, von <https://www.hess-timber.com/produkte/bsh-hybrid/>

<sup>14</sup> Vgl. Scheurer, 2020, 35.50 - 36.20

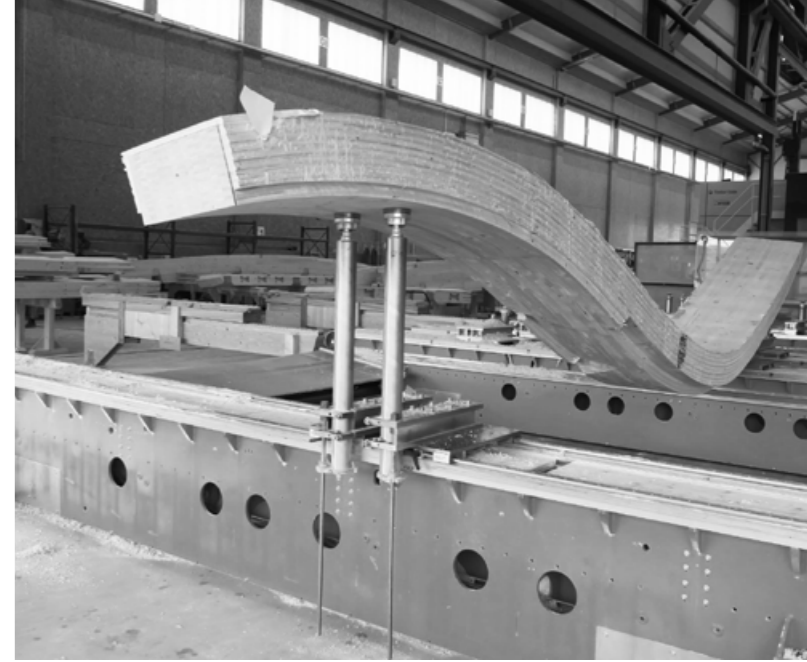


Abb. 13:  
BSH- Presse, Fa. Minda

Abb. 14:  
Aufgespannter BSH- Träger,  
Fa. Blumer & Lehmann

Abb. 15:  
Fräsen von BSH- Träger, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH

## Oberfläche

Die CNC-Fräse hinterlässt einen hochpräzisen Bauteil, der eine glatte, gehobelte Oberfläche aufweist, welche jedoch noch völlig roh und ungeschützt ist. Für die gewünschte Resistenz gegenüber UV-Licht und Feuchtigkeit ist eine nachträgliche Oberflächenbehandlung unerlässlich. Lasuren, Lacke o. Ä. werden in unterschiedlichen Verfahren (meist Spritzen oder Streichen) auf die Bauteiloberfläche aufgetragen.

## Verbindungen

„Architektur besteht aus Komponenten und ihre Verbindung untereinander ist mindestens ebenso entscheidend, wie die Komponenten selbst.“<sup>15</sup> So etwas wie einen reinen Holzbau gibt es nicht. Im Grunde muss man von einer holzhaltigen Hybridbauweise sprechen. (Abb. 18)

Wie schon erwähnt, liegt die Zukunft des digitalen Holzbaues in der Erschaffung von intelligenten Bauteilen, die im besten Fall mit sehr einfachen, und vor allem sich wiederholenden Verbindungsmitteln wie z. B. Stahllochplatten oder Stahlbolzen zu Rande kommen. Durch den möglichen, sehr hohen Vorfabrikationsgrad im Holzbau, so berichtet Richard Jussel, CEO Blumer-Lehmann AG, war es möglich, dass die Monteure ledig-

lich mit Akku-Schrauber und kleinem Hammer ein Bauwerk wie das Swatch HQ in Biel montieren konnten.

Traditionelle, zimmermannsmäßige Verbindungen wie Überblattungen, Schiftungen, Schlitz und Zapfen, Gerberstöße, Schwalbenschwänze und Gerungen aller Art müssen lediglich programmiert bzw. parametrisiert werden. Danach sind sie flexibel einsetzbar und bereit neu interpretiert zu werden. (Abb. 16,17 und 19)

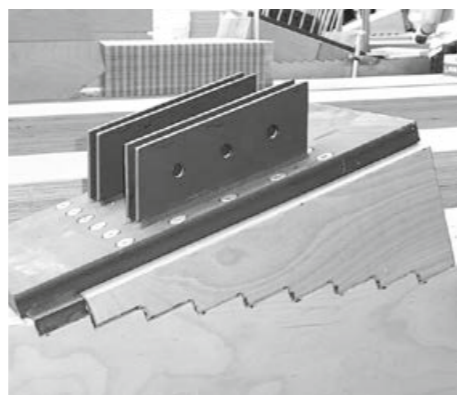
Nicht nur die Kombination aus Holz und Stahl, sondern auch die Kombination aus Laubholz und Nadelholz kann in Sachen Verbindungen von Vorteil sein.

Die Entwicklung von Laubholzprodukten steht im Vergleich zu Nadelholzprodukten noch am Anfang, jedoch können entscheidende Nachteile des Laubholzes, wie Krummwüchsigkeit und Astigkeit, durch die richtungsneutralisierende Verarbeitung in Form von z. B. Furnierschichtprodukten ausgeglichen werden.

Die generell höhere Rohdichte von Laubholz gegenüber Nadelholz ist gleichermaßen Fluch wie Segen. Standardisierte Verbindungsmittel wie dünne Nägel oder Bolzen, die in Nadelholz direkt eingebracht werden, müssen in Kombination mit Laubholz vorgebohrt werden. Die jedoch viel

größere Druckfestigkeit quer zur Faser verschafft Laubholz bei Holz-Holz Verbindungen, sprich zimmermannsmäßigen Verbindungen, einen klaren Vorteil. Ebenso können Querschnitte von Trägern bzw. Stützen reduziert werden.

Schlussendlich muss angemerkt werden, dass im Rennen zwischen Nadel- und Laubholz, Nadelholz auf Grund seiner wesentlich höheren Materialausbeute, dem schnelleren Wachstum sowie der Verarbeitbarkeit der Sieger bleibt.



<sup>15</sup> Vgl. Scheurer, 2020, 35:50 - 36:20

Abb. 16:  
Treppensatz aus Buchenfurnierschichtholz

Abb. 17:  
Schwalbenschwanzverbinder aus Buchensperrholz

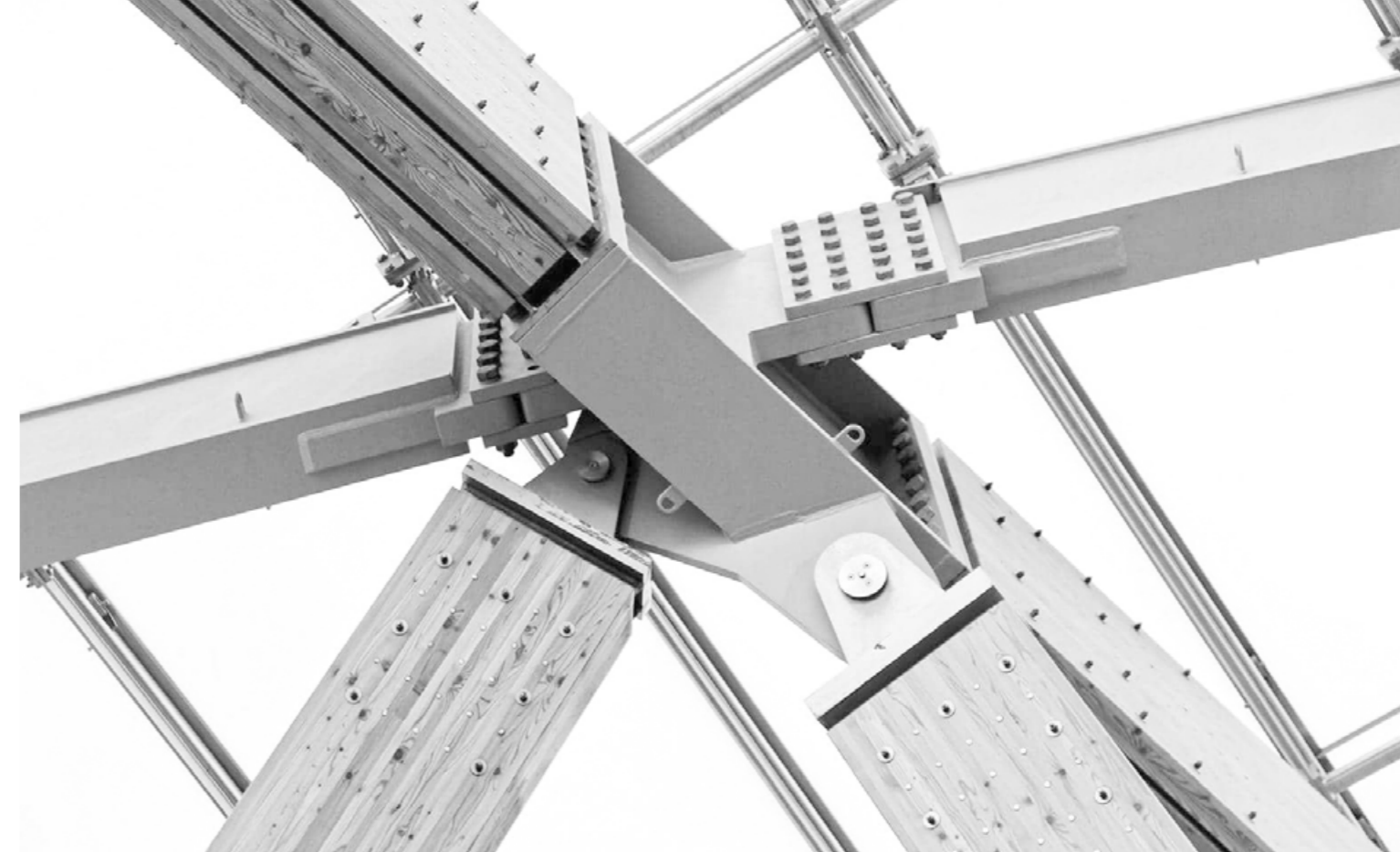


Abb. 18:  
Holz-Metall Verbindung, Fondation Louis Vuitton, Fa. Greisch Metallbau

Abb. 19:  
Treppensätze. Produktionshalle eines Schraubenwerks, Waldenburg (DE) 2020, Hermann Kaufmann + Partner

## Transport

Die Bauteilgrößen richten sich nicht zuletzt nach den limitierten Transportgrößen von LKWs bzw. Schiffscontainern. Die Bauteiltrennung ist also nicht nur von der maximalen Produktionsgröße und der Montierbarkeit auf der Baustelle abhängig, sondern auch von der Art des Transportes. Standardgrößen von LKWs bzw. Containern sowie die Richtlinien zu Sondertransporten in Österreich können aus dem SOTRA- Gesamterlass 3 entnommen werden (<https://www.sondertransporte.gv.at>). Weitere gesetzliche Grundlagen für Ausnahmewilligungen im österreichischen Straßenverkehr sind im Kraftfahrzeuggesetz 1967 sowie in der Kraftfahrzeuggesetz- Durchführungsverordnung 1967 geregelt.

## Montage

Bei konventionellen Projekten ist die Montage beinahe gleichzusetzen mit dem eigentlichen Bau des Hauses. Es werden Rohmaterialien zur Baustelle geliefert, die vom Fachpersonal so bearbeitet werden, dass ihre endgültige Erscheinung, die der versprochenen Leistung entspricht. Der Mensch ist nicht unfehlbar, wodurch unter Zeitdruck vermehrt Fehler auftreten, die unter Umständen irreparabel sind.

Bauwerke mit hoher Vorfabrikation verlagern den Bauprozess in Fabrishallen mit besten Herstellungsbedingungen. Die Montage ist in diesem Fall die reine Verortung von fertigen Bauteilen, die durch logistische Koordination und eingespielten Montagetrupps äußerst zeiteffizient und kostenschonend vor sich geht. (Abb. 21)

In der Schweizer Fachzeitschrift Lignum ist diesbezüglich eine Marktwertanalyse von Holzbauten veröffentlicht, die anhand eines Mehrfamilienhauses verschiedene Holzbautechniken mit konventionellen Bauarten vergleicht. (Abb.20). Fazit ist auf Grund der Verkürzung der Bauzeit die Marktwertsteigerung eines Bauwerks um mehr als 2%.<sup>16</sup>

## Stöße

Eine große Schwachstelle können Elementstöße bzw. Bauteilfugen darstellen. Die beste Vorfabrikation ist wertlos, wenn beim Zusammenführen der Einzelteile auf der Baustelle bauphysikalische Unschärfen entstehen. Hier ist wiederum eine sorgfältige Detailplanung und ein professionell geschultes Montageteam die Grundlage für bauteilübergreifende, lückenlose Dämm- und Abdichtungsebenen.

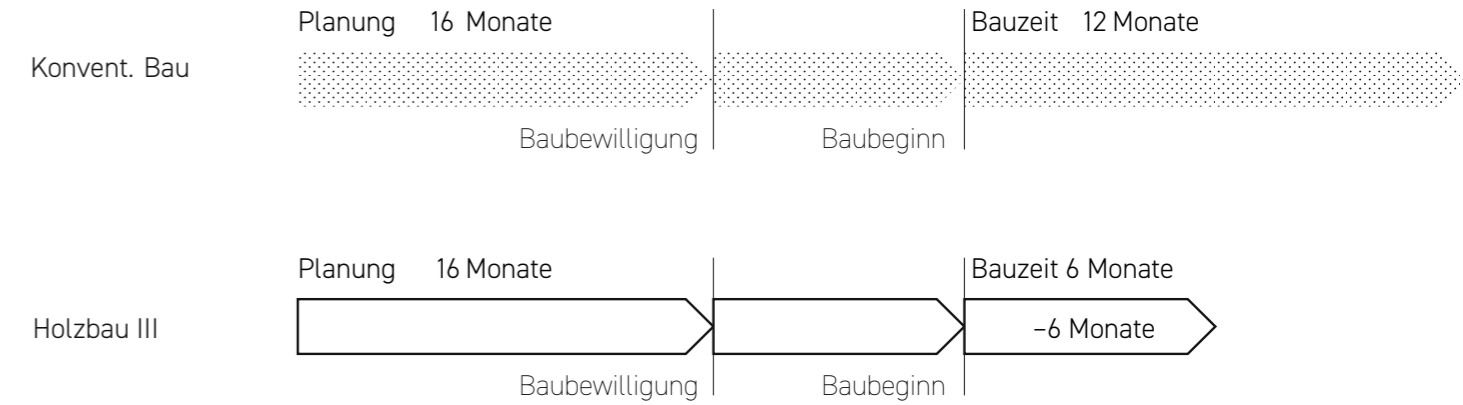


Abb. 20:  
Vgl. Zeitersparnis durch Holzbauweise,  
Lignum, 2021.

Abb. 21:  
Montage eines Trägers des Swatch-  
HQs in Biel, Blumer & Lehmann GmbH.

<sup>16</sup> Vgl. Lignum/Jutta Glanzmann, 2021,  
S.10-11.

## 1.4 Gebaute Beispiele

### Cité du Temps - Die Stadt der Zeit

<b>Standort</b>	Biel, CH
<b>Baujahr</b>	2019
<b>Entwurf</b>	Shigeru Ban
<b>Bauherr</b>	The Swatch Group Ltd
<b>Holzbau</b>	Blumer-Lehmann AG
<b>Param.</b>	Design-to-Production GmbH
<b>Typ</b>	Bürogebäude
<b>Bauart</b>	mehrschichtige Holzgitterschale
<b>Fläche</b>	11000 m <sup>2</sup>
<b>Teile</b>	4600 (Gitterstruktur)

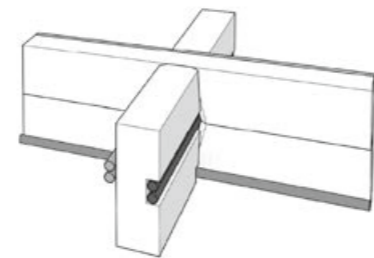
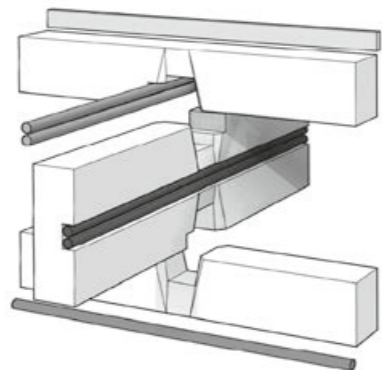
#### Konstruktion

Zweisinnig gekrümmte Rohlinge aus Brettschichtholz bilden die tragende, 240m lange und 35m breite Gitterschale, unter dem ein 4 stöckiges Bürogebäude Schutz findet. Für ihren Aufbau war eine Hilfsunterkonstruktion nötig, welche die Hauptkonstruktion bis zu ihrer Fertigstellung stützte. 6'500 Fichten aus der Schweiz lieferten das benötigte Holz. Die über 16.000 notwendigen Stahlteile und 140.000 Verbindungsmittel konnten durch die Parametrisierung des Gebäudemodelles auf einige wenige Typen beschränkt werden.

Einzigartig ist die Komplexität der

Kreuzungspunkte, da sich hier nicht nur tragende Holzelemente treffen, sondern auch Haustechnik wie Stromleitungen, Lüftungsrohre und Wasserleitungen für die Sprinkleranlage kreuzen.

Mittels eines 4 lagigen Aufbaues, trichterförmigen Überblattungen und viel „Ingenieurskunst“ wurde unter Rücksichtnahme auf Statik und Ästhetik der „Swatch- Knoten“ entwickelt. (Abb. 22) Er ist in diesem Projekt der konstruktive Schlüssel zum Erfolg. Durch seine besondere Geometrie können bis zu 5 Kreuzungspunkte, je nach Trägerkrümmung, in einem Träger konstruiert werden, wodurch die Montage erst ermöglicht wurde.



Die Dachhaut verfügt über 2792 Fasadenelemente und 9 unterschiedliche Elementtypen, die für Belichtung, Belüftung, Verschattung und Energiegewinnung sorgen und das Holztragwerk ausfachen.

Auch die Planungsmethode unterscheidet sich von herkömmlichen Vorgehensweisen.

Nach der Fixierung des Entwurfes wurde von der Firma Design-to-Production ein parametrisches Referenzmodell erstellt, welches vom Massenermittlungsmodell bis zur produktionsreifen Detaillierung alle Daten liefert. Es wird auch vom „Swiss-Supermodell“ gesprochen.

Um in Planungsbesprechungen den

<sup>17</sup> Vgl. Scheurer, 2020, 00:00 - 53:31

<sup>18</sup> Vgl. Lehmann Gruppe: Documentary-Swatch headquarters: A milestone in history of timber construction, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G\\_A&t=2s&ab\\_channel=LehmannGruppe](https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G_A&t=2s&ab_channel=LehmannGruppe), 00:00 - 10:00

Abb. 22: Systemskizze „Swatch-Knoten“, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH

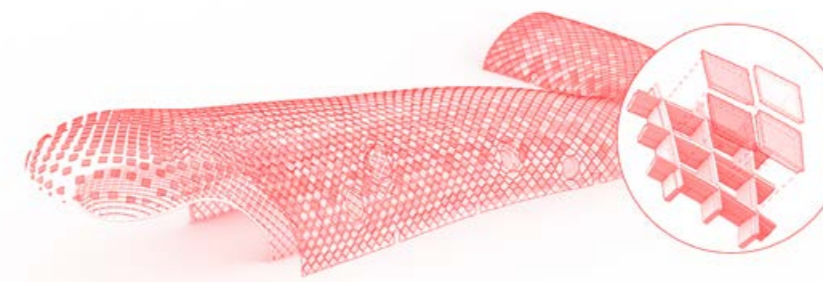
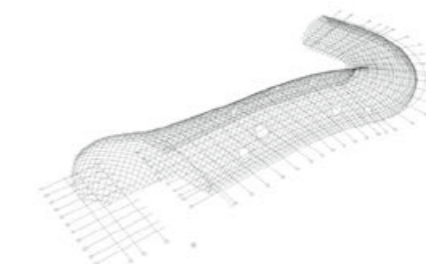
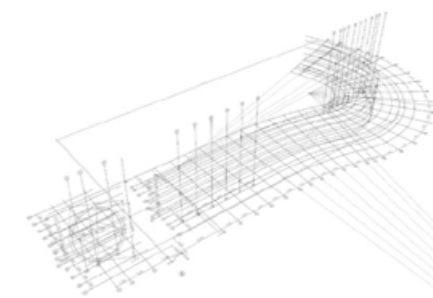
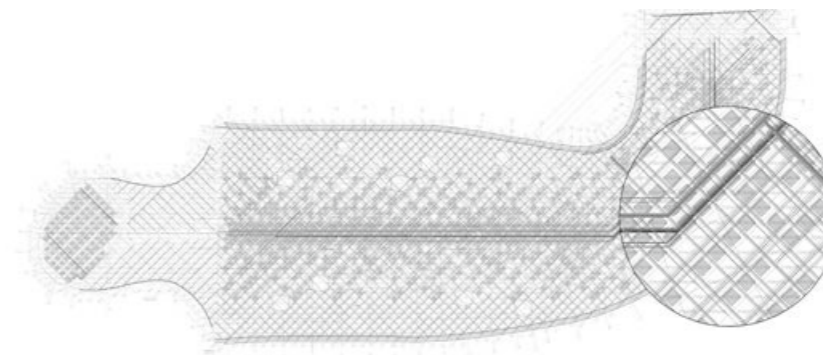


Abb. 23: „Flachplan“, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH

Abb. 24: Gebäudeachsen, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH

Abb. 25: 3D- Paneeldarstellung, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH

Abb. 26: Draufsicht, Cité du Temps, Fa. Blumer&Lehmann

Überblick über allen Bauteilen zu bewahren, wurden zwei Systeme entwickelt. Zum einen das Teilebenennungssystem, das dem Teile- Tracking dient und zum anderen ein relativ aufwendiges Software- Tool, das aus der 3D-Hülle einen verzerrten, aber logisch richtigen „Flachplan“ generiert. (Abb. 23) Mit seiner Hilfe können diverse Haustechniksysteme festgelegt werden und, das ist eigentlich der Trick, später per Kopf-Druck in das 3D- Modell zurückübersetzt werden. (Abb. 24, 25)

Aus dem Swiss-Supermodell wurden am Ende insgesamt 3D- Detailmodelle für 550 Träger in Lage 1, 701 Träger in Lage 2, 750 Träger in Lage 3, 2.480 Träger in Lage 4, 46 Schwellen, 52 Randträger, 1.405 Bodenplatten, 3.958 Fensterrahmen und 3.204 weitere Rahmen für die transluzenten ETFE-Elemente generiert. (Abb. 25) In Summe sind das 28.058 Holzbauteile von denen jeder nur ein einziges mal im Gebäude vorkommt.

Diese Zahlen veranschaulichen ohne Zweifel die Effizienz und Leistungsfähigkeit von parametrischem Design.<sup>17</sup>

<sup>18</sup>

## Verwertbare Aspekte

Dieses Projekt verkörpert den Gold-Standard der Holzbauingenieurskunst. Besonders bemerkenswert ist dabei die Ausarbeitung der interdisziplinären Details. Der „Swatch-Knoten“ mit all seinen Anforderungen symbolisiert das unglaublich hohe Level an Planung, Projektmanagement und digitalem Handwerk.

Es wäre eine Lüge zu behaupten, dass im Entwurf in Kapitel 3 ein ähnliches Level an Parametrisierung zur Anwendung kommt, dennoch wird versucht sich mit vereinfachten, parametrischen Definitionen an die hier angewandte Konstruktionsweise anzunähern.

Speziell das Prinzip der freitragenden Holzgitterschale sowie die Überblattung der Kreuzungspunkte haben Vorbildfunktion. (siehe Swatch-Knoten)

Das Ausfachungssystem des Gittertragwerkes eignet sich auf Grund der witterungsbedingten Anforderungen am Traunstein leider nicht, obgleich das Belichtungskonzept und die Multifunktionalität der Fassadenkonstruktion bemerkenswert ist.





## Centre Pompidou Metz

<b>Standort</b>	Metz, FR
<b>Baujahr</b>	2010
<b>Entwurf</b>	Shigeru Ban
<b>Bauherr</b>	Metz Métropole
<b>Holzbau</b>	Holzbau Amann GmbH
<b>Param.</b>	Design-to-Production GmbH iCapp
<b>Bauart</b>	mehrlagige Holzgitterschale
<b>Fläche</b>	8000 m <sup>2</sup>
<b>Teile</b>	1800 (Gitterstruktur)

### Konstruktion

„Die Elemente des Gitters sind zusammengesetzt aus mehrlagig laminierten Fichtenpaneelen; gestaltet in der Form eines Sechsecks von 90cm Durchmesser. [...] Die einzelnen Paneele sind bis zu 14 m lang, 44cm breit und 14 cm stark. In Längsrichtung können die Elemente endlos aneinandergefügt werden, indem sie an ihren Stirnseiten durch eingezinkte Stahlbleche verzahnt werden. (Abb. 31) Die zumeist in zwei Biegerichtungen geschwungenen Paneele werden im Werk auf einer CNC-gesteuerten Robotsäge (einer Krüsi Lignamatic) vorgeschritten. [...]Die Verbindungs-

knoten der Waben mit vier bis sechs Lagen übereinander werden fixiert von Gewindestangen, die durch sogenannte „Nocken“ (Hülsen) aus Furnierschichtholz gesteckt werden. (Abb. 29) 1.000m<sup>3</sup> Holz, geschnitten in insgesamt achtzehn laufende Kilometer Schicht-Bretter, wurden schließlich zu diesem Wabengewebe gefügt. (Abb. 30) [...]

Die Konstruktion spannt über 90m Durchmesser bis zu 40m freitragend über die gesamte Anlage. Befestigt sind die Netzsegmente des Schirms an seinem höchsten Punkt in 37m Höhe an einen stählernen Ring und zusätzlichen Ringen rings um die Caissons. Der oberste Ring umschließt einen stählernen, gleichfalls hexagonalen Turm im Zentrum des Bauwerks, der dem Treppenhaus vorgeblendetes, mit einem Aufzug ausgerüstetes Erschließungselement ist.“<sup>19</sup>

### Verwertbare Aspekte

Als eines der Pionierprojekte im Feld der freitragenden, parametrisierten Holzgitterschalen inspiriert dieses Projekt insofern, als dass die Konstruktion der Kreuzungspunkte (Abb. 29) einem sehr einfachen und somit effizienten Prinzip folgt. Die mehrla-

gige Konstruktion bedarf keinerlei komplizierter Verbindungsfräsungen. Lediglich die Enden werden durch simple Stahlbleche miteinander verbunden. Die Einfachheit der Details im Gegensatz zur hochkomplexen äußeren Erscheinung des Gebäudes zeugt von einer Reihe an Optimierungsarbeit und ist eine Kombination, die als Prinzip in den Entwurf übernommen werden soll.



<sup>19</sup> Jacob, Werner, 2010, Das Centre Pompidou in Metz, Aufgerufen 14.04.2021, von [https://www.dbz.de/artikel/dbz\\_Architektonische\\_Leichtigkeit\\_des\\_Scheins\\_Das\\_Centre\\_Pompidou\\_in\\_Metz\\_905481.html](https://www.dbz.de/artikel/dbz_Architektonische_Leichtigkeit_des_Scheins_Das_Centre_Pompidou_in_Metz_905481.html)

Abb. 27:  
Chinesischer Reishut, Inspiration für Centre Pompidou Metz, Shigeru Ban

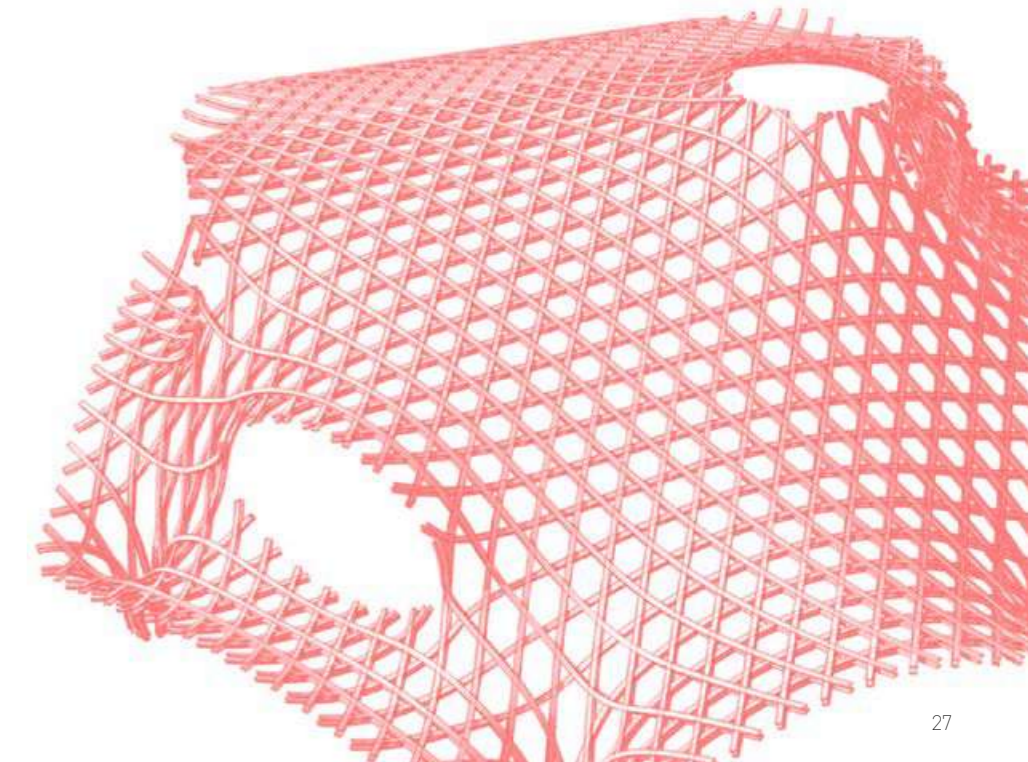


Abb. 28:  
Außenansicht, Centre Pompidou Metz,

Abb. 29:  
Holzknoten der Dachschaale, Centre Pompidou Metz, Amann Holzbau

Abb. 30:  
Holzgitterschale, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH

Abb. 31:  
Längsverbinder Gitterelemente, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH



## Paneum- Wunderkammer des Brotes

<b>Standort</b>	Asten, AT
<b>Baujahr</b>	2017
<b>Entwurf</b>	Coop Himmelb(l)au
<b>Bauherr</b>	Backaldrin
<b>Holzbau</b>	WIEHAG GmbH
<b>Param.</b>	Design-to-Production GmbH
<b>Bauart</b>	Holzmassivbau
<b>Fläche</b>	1850 m <sup>2</sup>
<b>Teile</b>	800 (Holzschale)

einander verschraubt und verklebt. Die rund 60.000 Holzbauschrauben sorgen für biegesteife Verbindungen, während die Klebung die Schubsteife garantiert. Kein Element gleicht dem anderen, was beim Bauteilzuschnitt zu einem Verschnitt von 60 Prozent führte.[...] (Abb. 32)

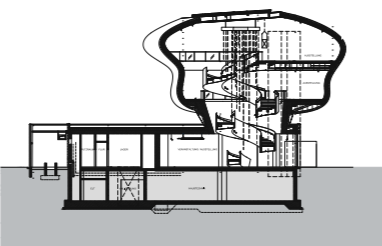
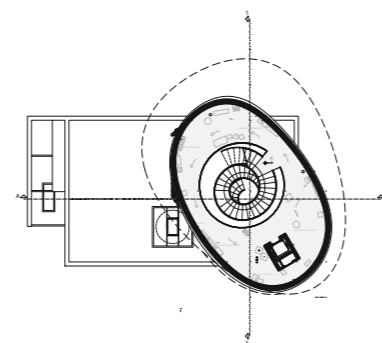
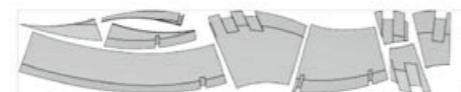
Zum Außenraum hin folgt auf das Holz eine selbstklebende Aludampfsperre, Dämmung und eine Blechabdeckung. Die 3131 Edelstahlschindeln auf einer Hinterlüftungsebene schließen das Bauwerk nach außen ab. (Abb 35)."<sup>21</sup>

### Verwertbare Aspekte

Das Paneum ist eine weitgehend österreichische Produktion. Erbaut mit heimischem Holz, gefertigt in heimischen Firmen und errichtet, um heimische Handwerkskunst zu würdigen, steht es für regionale Nachhaltigkeit. Im Sinne der Nachhaltigkeit gilt es diesen Aspekt im Entwurf einzubinden um unnötig lange Transportwege zu vermeiden.

Weiters ist die Kombination aus hölzernem Tragwerk und metallener Außenhülle ein für den alpinen Raum vorteilhafter Schichtaufbau. Metall ist in seiner Herstellung wesentlich schädlicher für die Umwelt als Holz-

werkstoffe. Bezieht man jedoch die Lebensdauer und das Einsatzgebiet mit ein, wird klar, dass sich am Ende des Tages ein wartungsfreies Fassadensystem am Traunstein äußerst lohnt.



<sup>20</sup> Brunauer, Alfons, o. J., Paneum, Aufgerufen 14.04.2021, von <http://timber-construction.wiehag.com/Referenzen/Paneum>

<sup>21</sup> mikado- magazin, 2018, Ein „Baiser“ aus CLT, Ausgabe 1-2.2018, S. 28-29

Abb. 32:  
Zuschnittoptimierung der Massivholzteile, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, Fa. Design-to-Production GmbH

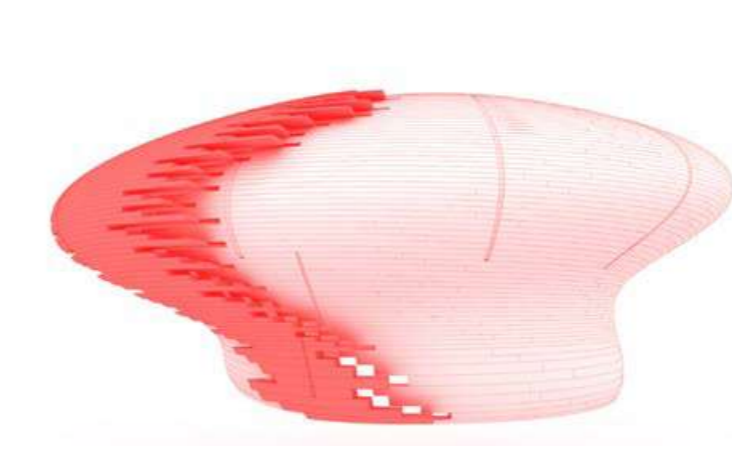
Abb. 33:  
Grundriss Ausstellungsraum, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au

Abb. 34:  
Schnitt, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au

Abb. 35:  
Außenansicht, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au

Abb. 36:  
Holzmassivschale innen, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au.

Abb. 37:  
Holzmassivschale, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, Fa. Design-to-Production GmbH



## BUGA Holzpavillon

<b>Standort</b>	Heilbronn, DE
<b>Baujahr</b>	2019
<b>Entwurf</b>	ICD, ITKE, Universität Stuttgart
<b>Bauherr</b>	Bundesgartenschau 2019 GmbH
<b>Holzbau</b>	Müller Blaustein Holz- bauerwerke GmbH
<b>Bauart</b>	Holzkassetenelemente
<b>Fläche</b>	500m <sup>2</sup>
<b>Teile</b>	376 (Kassetten)

### Konstruktion

„Um Materialverbrauch und Gewicht zu minimieren, besteht jedes Holzsegment aus zwei dünnen Platten, die oben und unten einen Ring aus Randbalken beplanken und so hohle, großformatige Holzkassetten mit polygonalen Formen bilden. (Abb. 38, 39) Die Leichtbausegmente sind durch Fingerzinken verbunden, die den morphologischen Prinzipien an den Rändern der Seeigelplatten folgen. (Abb. 40) Im montierten Zustand wirkt die Holzschale durch ihre ausdrucksstarke, doppelt gekrümmte Geometrie als formaktives Tragwerk.

Die Flexibilität von zwei Industrierobo-

tern ermöglicht die Integration aller Vorfertigungsschritte der Kassetten-segmente des Pavillons innerhalb einer einzigen, kompakten Fertigungseinheit.[...] (Abb. 40,41)

Von der Montage der Balken und Platten, über das Fräsen mit unterschiedlichen Werkzeugen, bis hin zur sensorbasierten Prozess- und bildbasierten Qualitätskontrolle – alles geschieht in einem vollautomatischen Ablauf, gesteuert von 2 Millionen Zeilen Robotercode, die direkt aus dem computerbasierten Modell erzeugt werden. Im Durchschnitt dauert das robotische Fügen 8 Minuten pro Segment. Für das Hochpräzisionsfräsen werden weitere 30 Minuten benötigt.“<sup>22</sup> Ein weiteres Ziel war es, mit möglichst leichten Elementen eine große Spannweite zu erzielen. Nach einigen Optimierungsschritten konnte eine Spannweite von 30 Metern bei einem Gewicht von nur 38 kg/m<sup>2</sup> erreicht werden.<sup>23</sup>

### Montage

Die Geometrieoptimierung ließ eine stützenfreie Montage zu, was bedeutet, dass keine temporäre Unterkonstruktion benötigt wurde, wie es z. B. im zuvor vorgestellten Projekt „Cité du

Temps - Die Stadt der Zeit“ der Fall war. Nur 2 Monteure bauten den gesamten Pavillon in nur 10 Tagen auf.<sup>24</sup>

### Verwertbare Aspekte

Die beschriebenen Kassetten stellen im Grunde nichts anderes als vorgefertigte Module dar, die durch ihre ausgesprochen effiziente Montage glänzen. Die Vorfertigung von 3D Modulen wird auch im Entwurfskonzept angestrebt, da sie die Anzahl von Transportflügen via Hubschauber massiv verringern. Resultat ist zum wiederholten Male eine Steigerung der Nachhaltigkeit. Auch soll diese Referenz aufzeigen, welche alternativen Fertigungsmethoden sich zur Zeit in Forschung befinden. Die Robotertechnologie ist am Vormarsch und hat großes Potential die Baubranche zu revolutionieren.

Weiters ist die Verzahnung zwischen den Kassetten ein guter Ansatz mit dem Problem der in Punkt 1.3 „Fertigung“ angesprochenen Stöße umzugehen.

<sup>22</sup> Knippers, Jan, 2019, BUGA Holzpavillon, Aufgerufen 14.04.2021, von <https://www.janknippers.com/de/archives/portfolio-type/holzpavillon-bundesgartenschau-heilbronn-2019>

<sup>23</sup> Vgl. ebd.: BUGA Holzpavillon

<sup>24</sup> ebd.: BUGA Holzpavillon

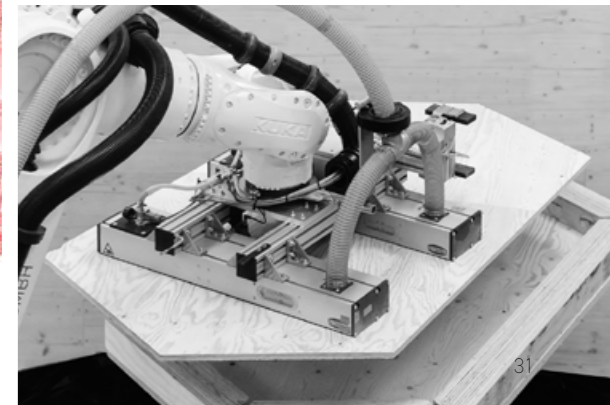
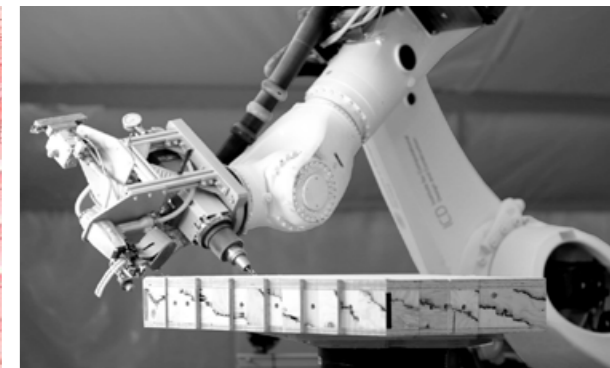


Abb. 38:  
Außenansicht  
BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure

Abb. 39:  
„Digitaler Zwilling“, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure

Abb. 40:  
Nagel- Tool am Kuka- Roboterarm, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure

Abb. 41:  
Bauteilplatzierung via Greifer am Kuka- Roboterarm, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure



## Olpererhütte

<b>Standort</b>	Finkenberg, AT
<b>Baujahr</b>	2007
<b>Entwurf</b>	Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH
<b>Bauherr</b>	Deutscher Alpenverein
<b>Statik</b>	merz kaufmann partner GmbH
<b>Holzbau</b>	Sohm Holzbautechnik
<b>Bauart</b>	Holz-Elementbauweise
<b>NGF</b>	592 m <sup>2</sup>
<b>Teile</b>	350 Elemente

## Konstruktion

„Die Bauweise aus 14-17 cm starken Fichten- Brettsperrholzelementen erlaubt einen hohen Vorfertigungsgrad und eine kurze Montagezeit.“<sup>25</sup>

„Das schlichte und funktionale Satteldachhaus wurde weitgehend aus Binderholz Brettsperrholz BBS errichtet, Dach und Fassade sind mit Holzschindeln ummantelt, eine Hülle, die im Lauf der Zeit abwittern und sich farblich dem Grau der Felsen annähern wird. Eine Natursteinmauer, die als Stützmauer den Bauplatz talseitig fasst, bildet gleichzeitig die Terrasse und dient als Auflager für das ca. 2,5 m

über den Hang auskragende Holzgebäude. [...] Oberstes Ziel beim Neubau der Olpererhütte war es, ein möglichst einfaches Gebäude zu entwickeln, bei dem sowohl die Menge als auch die Anzahl der notwendigen Baumaterialien gering gehalten werden. So ist die Natursteinmauer mit Steinen direkt aus dem Hüttenumfeld errichtet und mit Materialien vom Abbruch des Vorgängerbaus sowie mit Aushub hinterfüllt. Ein aufwendiger Abtransport und Deponie konnten damit vermieden werden. Für die Wand- und Bodenelemente und für die Schindeln der Außenverkleidung wurde heimisches Holz verarbeitet.“<sup>26</sup> „Im Inneren schaffen die ästhetischen Qualitäten der tragenden Holzoberflächen eine warme und behagliche Atmosphäre.“<sup>27</sup>

## Verwertbare Aspekte

Besonders auffällig ist in diesem Projekt die Mischung aus Low und High-Tech. Auf der einen Seite werden Produktionsmethoden am letzten Stand der Technik verwendet, andererseits ergibt die Summe aller Teile eine relativ pragmatisch, beinahe banal anmutende Berghütte. Letzten Endes ist die äußere Erscheinung zu weiten Teilen einer subjektive Haltung geschul-

det, dennoch muss nachhaltige Architektur nicht zwingend bieder wirken. Alles andere als banal und für den im Kapitel 3 folgenden Entwurf als Konzept wertvoll, ist der vorbildliche Umgang mit der Natur. Ein neuartiges Abwasserreinigungskonzept bei dem mehrere in Kaskade geschaltene, sog. Wirbelbettreaktoren zum Einsatz kommen, sorgt für biologisch gereinigte Abwässer, die bedenkenlos in einer Versickerungsanlage der Natur rückgeführt werden können. Der gesamte Energiebedarf kann auf Grund der guten Dämmeigenschaften von Holz auf ein Minimum reduziert werden. Er beträgt für die gesamte Anlage 29 kWh, was mit 14% von einer Photovoltaikanlage und mit 86% über ein Rapsöl-Blockheizkraftwerk generiert wird. Das BHKW liefert für 1kWh Strom 2kWh Abwärme. Lt. Angabe der Betreiber deckt sich das Ideal mit der Bedarfsmenge und schließt somit den energetischen Kreis.<sup>28</sup>

<sup>25</sup> Breuß, Renate, 2008, Low & High am Olperer, Zuschnitt 30: Holz bauen Energie sparen, S 22 ff.

<sup>26</sup> Wedekind, Claudia, 2018, Olpererhütte, Aufgerufen 14.04.2021 von, <https://www.nextroom.at/building.php?id=30306>

<sup>27</sup> vgl. Breuß, 2008, S 22 ff.

<sup>28</sup> Ebd., S 22 ff.



Abb. 42:  
Hubschraubertransport, Olpererhütte, Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH

Abb. 43:  
Hubschraubertransport, Olpererhütte, Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH

Abb. 44:  
Ansicht der Olpererhütte vom Schlegeisspeicher-Wanderweg





# 2 Analyse Ort

## 2.1 Traunstein

„Kein Berg ist dem Vorland so nahe und kein Fels der oberösterreichischen Kalkalpen so auffallend und richtungsweisend wie der Traunstein. Vielen Menschen mag er im Laufe der Geschichte den Weg in das Innere Salzkammergut gewiesen haben, und für viele war es wie ein Abschied, wenn sie beim Verlassen des Berglandes, mit kostbarer Fracht in ihren Booten, sein Spiegelbild zerteilten. Noch einmal sehen wir an ihm die Dominanten einer herrlichen Natur: Fels, Wald und Wasser - ehe wir heute, rasch an ihm vorbei und über das Moränenland hinweg, die Weiche Mulde Oberösterreichs erreichen. Und eines Tages kehren wir zurück. Gleich einem Korn in waldiger Kimme gewinnt der Berg rasch an Größe und Gestalt. Noch sind wir fern auf breiter Straße, da weißt er uns den Weg zur Pforte hin und lädt uns ein, nun länger zu verweilen.“<sup>30</sup>

### Namensgebung

„Während das keltische Wort Traun „truna“, reißender Fluss, bedeutet und urkundlich erstmals im Jahre 829 erwähnt wurde (J.Jebinger, 1967), verriet das Wort „Stein“ den spärlichen Bewuchs der Kalke, die besonders im Bereich der Gipfelzone und an den

steilen Felsflanken gut aufgeschlossen sind.“<sup>30</sup>

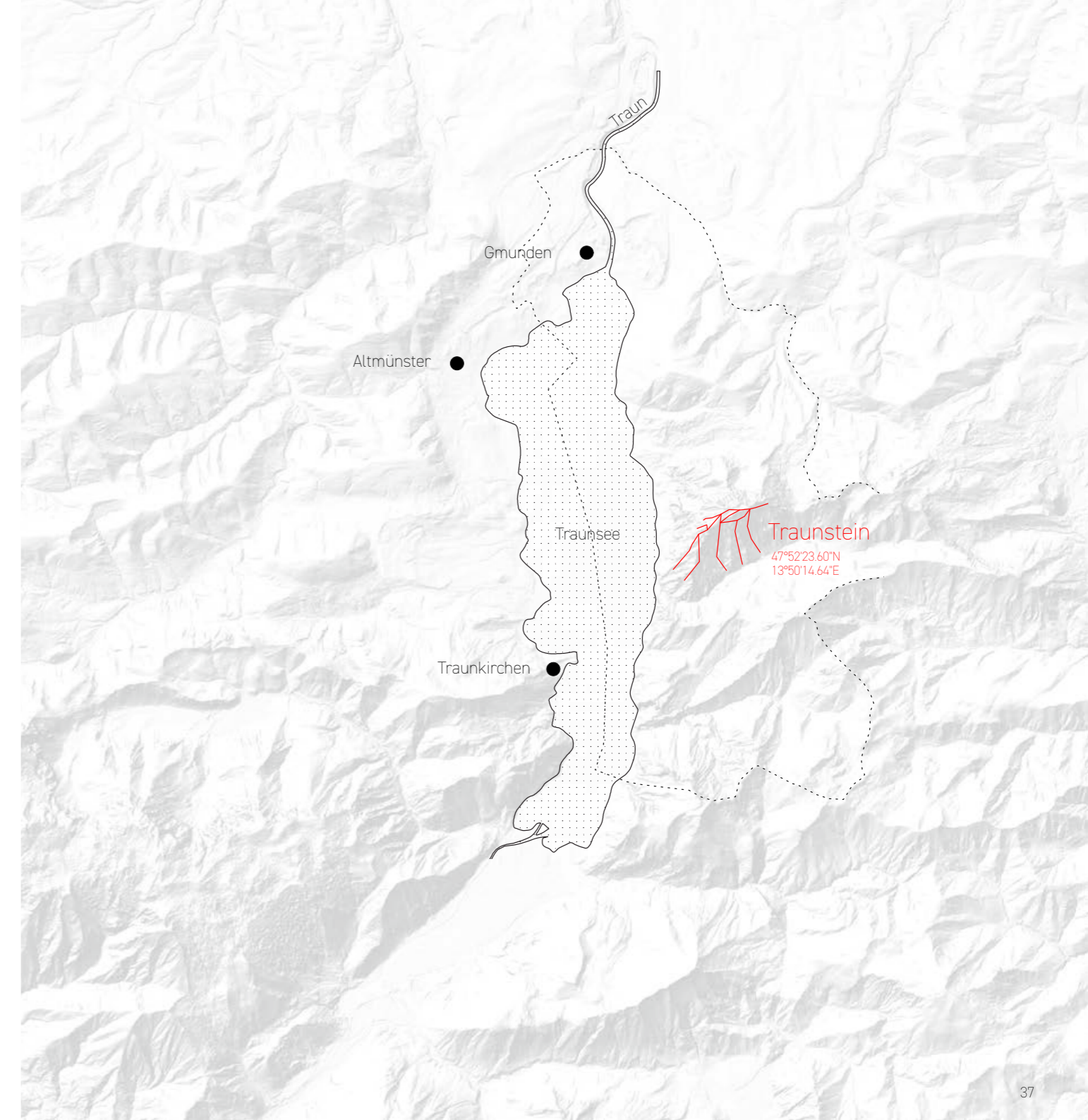
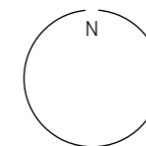
### Lage

„Politisch gesehen liegt der Traunstein in Oberösterreich, im Bezirk Gmunden, am Ostufer des Traunsees. Wegen der beherrschenden Stellung hat man den Traunstein als „Wächter am Tor zum Salzkammergut“ bezeichnet. Den übrigen Bergen weit vorgeschoben, wirkt er als gut sichtbare „Landmarke“ und wie ein Eckpfeiler an der bedeutenden Kalkalpenpforte zum Salzkammergut. Entgegen dem gesteinsgleichen Höllengebirge befindet er sich rund 5 km weiter nördlich am Ostufer des Traunsees. Deutlich lässt sich eine Querstörung oder Blattverschiebung erkennen, deren Kluft durch Fluss- und Eiswerk erweitert wurde. Heute bedeckt das Wasser des Traunsees diese tektonische Fuge. Seine Westwand und die Ostabstürze des Sonnsteins waren sich zur Zeit der Gebirgsbildung ganz nahe. Diese Vorverlagerung bedingt seine Dominante nach allen Seiten hin. Sein Felsmassiv liegt am Schnittpunkt von 13° 50' östlicher Länge und 47° 52' nördlicher Breite. (Abb. 45) Der Traunstein ist somit - entsprechend seiner Lage

zum Vorland - durch das geringe Ausmaß an Verkarstung sowie durch Bau und Tektonik als ein deutlich isoliertes Glied der Nördlichen Kalkalpen anzusprechen.“

### Höhenmessungen

Nach einigen relativ ungenauen Messversuchen wurde 1858 zum ersten mal die bis heute geltende Höhe von 1691 m von der Triangulierungsabteilung des militärgeografischen Instituts ermessen.<sup>31</sup>



<sup>30</sup> Moser, Roman: Der Traunstein - Vorposten einer berühmten Landschaft. Alpenvereins-Jb. 1974 (Innsbruck 1974), S. 98

<sup>31</sup> Vgl. Moser, 1974, S. 100

Abb. 45:  
Karte vom Bezirk Gmunden,  
Doris, DGM- Schummerung

## Geologische Verhältnisse

„Sedimentation, Faltung, Hebung und Deckenüberschiebung sind die charakteristischen Merkmale der Gebirgsbildung der Alpen. Der Traunstein zeigt als Einzelberg alle Phänomene der Orogenese. Sein Gestein, vorwiegend Kalke und Dolomit, wurde im Erdmittelalter (Mesozoikum)- vor rund 200 bis 150 Millionen Jahren - in einer Meereswanne (Tethys) abgelagert. Gebirgsbildende Kräfte hatten am Übergang von Kreide- und Tertiärzeit die West-Ost streichende Geosynklinale so stark eingeeengt, dass ihre Sedimente gefaltet und ausgepresst wurden. Der Traunstein ist ein Teil der oberostalpinen Kalkdecke, deren Bildungsraum heute nur mehr zwischen dem Möll- und Gailtal nachweisbar ist. (A. Tollmann, 1965). Die Einengung der Meereswanne war so gewaltig, dass die Sedimente herausgehoben und über die Ränder der Synklinale nach Norden geschoben wurden. Der Nordschub der Gesteine ist am Traunstein sehr deutlich am Einfallen der Schichtpakete nach Süden zu erkennen. Die nach Norden gleitenden Gesteinsmassen bildeten Bewegungseinheiten oder Decken, die auf tiefer gelegene penninische und helvetische Fasziesräume aufgeschoben und darüber hinweg bewegt wurden. Diese

Bewegung war nicht einheitlich und es bildeten sich infolge der Druckunterschiede, der Widerlager, der unterschiedlichen Gleitbahnen und Schubkräfte tektonische Störungen in Form mächtiger Brüche aus, die größere Gesteinsdecken in kleinere Bewegungseinheiten zerteilten. So eine Zerstörung großen Ausmaßes ist die Blattverschiebung am Traunsee, eine Querstörung zwischen Höllengebirge und dem Traunstein. Während das Höllengebirge an den zu engen Schuppen gestauchten Schichten der Langbathscholle gestaut erscheint, wurden die Schichtstöße im Bereich des Traunstein mitgeschleppt und dieser rund 5 km weiter in den Norden auf Dolomit und Flysch aufgeschoben. Die dabei entstandene tektonische Kluft wurde von der Traun erweitert, von Gletschereis aufgeschürft und in geologisch junger Zeit vom Wasser des Traunsees vollgefüllt. Die Blattverschiebung am Traunsee ist durch einen überaus reizvollen Gegensatz seiner Uferlandschaften gekennzeichnet.“<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Moser, 1974, S. 101

Abb. 45:  
 Geologische Karte, Blatt 67 Grünau und  
 66 Gmunden



## Klimatische Verhältnisse

### Temperatur

Die Temperaturen wurden 2019 stündlich mittels dem direkt an der Gmundnerhütte montierten Moduls „Canon EOS1300D Spiegelreflex mit EF-S 18-55mm IS II Objektiv“ gemessen. Die mittlere Temperatur in 2019 betrug 5,36 °C. Die niedrigste Temperatur wurde am 28.2.2019 um 6:20 mit -21,3 °C gemessen und die höchste am 01.08.2019 um 19:20 mit + 32 °C.

### Regenfälle

Regen kommt in Gmunden das ganze Jahr über vor. Der meiste Regen fällt in den Monaten Juli-August, die dankenswerterweise genau in der Hütten-saison liegen. Der Saisondurchschnitt, also von Mai - Oktober liegt bei 122,5 mm bzw. l/m<sup>2</sup>.<sup>33</sup>

### Schneefälle

Da es über die Schneefalltage bzw. Schneehöhe am Traunstein keine Aufzeichnungen gibt, werden die Werte der nächstgelegenen Wetterstation am ca. 100m niedrigeren und 13 km entfernten Feuerkogel herangezogen. In den letzten 10 Jahren schwankte die Anzahl der Schneefalltage zwischen 10 und 40. Die dadurch entstan-

denen Schneehöhen kamen auf Maximalwerte von ca. 3,6 m (Feb. 2011).<sup>34</sup>

### Schneelast

Nach ÖNORM B 1991-1-3 wird Gmunden mit einer Seehöhe von 460 m ü.A. mit 2,26 kN/m<sup>2</sup> charakteristischer Schneelast sk bemessen. (Zonenmittelwert) Da die Gmundnerhütte auf 1666 m ü.A. und somit außerhalb der standardisierten Berechnungsmethode liegt, muss ein Mindestwert von 10,15 kN/m<sup>2</sup> (Zone 3, 1500 m ü.A.) unbedingt in der Lastannahme berücksichtigt werden. Eine Anfrage bei der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) ergab jedoch einen Schätzwert von 7 kN/m<sup>2</sup>.<sup>35</sup>

### Wind

Die vorherrschende durchschnittliche Windrichtung ist Westwind. Laut HORA (Natural Hazard Overview and Risk Assessment Austria) können Windspitzen zwischen 150 km/h und 159 km/h auftreten. Laut ÖNORM B 1991-1-4 ist eine Basiswindgeschwindigkeit mit 24,4 m/s sowie ein Basisgeschwindigkeitsdruck von 0,37 kN/m<sup>2</sup> anzunehmen. Eine Windlastbestimmung 2012 ergab einen Wert von 1,1 kN/m<sup>2</sup>.

<sup>33</sup> Vgl. Durchschnittswetter in Gmunden, Messdaten zwischen 1.1.1980 und 31.12.2016, Aufgerufen 14.04.2021 von, <https://de.weatherspark.com/y/75321/Durchschnittswetter-in-Gmunden-%C3%96sterreich-das-ganze-Jahr-%C3%BCber>

<sup>34</sup> Vgl. Schneefallstatistik, Aufgerufen 14.04.2021 von, <https://at.skiinfo.com/oberoesterreich/feuerkogel/schneestatistik.html>

<sup>35</sup> lt. ZAMG Serviceberatung für Salzburg und Oberösterreich <https://www.zamg.ac.at/cms/de/topmenu/kontakt>

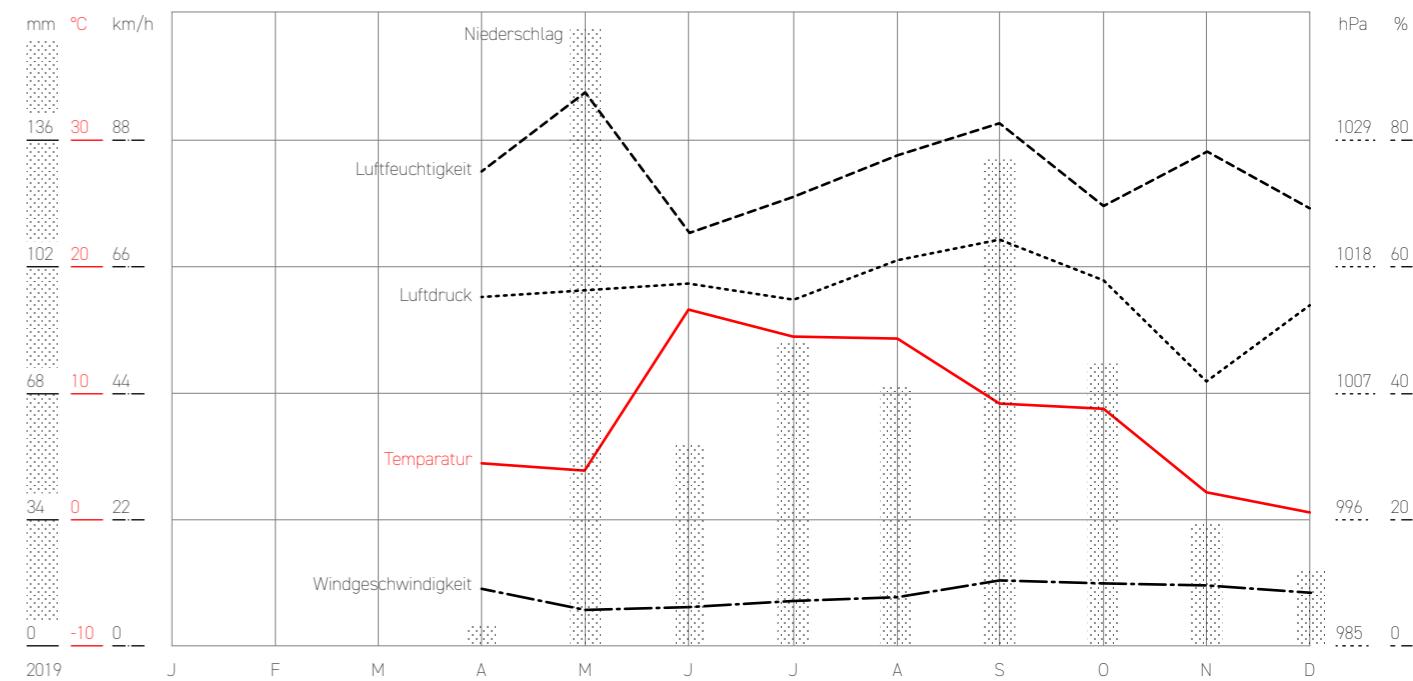
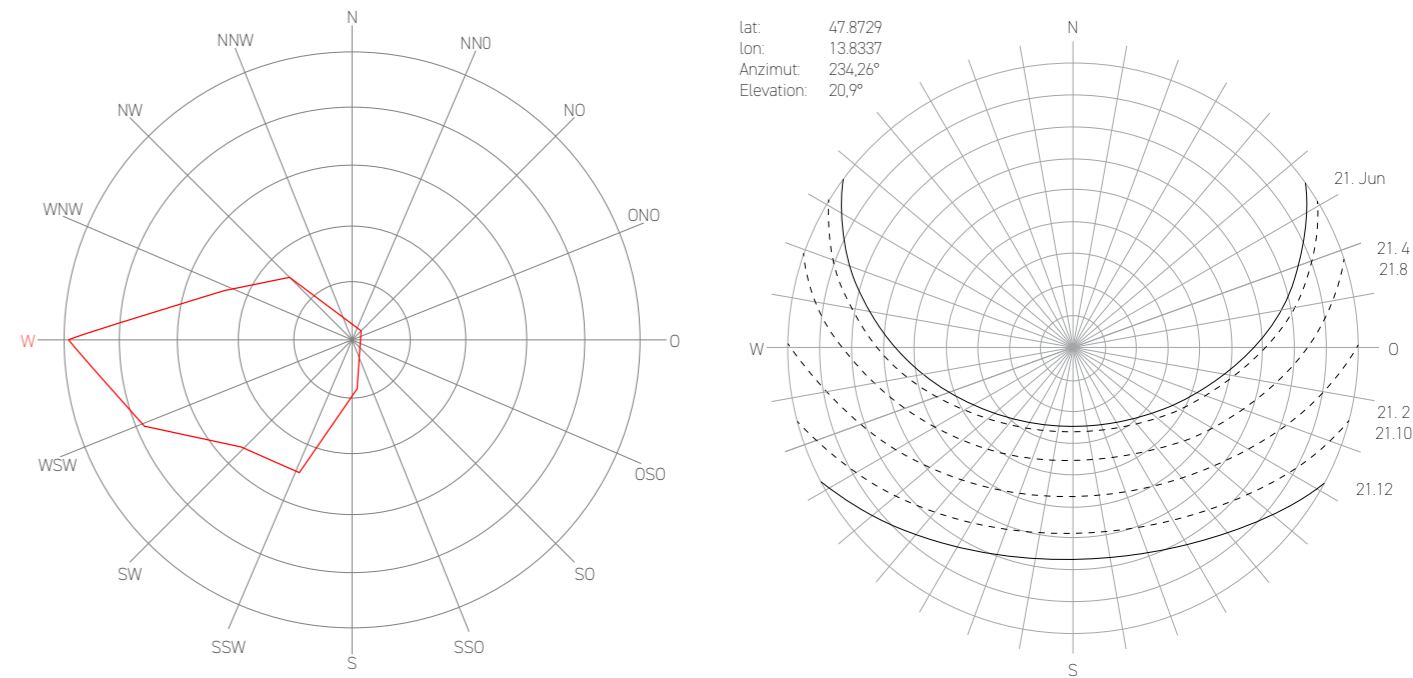


Abb. 46: Hauptwindrichtung lt. Wetterstation Traunsteinhaus powered by AWEKAS

Abb. 47: Sonnenverlauf Gmunden lt. Wetterstation Traunsteinhaus powered by AWEKAS

Abb. 48: Wetterdaten lt. Wetterstation Traunsteinhaus powered by AWEKAS



## 2.2 Die Hütte - Bestand

Am Traunstein befinden sich zwei alpine Bauten: das Traunsteinhaus, welches 2014 durch einen Ersatzbau abgelöst wurde und die Gmundnerhütte, die ihr aktuelles äußeres Erscheinungsbild nach einer Generalsanierung 2007 erhielt.

Auf Grund der wesentlich zentraleren Lage am Bergmassiv sowie der vorteilhaften Lage an einer Wegekreuzung und der Nähe zum Gipfel widmet sich die Analyse nur der Gmundnerhütte.

### Geschichte

Am 10. Juni 1907 wurde nach vorangegangenen mehrfacher Ablehnung des Bauantrages das Bauvorhaben genehmigt und mit der Errichtung der Gmundnerhütte begonnen. Dem Gmundner Touristenklub gelang nach 4 monatiger Schwerstarbeit die erste Hütte am Traunstein am 6. Oktober 1907 zu eröffnen.

Schon bald stiegen die Besucherzahlen über die rudimentäre Kapazität der Hütte hinaus. Mit 30 Schlafplätzen und einem Vorraum stieg die Gmundnerhütte 1921 zur Schutzhütte auf.

1938, nach Auflösung des Touristen-

klubs ging die Hütte in den Besitz des Alpenvereins über. In den Kriegsjahren zwischen 1938 und 1945 war der Aufenthalt in Schutzhütten aus kriegswirtschaftlichen Gründen nur sehr beschränkt möglich.

Ende der 60er Jahre war die Kapazität der Hütte zum wiederholten male erschöpft, worauf der Alpenverein 1971 mit einer Süderweiterung reagierte, welche die noch heute bestehende Gaststube, neue Matratzenlager und auch Schlafräume für den Hüttenwirt mit sich brachte.

In den 1970er und 1980er- Jahren wurde immer wieder die noch immer sehr einfach gehaltene Hütte technisch saniert. Sanitär- und Waschräume, Wassertanks und Einbauküche waren nun in der Hüttenausstattung enthalten.

Auf Drängen der Behörden musste in den 90er Jahren das Thema der Abwasserwirtschaft in Angriff genommen werden. Mittels Pflanzenklärbecken werden nun die Küchenabwässer gereinigt, die Fäkalabwässer in Fässern gesammelt und ins Tal geflogen. Darüber hinaus wurde die Hütte mit einer Anlage zur Warmwasserbereitung, einer Regenwasseraufbereitungsan-

lage sowie einer Photovoltaikanlage aufgerüstet.

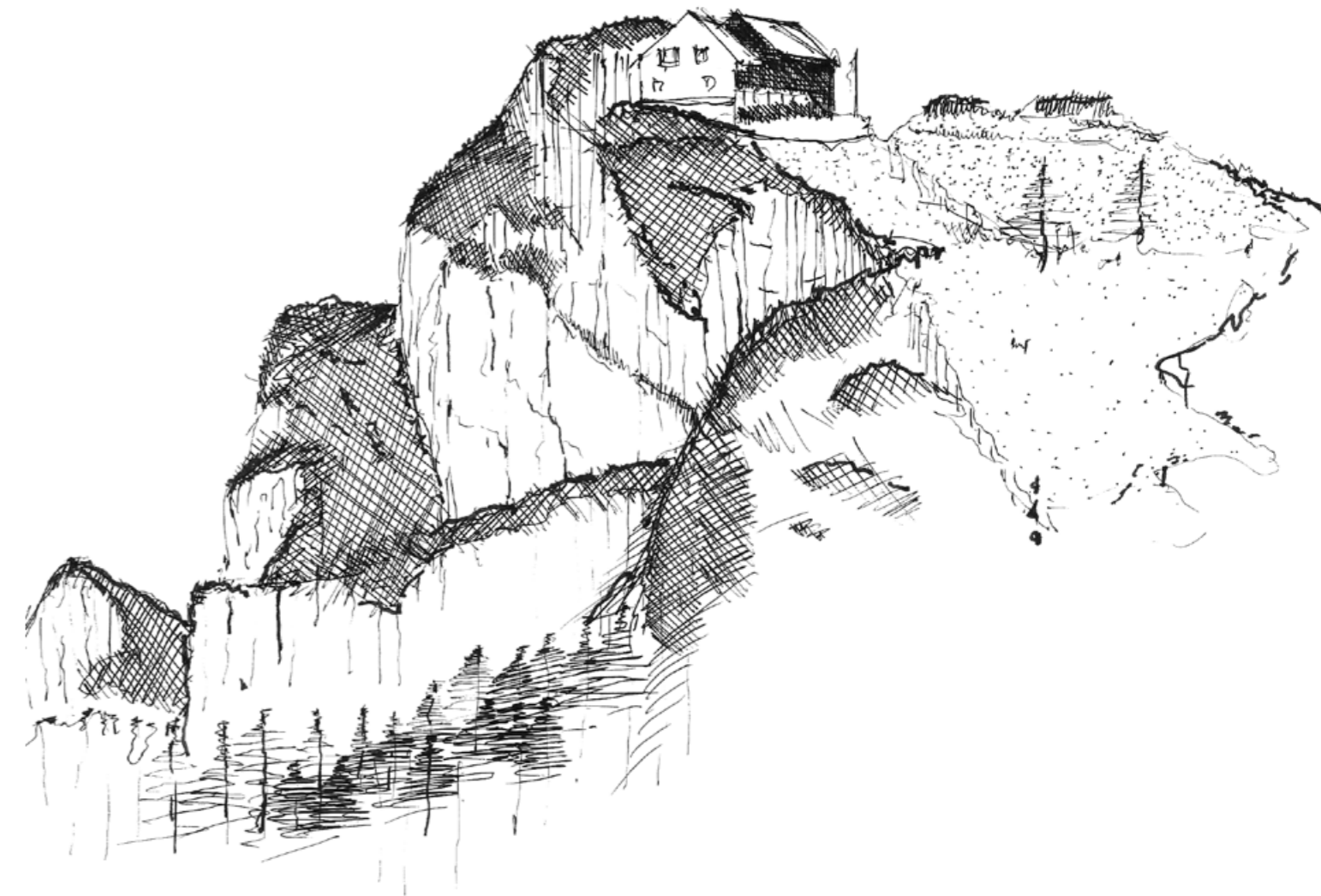
Weil mit steigenden Besucherzahlen auch mehr Platz für die Lagerung von Lebensmitteln und diverser anderer Güter benötigt wurde, wurde unter der Hütte in komplizierter Sprengarbeit ein Keller realisiert.

Die Geschichte der Kapazitätsüberschreitung will kein Ende nehmen, worauf 2007 die Gmundnerhütte ihren größten Umbau erfuhr. Sie wurde knapp verdoppelt und wiederum technisch saniert. Mehrere Trockentoiletten, eine Dusche, adäquate Räumlichkeiten für die Belegschaft, ein weiteres Lager, eine zusätzliche Gaststube sowie ein Blockheizkraftwerk sind seither Teil der Hütte.

2020 wurde die Außenvertäfelung an der Nord- und Westfassade erneuert.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Vgl. Geschichtlicher Überblick, Aufgerufen 14.04.2021 von, <http://www.gmundnerhuetten.at/>

Abb.: 49  
Handskizze, Süd- West,  
Verfasser

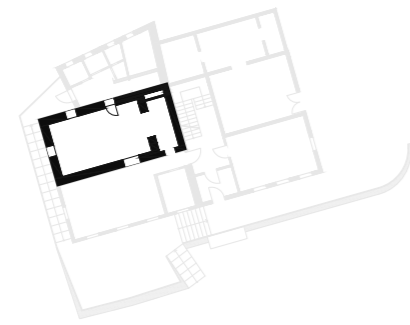
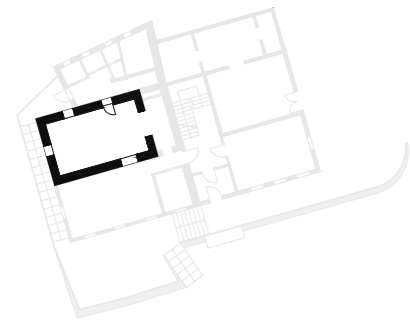




1907

1921

1971



Einraum-Hütte

+Vorraum  
 +Lager im Spitzboden

+Gastraum  
 + Toiletten

Abb. 50:  
 Historische Postkarte,  
 Urhütte, 1907  
 Kammerhofmuseum Gmunden

Abb. 51:  
 Historische Postkarte,  
 erste Erweiterung, 1921  
 Kammerhofmuseum Gmunden

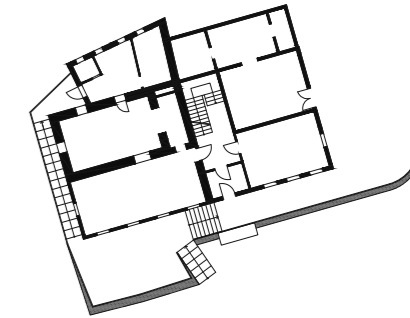
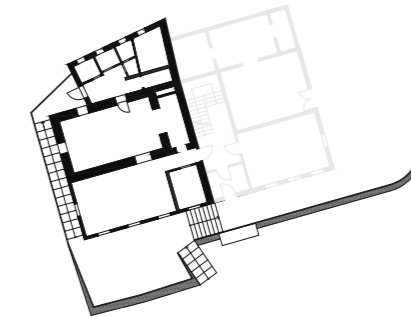
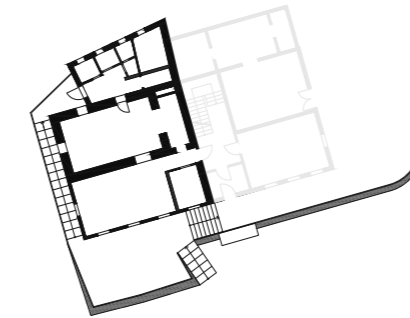
Abb. 52:  
 Historische Postkarte,  
 zweite Erweiterung, 1971  
 Kammerhofmuseum Gmunden



1970er

1990er

2007



+ Terrasse  
 + Haustechnik

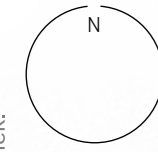
+ Haustechnik  
 + Abwasserklärung

+100% Gebäudevolumen  
 + Zahlreiche Neuerungen

Abb. 53:  
 Blockheizkraftwerk,  
 Gmundnerhütte

Abb. 54:  
 Abwassermanagement,  
 Gmundnerhütte

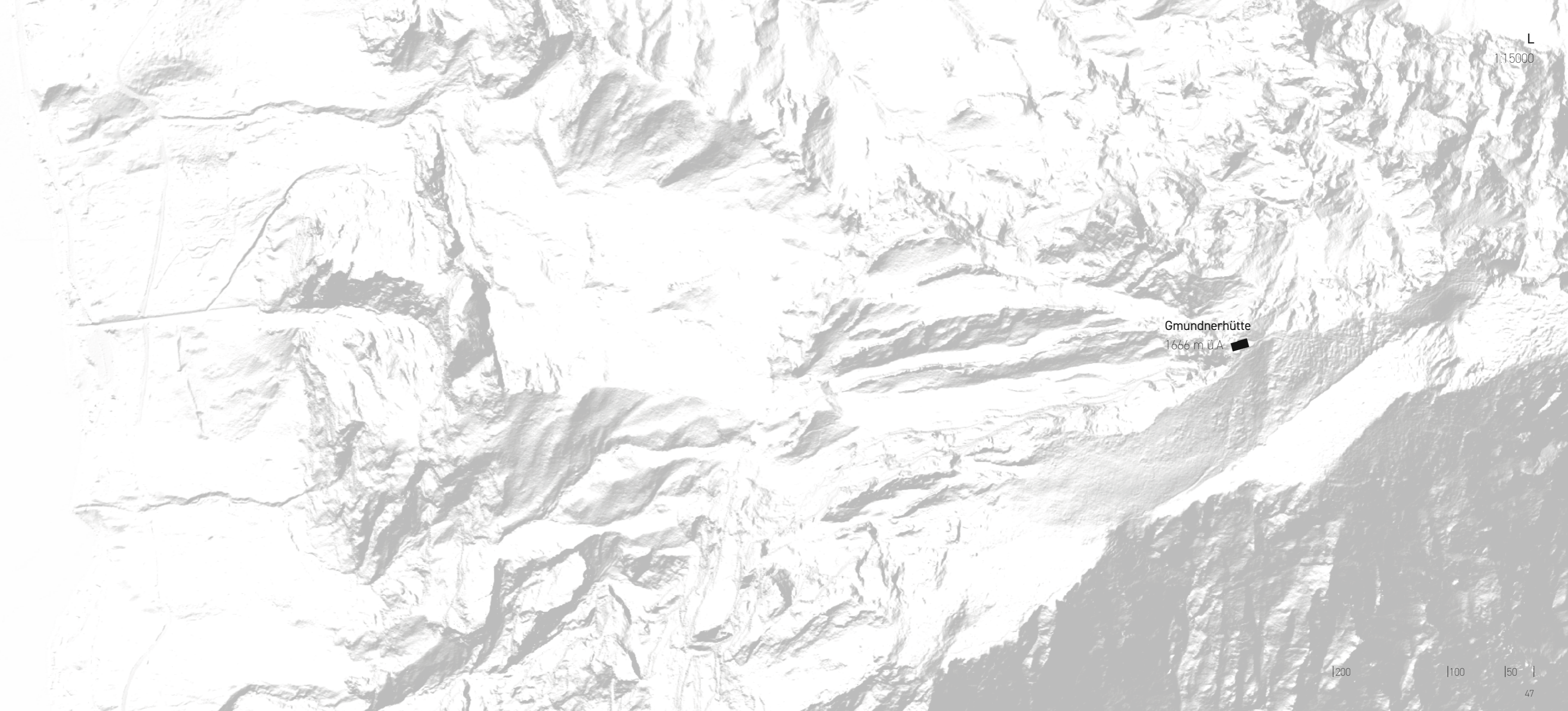
Abb. 55:  
 Aktueller Zustand,  
 Gmundnerhütte



Ebensee

Traunsee  
422m ü. A.

Gmunden

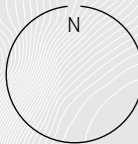


|200

|100

|50

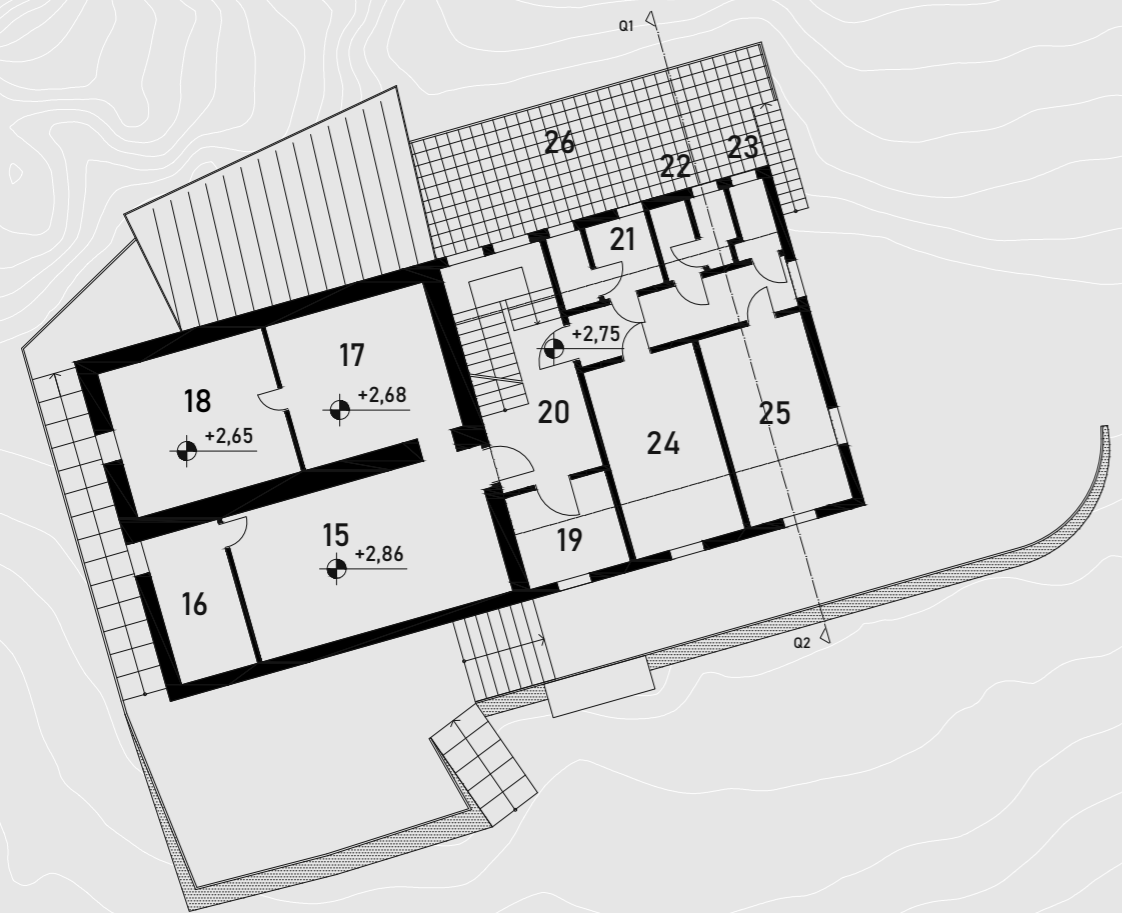
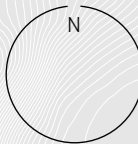
L  
1:15000



Zentrum

Küche	1
Spüle	2
Speis	3
Gaststube I	4
Windfang	5
Treppenhaus	6
Gaststube II	7
Fäkalraum	8
Haustechnik	9
Batterieraum	10
Wassertanks	11
Terrasse I	12
Terrasse II	13
Terrasse III	14

Keller



Schlaflager I	15
Zimmer I	16
Schlaflager II	17
Schlaflager III	18
Trockenraum	19
Flur	20
WC Herren	21
WC Damen	22
WC Privat	23
Zimmer II	24
Zimmer (Wirt)	25
Terrasse IV	26
Spitzboden	27

Hochkogel  
1468m

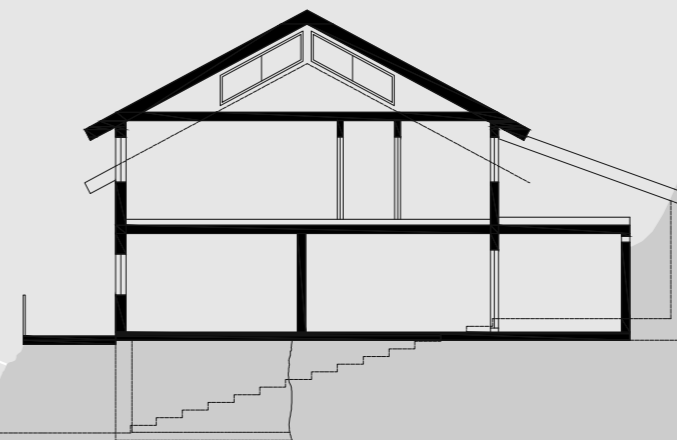
Gasselkogel  
1411m

Erlakogel  
1575m

Eibenberg  
1598m

Fahnenkogel  
1666m

Latschenkogel



## Flächenanalyse

Den größten Anteil an der Gesamtfläche hat die Haustechnik. Dies bezeugt das Wesen eines Nutzbaues und die Signifikanz dieser Hausfunktion.

Vor allem in der Darstellung ohne Freibereiche wird dieser Sachverhalt besonders klar.

Hervorgehoben ist die Küche. Hier fällt auf, dass sie mit nur 10% Flächenanteil für den zentralen Raum der Hütte doch recht klein ist, jedoch lt. Hüttenwirt in Größe und Konzeption optimal ausgeführt sei. Ebenso kann das Verhältnis zwischen Küche und Gesamtfläche als Benchmark für Berghütten herangezogen werden. Die Küche fusioniert Funktionen wie Rezeption, Kassa und Informationsstelle und ist somit Zentrum des Gebäudes.

70% des Umsatzes werden am Traustein mit der Bewirtung von Tagesgästen erwirtschaftet, der Rest mit Übernachtungsgästen. Lt. Hüttenwirt wäre es zulässig das Verhältnis zwischen Übernachtungs- und Tagesgästen zu Gunsten der Tagesgäste auszubauen, da somit die Doppelbelastung in den Morgenstunden durch die Zubereitung von Frühstück und der Bewirtung der ersten Bergsteiger reduziert werden kann.

Freibereich und Gaststuben addiert kommen auf 31% der Gesamtfläche,

15% hingegen müssen für Schlafplätze aufgewendet werden.

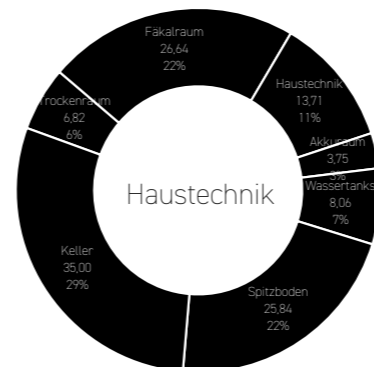
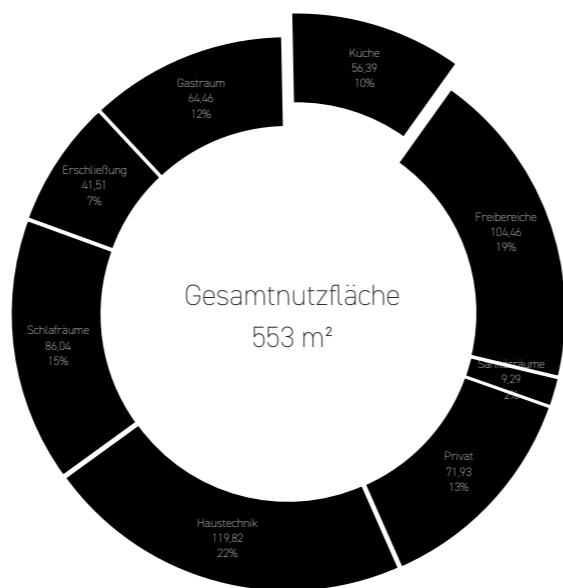
Da die Gmundnerhütte, auf Grund der Aufstiegszeit und der von Fernwanderwegen isolierten Lage, kein typisches Zwischenziel in einer mehrtägigen Wanderung darstellt, werden Übernachtungen fast ausschließlich aus unterhalterischen Gründen getätigt. Somit ist der Bedarf an Sanitäranlagen entsprechend gering und mit 2% der kleinste Anteil in der Flächenaufstellung. Das Duschen ist den Bergsteigern leider nicht möglich. Die einzige Waschmöglichkeit bilden die beiden Waschbecken im WC.

Im Gesamtflächendiagramm sind die Freibereiche mit 19% vermerkt. Hier ist hinzuzufügen, dass eine der vier Terrassen im Norden zwischen Fahrenkogel und Hütte liegt, wodurch sie auf Grund der unattraktiven Lage ausschließlich Privat genutzt wird.

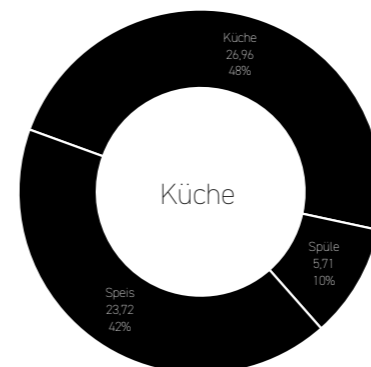
Die Erschließung ist mit 7% bzw. 10% relativ effizient ausgeführt.

Unter den folgenden Diagrammen (Abb.61) sind Vor- und Nachteile bzw. Potentiale der Flächenaufteilung angeführt, die im späteren Entwurf beachtet werden sollen.

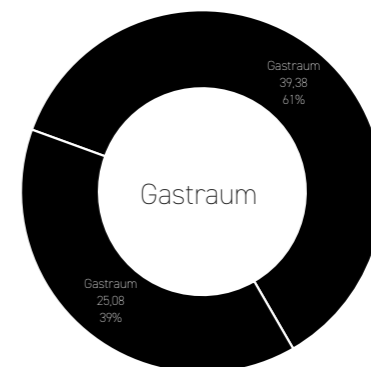
**Schlafplätze: 45**  
**Sitzplätze: I+A 100**



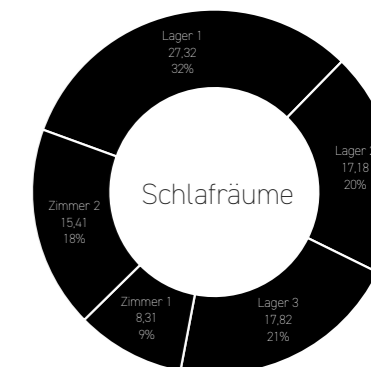
- Verteilt im ganzen Haus
- tlw. unterdimensioniert
- tlw. unpraktisch



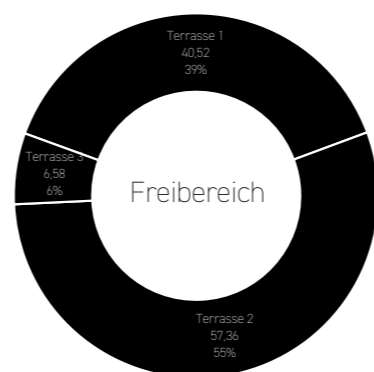
- + gut positioniert
- + gute Größe
- kein Kühlraum
- kein Tiefkühlraum



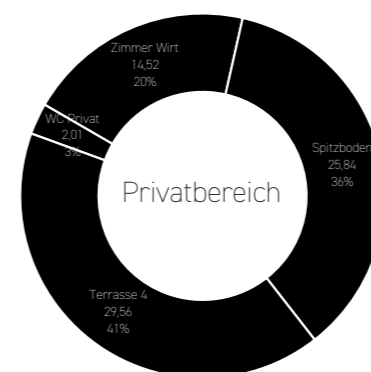
- ± zweigeteilt
- + gut dimensioniert



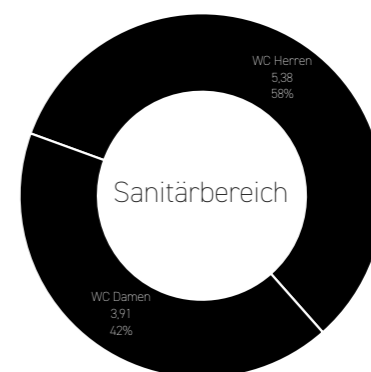
- Zimmer sind eher Lager
- ± Lager sind sehr geräumig
- schwierige Teilbarkeit



- + südlich orientiert
- spektakuläre Bergflanke verdeckt
- ± viele Ebenen
- kein Blickkontakt zur Küche



- Terrasse ungenutzt
- Spitzboden ist Notlösung
- generell zu klein
- + gemütlicher Bereich in der Küche



- im 1.OG
- Geruchsbelastung durch Trockentoilette
- keine Dusche
- generell zu klein



- + zentral und effizient

Abb.61: Flächenanalysediagramme

## 2.3 Selbstversuch

### Datum

22. - 25.06.2020

### Ort

Gmunden

### Motivation

Der driftigste Grund für diese Exkursion ist natürlich das Erforschen und Prüfen des Traunsteinhochplateaus sowie die Funktionsweise der Gmundnerhütte vor dem Hintergrund eines architektonischen Eingriffes.

Dem Verfasser ist das Gelände, die Bebauung und das Wegenetz bekannt, jedoch gilt es Bekanntes im architektonischen Kontext zu analysieren.

Ebenso ist es dem Verfasser wichtig, den Kontakt zur Natur zu bilden und sich von der Umgebung inspirieren zu lassen. Der Großteil seiner Arbeit wird im digitalen Raum entstehen, in dem oft die unendliche Tiefe der „echten“, analogen Welt verloren geht. So möchte er bewusst die Zeit am Traunstein nutzen, um sich weitgehend traditionell auf die kupierte Landschaft, die dramatischen Topografie und die Unberührtheit der Natur einzulassen. Weiters sind Erfahrungen aus erster Hand die Wertvollsten, da sie ungefiltert in die Planung einfließen können.

### Erwartungen

#### 1. Fixierung des Bauplatzes:

Die Oberfläche des Traunsteines ist komplex und ebene Fläche ist Mangelware. Wo soll welcher Eingriff gemacht werden und wo sind bereits Potentiale vorhanden?

#### 2. Die Arbeit auf einer Berghütte:

Ein Interview mit dem Hüttenwirt soll für Klarheit sorgen.

#### 3. Festlegung des Raumprogrammes:

Welche funktionalen Eigenheiten hinsichtlich Haustechnik, Betriebstechnik und Infrastruktur herrschen vor und wie muss architektonisch darauf reagiert werden?

#### 4. Natureinflüsse:

Wie wird das Wetter genutzt?

Wie wird auf die schwierige Topografie eingegangen?

#### 5. Skizzieren: Eine Analoge Näherung

in einer analogen Umgebung.(Abb. 62)



Abb.62:  
Handskizze  
Ost- Ansicht



## Aufstieg

22.06.2020

hm+: 1552 m  
hm-: 390m

Die Anreise und auch die sonst immer schwierige Parkplatzsuche in der Traunsteinstraße verlief Dank wider Erwarten verkehrsarmer Straßen komplikationsfrei. Am Umkehrplatz „Unterm Stein“ angelangt, bieten sich jedem Bergsteiger drei gut beschil- derte Wege auf den Traunstein: Der Hans Hernler Steig, ein sehr direkter, steiler und durch Leitern und Stahl- seile gesicherter Weg, der direkt zur Gmundnerhütte führt, der Naturfreun- desteig, der nach 15 min Gehzeit und zwei Tunnels links der Südwestflanke mit Tritteisen, Sicherungsseil und Lei- tern folgt und vor dem Traunstein- haus am Traunkirchnerkogel endet, oder dem Mair-Alm- Steig, der nach langem Forststraßenzustieg (1h) im Lainautal einem steilen Wanderweg bis zum Traunsteinsattel folgt und zwischen den beiden Hütten in den Verbindungsweg mündet. (Abb 63)

Der Verfasser entschied sich für den Naturfreundesteig, da es auf dieser Strecke die gesamte Längerstre- ckung des Sattels zu überwinden

gilt und ihm schon am ersten Tag die Möglichkeit eines Gesamteindrucks eröffnet. Entlang des Weges fällt auf, dass sich dieser von Jahr zu Jahr stark abnutzt und fleißige Wegewarte viel Zeit in die Erhaltung investieren. Baumstämme, Trittanker und andere Befestigungsmaßnahmen übersähen zu Beginn den Weg. Mit zunehmen- der Höhe nimmt die Vegetation ab. Freistehende Felsformationen prägen das Landschaftsbild. Der Weg wird im- mer mehr zum Steig und führt durch eindrucksvolle Passagen mit den be- zeichnenden Namen „Böses Eck“ und „Felsentor“. Es wird klar, dass man sich im Idealfall die Kräfte gut einteilt, denn die wirklich anstrengenden Ab- schnitte befinden sich ausschließlich im letzten Drittel des Weges. Bei der Naturfreundehütte (Traunsteinhaus) angelangt, erspät man das erste mal die Gmundnerhütte. Offensicht- lich höher gelegen sitzt sie am Fuße des Fahnenkogels, etwa 20 Gehmi- nuten entfernt, beklemmend nahen am Rand der senkrecht abfallenden Nordwestwand. Der Verbindungsweg zwischen den Hütten stellt nach dem Naturfreundesteig keine alpine Her- ausforderung mehr dar.

## Interview

Während des Aufenthaltes am Berg wurden in Form eines Interviews alle wichtigen Informationen über die Gmundnerhütter erfragt und doku- mentiert. Die Zusammenfassung des Interviews ist im Anhang einsehbar. Alle anderen relevanten Fakten sind im Punkt „Bergerfahrung - Schlussfolgerungen“ angeführt.

## Folgauftrag

Im Zuge der Exkursion bot sich dem Verfasser die Möglichkeit für 1x 4 Tage und 1x 5 Tage im Juli 2020 als Küchenhilfe auf der Gmundnerhüt- te mitzuarbeiten. Die Bandbreite der Arbeitsaufgaben erstreckte sich vom Kochen und Kellnern über Kassieren bis hin zu Reinigungsarbeiten. Auch war es notwendig Lebensmittelnach- schub per Rucksack vom Tal hochzu- tragen, wodurch dem Verfasser ein weiteres mal verdeutlicht wurde, dass die Arbeit am Berg, fern ab vom Stra- ßen,- Strom- und Wassernetz sehr hart sein kann. Erfahrungen und Infor- mationen aus erster Hand bereichern die Entwurfsarbeit in hohem Maß. Der Verfasser kann die angewandte Ent- wurfsmethode des „Selbstversuchs“ als sehr positiv bewerten.

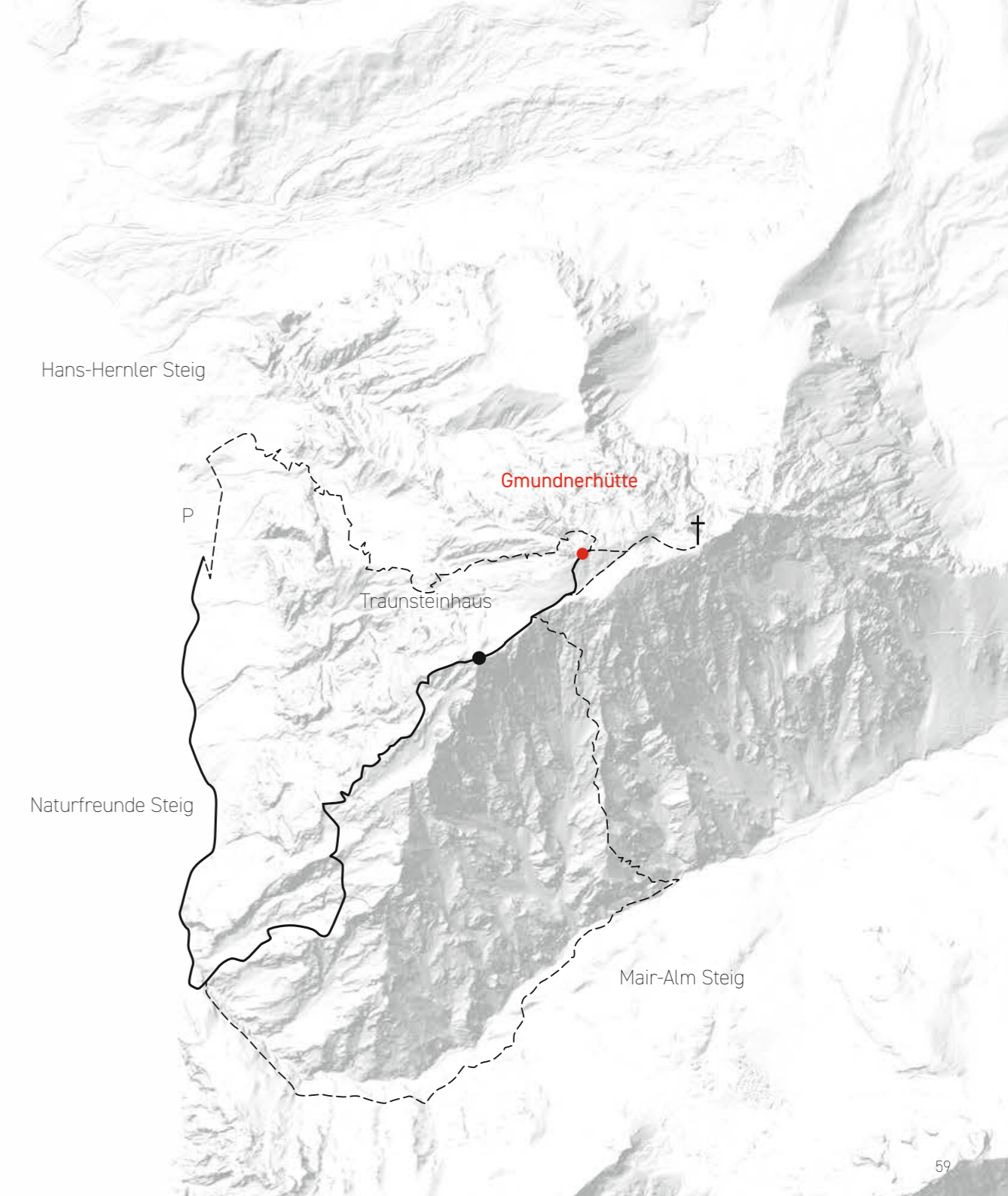
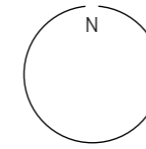


Abb.: 63  
Steige am Traunstein  
Doris, DGM- Schummerung

# Fotodokumentation

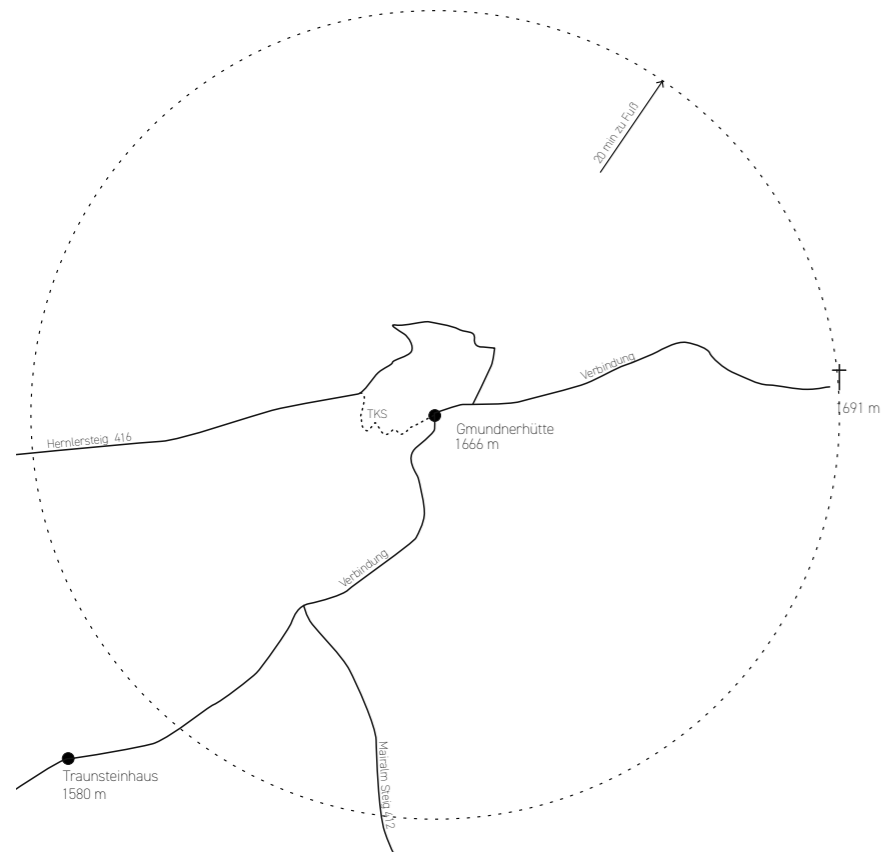


Abb. 64:  
Ansicht Nord

Abb. 65:  
Ansicht West

Abb. 66:  
Ansicht Süd

Abb. 67:  
Ansicht Ost

Abb. 68:  
Ost frontal

Abb. 69:  
vom Naturfreundesteig

Abb. 70:  
Plateau vom Traunkirchnerkogel

Abb. 71:  
Plateau vom Fahnenkogel

Abb. 72:  
Wegenetz in Hüttennähe



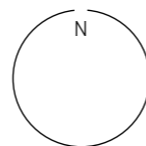
## Bergerfahrung - Schlussfolgerungen

### Aussicht

Das Hauptgut jeder touristischen Berghütte ist ihre Aussicht, die Fernsicht in vor dem Aufstieg verborgene Gipfellandschaften und der Überblick über die gesamte Umgebung. Es wird auf einen Blick klar, welcher gigantische Höhenunterschied in den letzten Stunden überwunden wurde, wodurch sich Stolz, Zufriedenheit und Glück im Gemüt des Bergsteigers breit machen. Ganz im Sinne des Belohnungssystems ist es oberstes Gebot, diese Aussicht architektonisch in Szene zu setzen, sie zu unterstreichen und Orte zu generieren, die zum Verweilen an so kostbaren Stellen einladen.

### Panorama

Das unbestrittene Superlativ der Aussicht ist das 360° Panorama. (Abb. 74) Da sich die Hütte zur Zeit vom Traunsee aus gesehen „hinter“ dem Fahnenkogel versteckt und alle Terrassen südlich, südwestlich bzw. südöstlich orientiert sind, wird dem Bergsteiger die Sicht Richtung Gmunden verwehrt. Im Entwurf muss die Aussicht bestenfalls allseitig ermöglicht werden.



Gipfelkreuz	90°
Dachstein	200°
Traunsteinhaus	220°
Ebensee	230°
Gmunden	330°

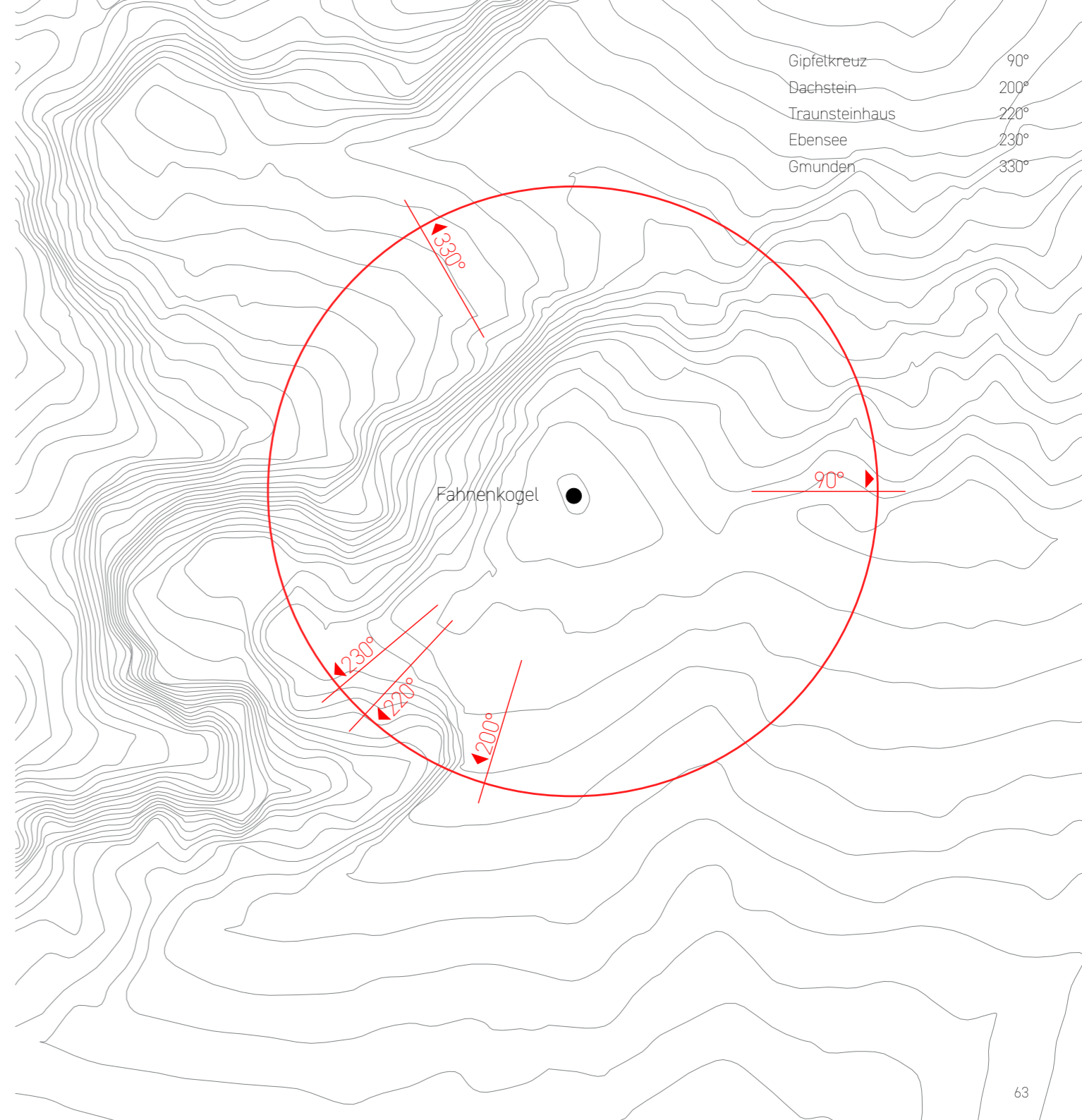


Abb. 73.  
 Blickbeziehungen  
 360°- Fahnenkogel

## Panorama

Abb. 74:  
Traunkirchnerkogel - Gipfel  
Richtung Norden

Dachstein

Ebensee

Traunsteinhaus

Fahrenkogel

Gmunden

Stangenkogel

Gipfel



## Rückzugsorte

Die privaten Gemächer des Hüttenpersonals sind von großer Bedeutung. Bergsteiger sind meist nur für eine Nacht in der Hütte und genießen die Einfachheit und den niedrigen alpinen Komfort. Wesentlich mehr Zeit verbringt der Hüttenwirt am Berg. Er muss in der Lage sein, sein ziviles Leben von dort oben aus organisieren zu können. Dazu bedarf es mehr als nur einen Platz im Matratzenlager und ein Handwaschbecken am Gang.



## Infrastruktur

Da alle Güter via Hubschrauber geliefert und abtransportiert werden, ist darauf zu achten, dass genügend Platz für diese essenzielle Tätigkeit eingeplant wird. Nicht zu vergessen sind dabei die Fäkalcontainer der Trockentoiletanlage. Die ursprünglich angedachte 100%-ige Verrottung und Ausbringung der Fäkalien am Bergplateau soll Teil des neuen Umweltkonzeptes werden. Am Beispiel der Ölpererhütte (siehe 1.4 Gebaute Beispiele) sieht man, dass sehr wohl die Möglichkeit bestünde.



## Haustechnik

Es handelt sich eindeutig um einen Nutzbau, in dem jeder Quadratmeter genutzt wird, da ebener Platz Mangelware ist und nur künstlich hergestellt werden kann. Im Entwurf muss die Dimensionierung der Haustechnik unbedingt groß genug ausfallen, um vor allem möglichen künftigen Tourismuszuwächsen, wie es im Sommer 2020 auf Grund der Covid 19- Pandemie der Fall war, Stand halten zu können. Darüber hinaus ist die Installation von Duschen bzw. eigenständigen Waschräumen wünschenswert.



Abb. 75:  
s'Kuchleck, Küche  
Gmundnerhütte

Abb. 76:  
Hubschrauberlandung  
am Fahnenkogel

Abb. 77:  
Energiesteuereinheit  
im Technikraum  
Gmundnerhütte

## Zentrale Struktur

Weiters sind die Unterschiede in der Auslastung von architektonischer Bedeutung. Die zentrale Anlaufstelle in der Hütte gewinnt an Bedeutung, je weniger Personal im Dienst ist. Als Herzstück der Hütte muss ihre Position so gewählt werden, dass der Gastronomiebetrieb optimal bedient werden kann. Ob ein klassischer Zentralbau oder eine Alternative dazu die Lösung sein wird, wird im Punkt. 3.2 „Formfindung“ behandelt.



Abb. 78:  
Informationsstelle,  
Speiseausgabe, Schank,  
Kassa, Zentrum der Hütte  
Gmundnerhütte

Abb. 79:  
Gastraum  
Gmundnerhütte

Abb. 80:  
Ausbauarbeiten  
Gmundnerhütte

## Gemütlichkeit

Die Motivation, Zeit in einer Berghütte zu verbringen, entspringt meist dem Wunsch nach Einfachheit, Ruhe, Sorglosigkeit, Unterschied und Gemütlichkeit. Es stellt sich die Frage welche Elemente Grundstoff für Gemütlichkeit sind. Ist es das Raumklima? Sind es Oberflächen oder die verwendeten Materialien? Ist es das Essen und die Gastfreundlichkeit? Ist es das simple Gefühl des Schutzes, vor allem wenn es draußen stürmt und regnet?



## Stetiger Ausbau

Mit den Jahren wurde die Hütte mehrmals erweitert, saniert bzw. sogar verdoppelt, was wiederholt die Dimensionierung der Raumfunktionen aus dem Gleichgewicht brachte. Im letzten Ausbauschnitt musste schließlich der Berg selbst weichen. Es wurden rund 400m<sup>3</sup> Kalkstein aus dem Fahnenkogel gesprengt und in ein steil abfallendes Hangstück neben der Hütte verfrachtet. Mit respektvollem Umgang mit der Natur hat das nichts zu tun! Punkt 2.5 widmet sich diesem Aspekt genauer.



## 2.4 Tourismus in den Alpen

### Prinzip der Addition - Ein veraltetes Konzept

„Bestehende Hütten erfuhren in der Vergangenheit fast ausnahmslos sukzessive Anpassungen an die ausgeprägten Ansprüche der Gäste. [...] Obwohl auch die Hüttenzahl des DuOeAV schon 1904 auf erstaunliche 224 gestiegen war und der Hüttenbau innerhalb des Alpenvereins erst in den 1870er Jahren begann, mussten dennoch laufend Schlafplätze vermehrt und zusätzlicher Platz in den Speiseräumen geschaffen werden. Erweiterungen, Um- und Zubauten waren häufig und in ihrem Umfang zum Teil enorm. Die ursprüngliche Hütte war meist unter oder neben ihren Zubauten schon bald nicht mehr zu erkennen.“<sup>37</sup>

Schuld an diesem Phänomen ist schlicht die Begeisterung für die Alpen. „Richtige“ Alpinisten standen diesem Menschenandrang sehr kritisch gegenüber. „An manchen Tagen gleicht die Hütte mehr einer Sommerwirtschaft als einer alpinen Unterkunft“, klagen die Regensburger schon um 1890 über ihre Hütte.“<sup>37</sup> Ein erster Versuch dem Wachstum der Besucherzahl gerecht zu werden ist 1896 der Plan der Darmstädter Hütte (St.

Anton am Arlberg, Tirol) in dem eine Erweiterung als Verlängerung angedacht wurde und später auch umgesetzt wurde. Hier wurde versucht, das Wachstum der Hütte geregelt und geplant durchzuführen. Nicht so geschah es im Fall der Berliner Hütte im Zillertal, Tirol. 1891. Nach vier Bauphasen war sie schon mit 8 Zu- und Anbauten inklusive neuer Hütte, Logierhaus und Veranda versehen. Im Jahr 1909 bestand die Hütte bereits aus, innerhalb 30 Jahre, 14 nacheinander einzeln oder miteinander im Zusammenhänge errichteten Bauteilen.<sup>38</sup>



Man muss sich die Frage stellen, ob diese Art der Problemlösung die Richtige ist oder ob ein Lösungsansatz abseits des Bauens fruchtbarer wäre. Auch die mächtigen Alpen haben ihre Grenzen, vor allem wenn man bedenkt, dass der Klimawandel hier besonders stark bemerkbar ist. Die Durchschnittstemperatur steigt in den Bergen doppelt so schnell wie im globalen Durchschnitt. Die nebenstehende Zeichnung von H. Jenny, 1889 weist schon damals auf dieses Problem hin.

### Verkehr

Ein oft vernachlässigter Aspekt ist das Verhältnis zwischen Anzahl der Übernachtungen in einem Gebiet und der Aufenthaltsdauer.

In den vergangenen Jahren ist die Anzahl der Übernachtungen in den Alpen nur leicht gestiegen, während die Aufenthaltsdauer stark gesunken ist. Das Resultat ist ein erhöhtes Verkehrsaufkommen durch die häufigere An- und Abreise der Gäste. Staus, überfüllte Parkplätze und Straßenränder sowie eine zusätzliche Klimabelastung kommen erschwerend dazu.<sup>39</sup>

Die Situation gipfelt im Sommer 2020.

<sup>37</sup> vgl. Hallama, Doris: Hoch Hinaus!, Bd. 1, Köln, Deutschland: Böhlau Verlag GmbH, 2016, S.148-149

<sup>38</sup> Vgl. Hallama, 2016, S.150-156

<sup>39</sup> Doering, Axel/ Friedl Krönauer/Thomas Frey/Luise Frank: Tourismus in den bayrischen Alpen: von der Traumlandschaft zum übernutzten Berggebiet, 1. Aufl., Regensburg, Deutschland: BUND Naturschutz in Bayern e.V., 2020, S. 6-17

Abb. 81: „Rückseite“ der Berlinerhütte, Hoch hinaus!

Nach dem ersten Lock-Down im Zuge der Covid-19 Pandemie, wurden die Hüttenübernachtungen seitens der österreichischen Regierung unter erschwerten Bedingungen wieder ermöglicht. Die Übernachtungsplätze der Hütten mussten um 50% verringert werden, um den Abstandsregelungen gerecht zu werden. Einerseits führte diese Regelung zu ständig ausgebuchten Hütten andererseits zum massiven Anstieg der Besucherzahlen der Tagesgäste.

Auch die beiden Hütten am Traunstein waren von diesem Phänomen stark betroffen. Wie schon in der Analyse erwähnt, dominiert am Traunstein ohnehin das Tagesgeschäft.

Der Verfasser ist der Meinung, dass Besuche in hoctouristischen Gebieten limitiert werden müssen, wie es z. B. am Mont Blanc der Fall ist. Hier kontrolliert auf Grund des hohen Andrangs kurz vor dem Refuge de Tête Rousse die Polizei die verbindliche Voranmeldung.

Eine weniger drastische Regelung wird in den bayrischen Alpen angedacht. Hier sollen „Ranger“ für die Regelung der Besucherströme sorgen.



Abb. 82: „Sie sollen nur kommen, wir sind bereit“, Die erschlossenen, kommerzialisierten Berge, Zeichnung von H. Jenny im „Nebelspalter“, 1889, Hoch Hinaus!, S.29.

## 2.5 Umgang mit der Natur

Ökologie und Nachhaltigkeit ist erst in den 90er Jahren in das Bauwesen der Berghütten und vor allem in die Köpfe der Beteiligten eingezogen. Sehr wohl gab es schon 1970 zur Schonung der Berge Schilder mit der Aufschrift „Haltet die Berge sauber! Lasst keine Abfälle zurück!“, dennoch ließen wirkliche Maßnahmen auf sich warten, vor allem hinsichtlich dem technischen Zustand der Hütten.

Erst seit 1996 verleihen die Alpenvereine das Umweltgütesiegel an Schutzhütten, die den Umweltgedanken besonders konsequent leben. Faktoren wie Energiegewinnung, Energieverbrauch, Wassergewinnung und Abwasserentsorgung (Klärung) sowie der generelle Umgang mit Verpackungsmaterialien bzw. Müll werden von einer kritischen Fachjury bewertet und bei Einhaltung aller Kriterien mit besagtem Gütesiegel belohnt.<sup>40</sup> Im Laufe der Zeit sind vor allem Gipfelbauten immer attraktiver geworden um das Hauptziel, den Gipfel und das Etappenziel der Bergtour fusionieren zu können. Neben touristischen Vorteilen gab es auch wissenschaftliche Interessen. Es wurden Observatorien und Wetterstationen, unter anderem am Hohen Sonnstein und auf der

Zugspitze, errichtet. Schon damals entbrannte ein Streit innerhalb der Gebirgsvereine. Zum einen aus wirtschaftlicher Sicht, da Hütten entlang des Aufstieges an Bedeutung und somit auch an Einnahmen verloren und zum anderen aus sicherheitstechnischer Sicht, da eine Überbevölkerung der Gipfel eine hohe Unfallgefahr birgt.<sup>41</sup>

Ökologische Argumente gegen den Bau des Münchnerhauses (Zugspitze) dürften kaum Beachtung genossen haben, da für die Schaffung des Gipfelplateaus beträchtliche Felssprengungen und eine wesentliche Veränderung (Abtragung) des Zugspitzgipfels notwendig waren.

Auch am Traunstein musste der Berg mehrmals weichen. Das erste mal in den 70er Jahren, als unter dem Hauptgebäude ein Keller gesprengt wurde, um Lebensmittel und Teile der Trinkwassertanks lagern zu können und das zweite mal im Zuge der letzten Ausbaustufe, bei der 400m<sup>3</sup> Fels aus dem Fahnenkogel gesprengt wurden.

Eine Möglichkeit der „Schadensbegrenzung“ im Sinne der Nachhaltigkeit wäre die Wiederverwendung des Sprengguts für den Bau der Hütte gewesen, doch auch diese Möglichkeit

wurde leider nicht wahrgenommen. Hier ist, aus Sicht des Verfassers, besonders unachtsam geplant und ausgeführt worden. In Punkt 3.12 „Montage und Transport“, sowie in Punkt 3.13 „Tragwerk“ wird ein Fundierungskonzept vorgeschlagen, welches von großen Massenbewegungen absieht.

### Nachhaltigkeit

Generell gelten Bauten in schwer zugänglicher Lage selten als besonders nachhaltig. Ist der Einsatz von Hubschraubern notwendig, sinkt die „Ökobilanz“ dramatisch. Nichtsdestotrotz können durch Verwendung von nachhaltigen Materialien, einer effizienten Produktion im Tal, einem hohen Vorfabrikationsgrad, einer intelligenten Bauweise, die sich rückstandsarm rückbauen lässt und einem ausgeklügelten Energie- und Ressourcenmanagement Maßnahmen gesetzt werden, die Schäden an der Natur und unseres Öko-Systems abwenden oder zumindest mindern. (siehe Punkt 3.15 „Haustechnik“)

„Holz ist weltweit der führende biogene Baustoff und aus aktueller Sicht einer der Schlüsselwerkstoffe zur Entwicklung nachhaltiger Lösungen für das Bauen von morgen. Er kann hier

<sup>40</sup> Vgl. AVS/DAV/OeAV: Hütten mit Umweltgütesiegel: Die umweltfreundlichsten Schutzhütten der Alpenvereine, 1. Aufl., Innsbruck, Österreich: AVS/DAV/OeAV, 2007, S. 3-11

<sup>41</sup> Vgl. Hallama, 2016, S.165-167

<sup>42</sup> Detail , Bauen mit Laubholz

einen wesentlichen Beitrag zur notwendigen Dekarbonisierung und der zielgerichteten Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen leisten. Die Herausforderung der Zukunft ist es, schneller für mehr Menschen, mit weniger nachwachsenden Rohstoffen sowie weniger Flächenverbrauch und Emissionen zu bauen.“<sup>42</sup>

Wie und wo Holz im späteren Entwurf zum Einsatz kommt wird in Punkt 3.1 „Materialkonzept“, 3.13 „Tragwerk“ und 3.14 „Bauteilaufbau“ erläutert.

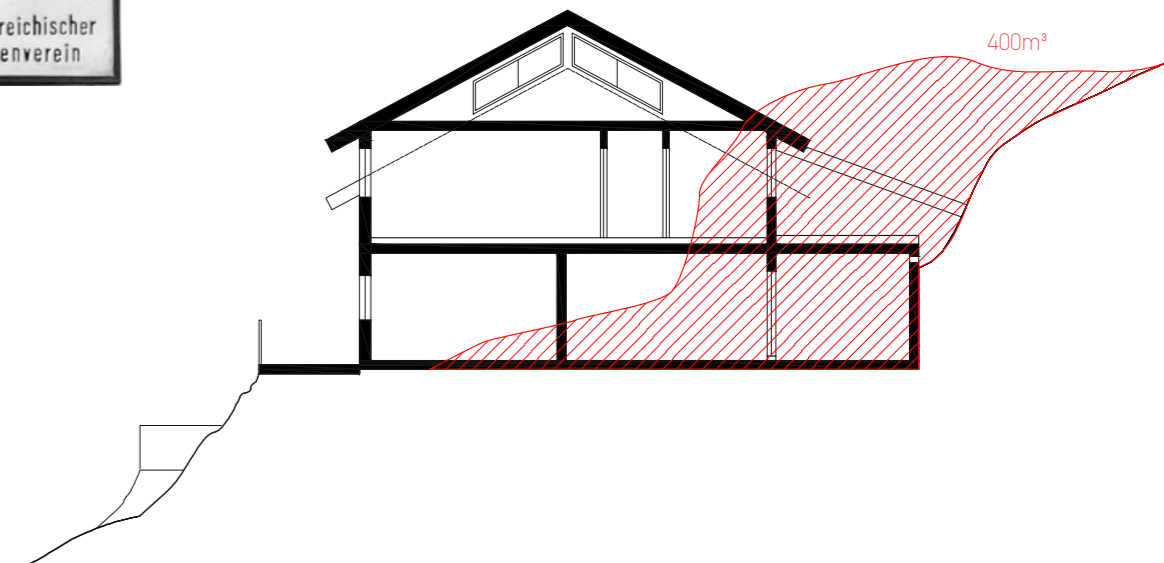
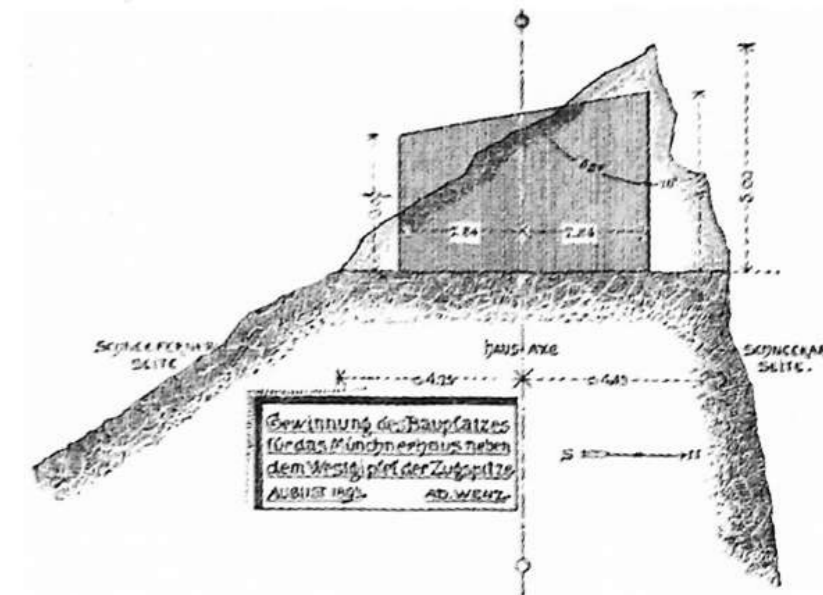


Abb. 83: Blechschild, Naturschutzkampagne des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins

Abb. 84: Konzeptpläne für den Bau der Wetterstation auf der Zugspitze

Abb. 85: Felsabtrag im Zuge der Hüttenerweiterung der Gmundnerhütte



# 3 T<sub>RAUM</sub>stein



### 3.1 Entwurfsabgrenzung

Generell ist der gesamte Entwurf als Studie eines fiktiven Neubaus am Fahnenkogel (Traunstein, Gmunden), zu sehen. Die Bestandshütte ist technisch in gutem Zustand, wodurch sich eine reale Bauaufgabe nicht ableiten lässt. Es handelt sich hierbei um ein Entwurfskonzept, das sich moderner, digitaler Tools und Produktionsabläufen bedient und darüber hinaus den Aspekt der Nachhaltigkeit nicht vernachlässigt. Gemäß des Analyseteiles wird versucht, alle Erkenntnisse in ein Gesamtkonzept zu fassen.

#### Status Quo

Die topografische Grundlage bildet der Ist- Zustand des Fahnenkogels, inkl. aller landschaftlichen Modellierungen, die durch den Bau der bestehenden Hütte vorgenommen wurden, jedoch ohne jeglicher Bebauung. In Abb. 86 ist eine retuschierte Darstellung des naturbelassenen Fahnenkogels zu sehen. Es wird also von einem unberührten Nebengipfel des Traunsteins ausgegangen, der sich, wie in Kapitel 2 eingehend beschrieben ist, auf Grund seiner Lage an diversen Steigen und Wanderrouten für den Bau einer Schutzhütte mit ausgeprägter gastronomischer Funktion eignet.

#### Funktionsprinzip

Durch die Analyse der Bestandshütte wird der funktionelle Grundbedarf einer Berghütte an diesem Ort abgesteckt. Im Zuge des Entwurfsprozesses wird dieser Bedarf neu interpretiert, optimiert und auf die aktuell vorherrschenden Verhältnisse abgestimmt.

#### Bauweise

Auf Grund des Bestrebens nach Nachhaltigkeit werden große Teile des Gebäudes aus Holz gefertigt. Die in Kapitel 1 „Parametrischer Holzbau“ beschriebenen Entwurfsmethoden setzen der Formgebung kaum Grenzen und bestechen durch einen sehr hohen Vorfabrikationsgrad, leichte Konstruktionen, die dem Hubschraubertransport zu Gute kommen und durch einen voranschreitenden Innovationsgedanken.

#### Ökologie

Die spezielle Lage am Traunstein verlangt die Errichtung eines ökologischen Kreislaufes, der schonend mit der Umwelt umgeht. Wasser-, Strom- und Kanalanschluss sind nicht vorhanden und müssen durch innovative Systeme vor Ort ersetzt werden.

#### Materialkonzept

Wie schon der Titel dieser Arbeit verrät, handelt es sich hier um einen Holzbau bzw. Holz-Metall-Hybridbau. Wie im Teil 3.13 „Tragwerk“ zu sehen sein wird, müssen Materialien entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit eingesetzt werden. Selbiges gilt für den Bauteilaufbau. Im Inneren des Hauses werden lasttragende Bauteile aus CLT- Platten gefertigt. Umweltfreundlich und detailarm wird somit Raumabschluss und Statik in einem Bauteil vereint. Nicht belastete Elemente, wie in diesem Fall die Außenwände, können hingegen in einer leichten aber gedämmten Holzständerbauweise konstruiert werden. Das Dämmmaterial besteht aus Umweltschutzgründen aus Holzwolle. Aluminium „Natur“ als Materialwahl für die Fassade ist dem Gewicht, der Langlebigkeit, dem flächigen Erscheinungsbild und der 2-achsigen Formbarkeit geschuldet. Diese Kombination ist mit kaum einem anderen Baumaterial erreichbar. Darüberhinaus bildet es über Zeit eine natürliche Oxidschicht, welche die Oberfläche mattiert. Das entstandene, stumpfe Grau ähnelt dem Farbton des Wettersteinkalkes.



Abb. 86:  
Fahnenkogel  
„Clean“

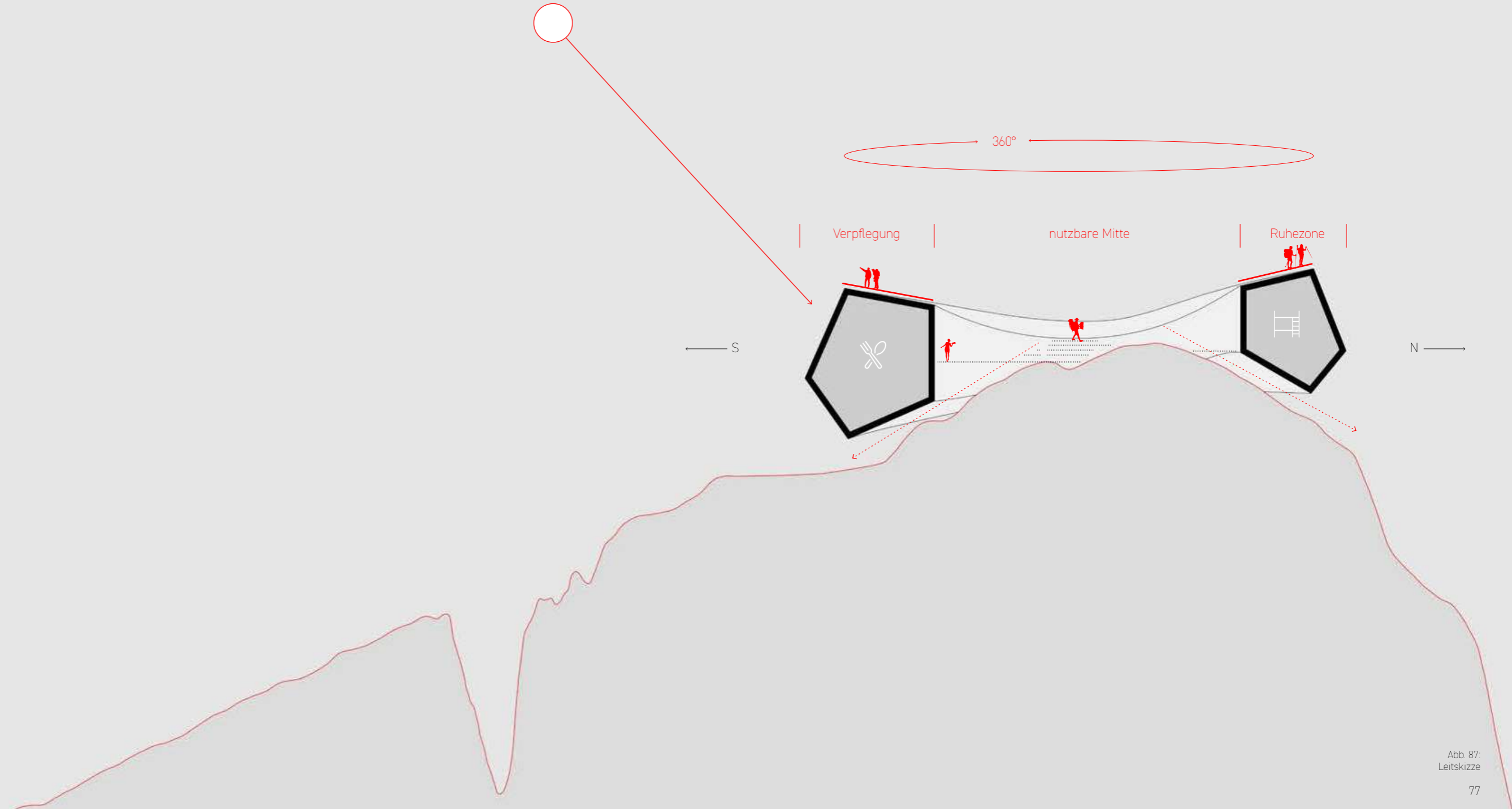
### 3.2 Formfindung

#### Leitskizze

1. Abstand  
Um dem Berg und der Natur den nötigen Respekt zu erweisen und vor allem aus den Fehlern in der Vergangenheit zu lernen, wird das Gebäudevolumen sanft mit Abstand zum Felsmassiv von oben auf den Gipfel aufgesetzt.
2. 360°  
Das begehbare Dach garantiert allseitige Aussicht. Gleichzeitig bietet es ausreichend Platz für Sitzgelegenheiten, Fläche für die Energiegewinnung und sammelt darüber hinaus noch Regenwasser für die Trinkwasseraufbereitung.
3. Nutzbare Mitte  
Zwischen den Gebäudequerschnitten entsteht ein multifunktionaler, windgeschützter Innenhof. Er ist Teil der Erschließung, die erste Anlaufstelle der Bergsteiger, bei Bedarf ein Veranstaltungsort für Kleinkonzerte im exklusiven Kreis, Hubschrauber Drop-Off und Pick-Up Point und natürlich die Gastterrasse.

#### 3D Übersetzung

Unter Zuhilfenahme parametrischer Entwurfstools, in diesem Fall Rhinoceros 6 inkl. dem Plug-in Grasshopper, wird die Leitskizze analysiert und parametrisiert. Das 5-eckige Ausgangspolygon wird entlang einer simplifizierten Höhenschichtlinie extrudiert (Loft-Fläche). Mittels diverser Transformationen, die sich auf den Abstand zu einem frei gewählten Referenzpunkt (Attraktor) beziehen, wird die Geometrie in seine Basisform gebracht. (siehe Punkt. 3.13 „Tragwerk, Kommentare zur Parametrisierung“).  
Durch die Parametrisierung ist es möglich, sich iterativ einer Lösung anzunähern, die sowohl räumlich, funktional, als auch ästhetisch den Ansprüchen einer modernen Schutzhütte entspricht. (Siehe 2.3 Bergerfahrung - Schlussfolgerung).  
In das 3D-Referenzmodell werden nach und nach Details wie das Tragwerk, die Geschoßaufteilung oder aber auch die Fassade und die Fenster implementiert, die sich bei Veränderung der Grundparameter der Basisgeometrie lt. Definition mitverändern.



### 3.3 Parameteriteration

#### AX, AY, AZ

Attraktor Position in globaler X/Y/Z-  
Richtung

#### OFF

Distanz zum Berg

#### RZ-, RZ+, RY-, RY+

Minimale und maximale Translation  
bezogen auf den Abstand zum Attrak-  
torpunkt in relativer Y/Z- Richtung

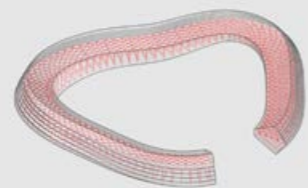
#### SX-, SX+, SY-, SY+

Minimale und maximale Skalierung  
bezogen auf den Abstand zum Attrak-  
torpunkt in relativer X/Y- Richtung  
der erzeugenden Ausgangspolygone.

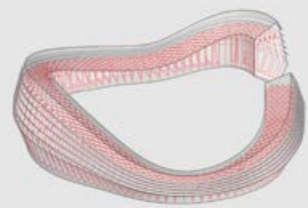
#### O

Öffnungsposition des Rings

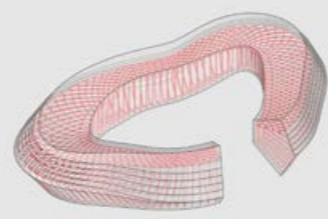
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	-16



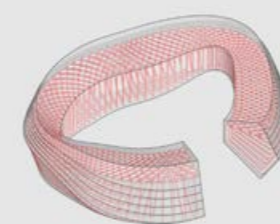
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3,14	1	3,998



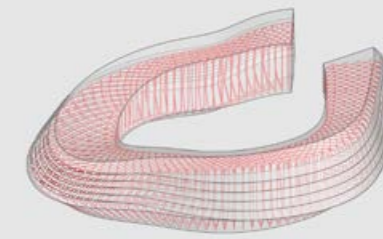
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	2,9	2	-3	4,3	8,1	2,1	1	1,9	2,2	-16



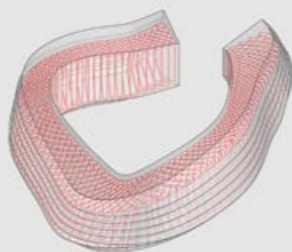
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	2,9	2	-3	4,3	8,1	0,8	2	1,9	2,2	-16



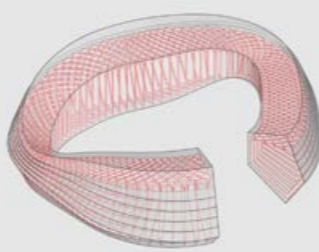
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	4	3,5	2,5	2,5	1	2	3	10



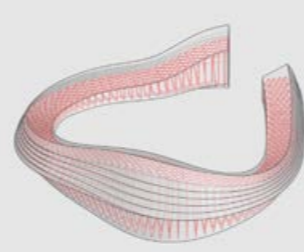
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
20	5	0	8	3	4	5	3	2,5	1	2	3	14



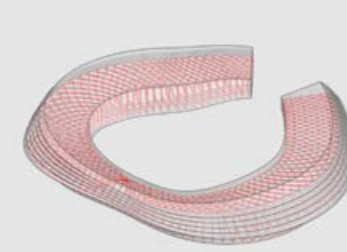
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	6	5,8	4	3,5	2,5	1	2	1,5	3	-16



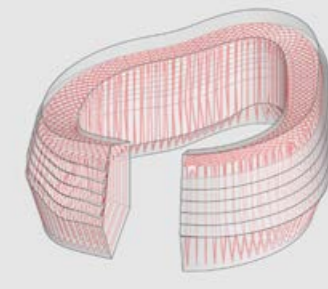
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
24	0	14	0	0,454	-0,11	0	0	1	1	3,14	1	10,09



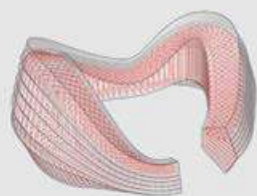
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
14	-1	-1	0	0,454	-0,11	1	2,7	1,3	1,9	1	2	10,09



AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	4	3,5	2,5	1,4	1	4,3	4,6	-30



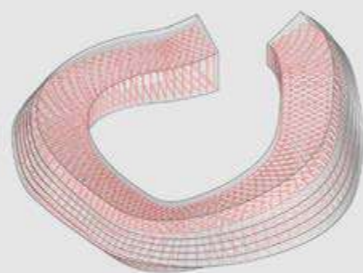
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	4	1	10	1,4	1	4,3	1	-16



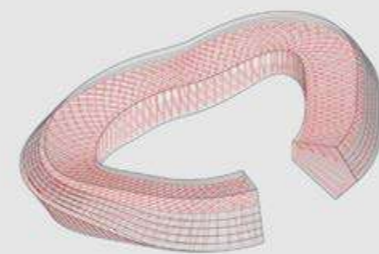
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
-10	40	0	8	5,8	4	5	10	1,4	1	3	2	-16



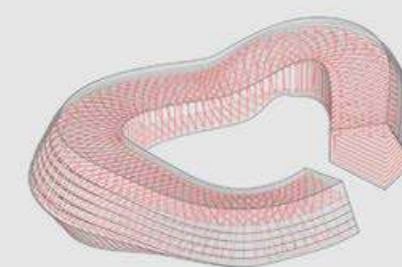
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
20	0	0	8	5,8	0	3,5	2,5	2	2	2	2	15



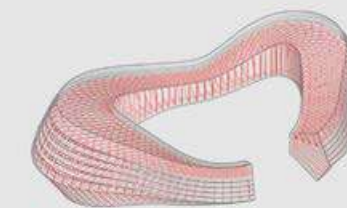
AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	0	3,5	2,5	2	2	2	2	-16

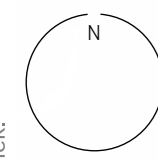


AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	4	3,5	2,5	2,5	2	3,5	2	-10



AX	AY	AZ	OFF	RZ-	RZ+	RY-	RY+	SX-	SX+	SY-	SY+	O
0	0	0	8	5,8	4	3,5	2,5	2,5	1	3,5	1,5	-16





Ebensee

Traunsee  
422m ü.A.

Gmunden



|200 |100 |50 |

L  
1:15000

### 3.5 Innenhof

Um in das Innere des Ringes zu gelangen wird er im Osten durchtrennt und zum Haupteingang erweitert. Zum einen werden durch den Bruch in der Geometrie die Enden, welche die Portale zum Inneren des Gebäudes darstellen, unterstrichen und zum anderen wird der natürliche Felsgrat am Fahrenkogel ganz selbstverständlich in den Innenhof geführt. Der Hans-Hernler Steig, der sich vom Norden nähert wird somit in den Innenhof verlängert und endet, der verlandschaftlichen Treppe folgend, am Dach des Gebäudes.

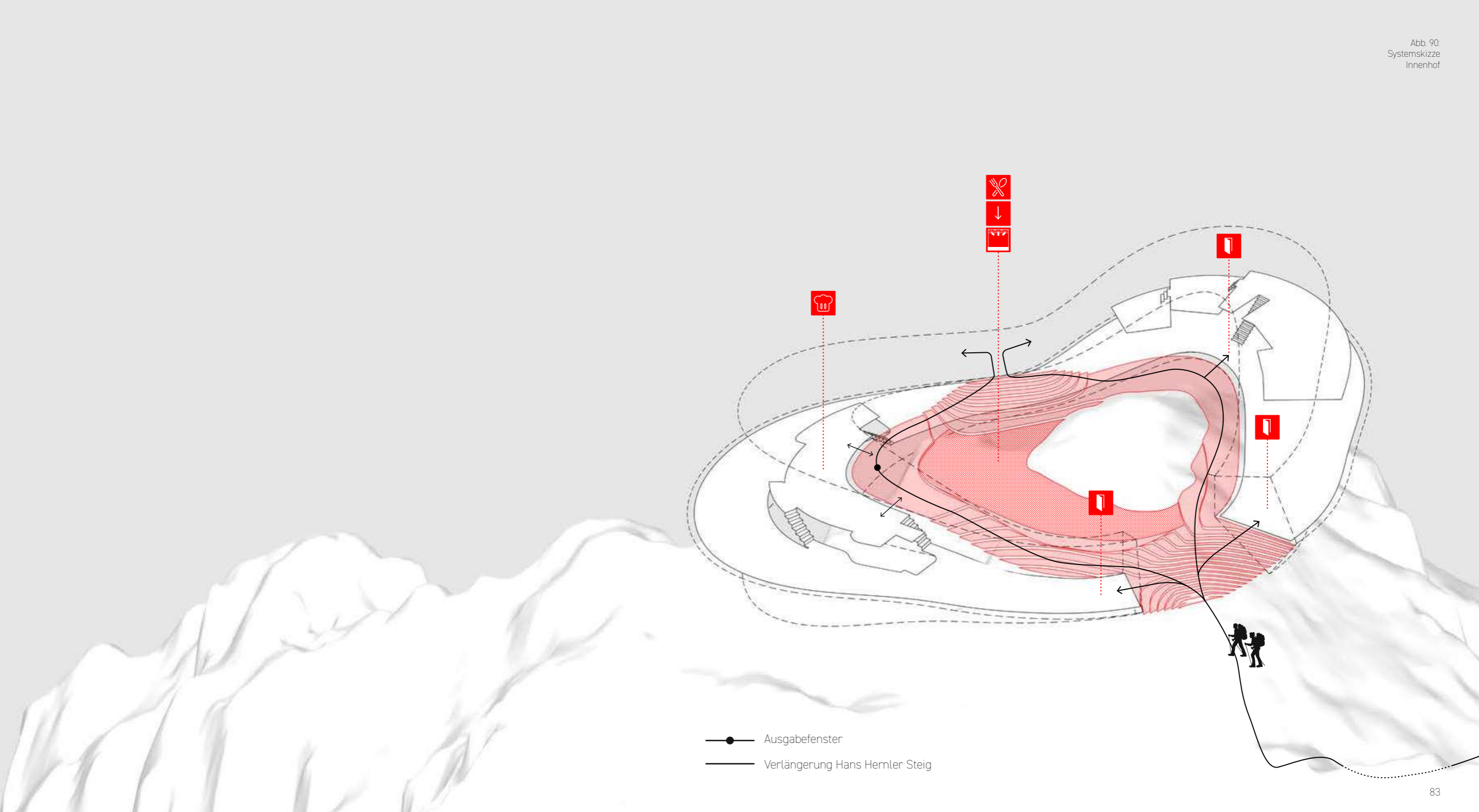
Der Innenhof umhüllt den Gipfel des Fahrenkogels und bietet Schutz vor Wind und Wetter. Die Treppenlandschaft hat ihren Tiefpunkt im Eingangsbereich am östlichen Ende des Gebäudes. Sie neigt sich nach unten, dem Fels entgegen und fordert den Bergsteiger auf, sie zu betreten. Entlang der gekrümmten Fassade führt die Treppe hoch bis hin zum Ausgabefenster der Küche. Nach Aufgabe der Bestellung bzw. Erhalt der Getränke kann der Weg in Richtung Dachterrasse fortgesetzt werden. Wer sich vor der Gipfelpause noch frisch machen will, kann die Außentreppe

zu den Sanitäreinrichtungen im Inneren des Hauses nutzen. (ersichtlich im Kapitel 3.9 „Pläne“). Wer die Nacht am Berg verbringen will, kann direkt über die Innenhofterrasse in den Bettentrakt gehen. Somit sind die beiden Gebäudezonen nicht nur über Wege im Innern, sondern auch außen miteinander verbunden.

Zentral, direkt am Fels anliegend, entsteht eine Multifunktionsplattform, die je nach Bedarf genutzt werden kann. Sie dient als Drop-off bzw. Pick-up Punkt bei Versorgungsflügen, ist in Kombination mit der Dachterrasse Bühne bei Abendveranstaltungen im Freien und im Standardbetrieb natürlich Gastterrasse.

#### Schweben

Um das „Schweben“ des Hauses über dem Berg spürbar zu machen, ist die gesamte Treppenanlage aus einem grobmaschigen Metallrost gefertigt, der die Durchsicht unterhalb des Gebäudes ermöglicht. Unterhalb des Gitterrostes liegt seine Metallunterkonstruktion und das Stabwerk der Gebäudefundierung.

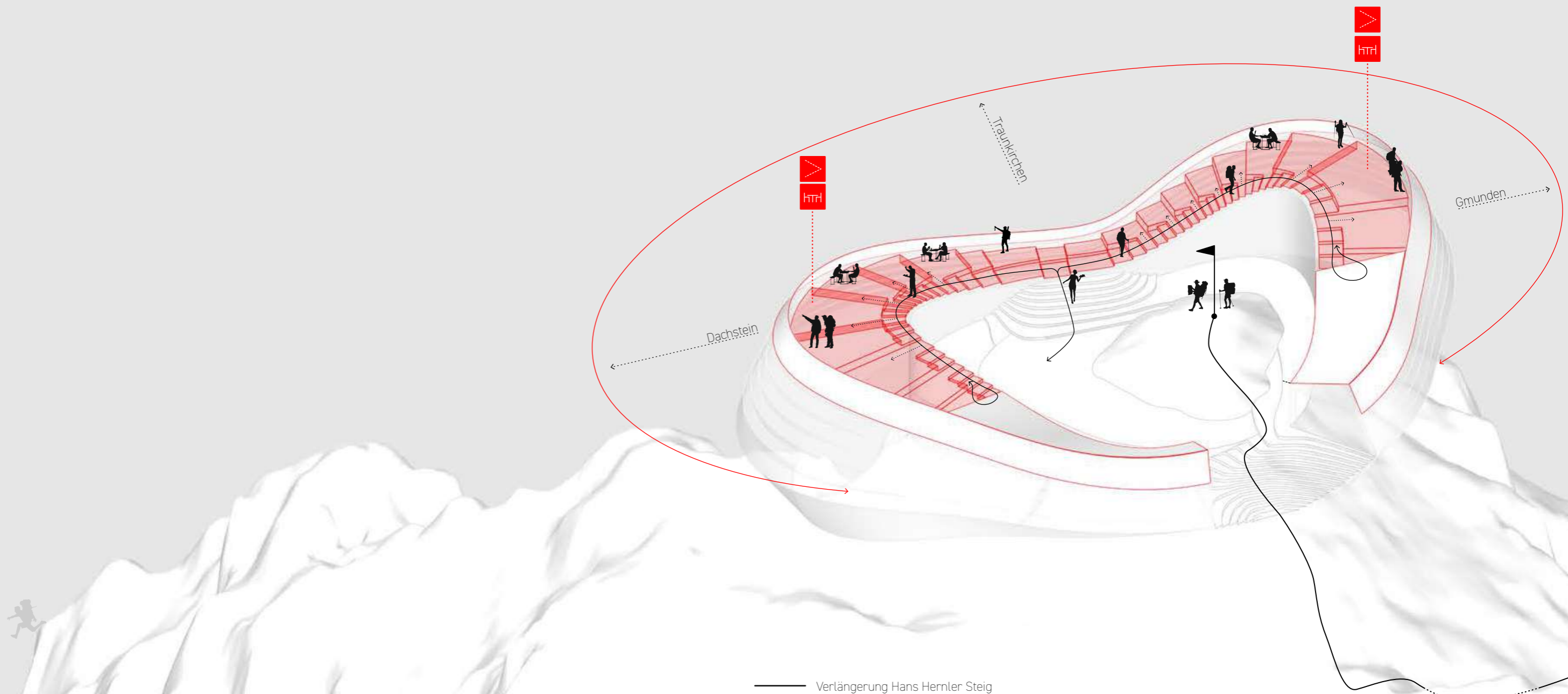


- Ausgabefenster
- Verlängerung Hans Hernler Steig

### 3.6 Dachterrasse

Die enge, gesenkte sattelähnliche Stelle im Westen des Hauses stellt den Zugang zur Dachterrasse dar. Der Weg trennt sich an dieser Stelle womit der Besucher jenen Teil des 360° Panoramas aussuchen kann, den er am liebsten beim Rasten betrachten möchte. Am dem Innenhof zugewandten Rand der Dachterrasse, verläuft die Erschließung, die an den beiden Enden jeweils eine Umkehrmöglichkeit bietet. Jede dritte Stufe mündet in einer Plattform, die entweder als Aussichtspunkt oder als Gastterrasse genutzt werden kann. Wird am Abend im Innenhof Unterhaltung geboten, so werden alle Plattformen zur Tribüne umfunktioniert, was dem ganzen Ambiente eine arena- hafte Anmutung verleiht. Darüber hinaus bietet die Innenhofsituation auch akustische Qualitäten, da der Schall durch die Innenhoffassade gefasst bzw. gebrochen wird.

Die Oberfläche der Dachterrasse ist aus Holz gefertigt. Oberflächenwasser kann so durch Abstand zwischen den Latten abgeführt werden und im Regenwassertank gesammelt werden.



### 3.7 Hauptgeschosse

Das Gebäudevolumen weist zwei Erweiterungen entlang seiner Längsachse auf. Die eine befindet sich im Süden und beinhaltet den Gastbereich und die Haustechnik, die andere liegt im Norden und trägt den Bettentrakt und die Unterkunft des Wirtes in sich. Verbunden sind die beiden Teile einmal über die gangartige Engstelle im Westen des Gebäudes und ein zweites mal, wie schon erwähnt, über der Treppenanlage im Außenbereich. Somit teilt sich das, von außen betrachtet, durch seine fließende Formzusammenhängende Gebäude, in Aufenthaltsbereich und Schlafbereich, in Versorgungszone und in Ruhezone. Durch die beschriebene Zweiteilung werden auch die durchaus langen Wege entlang der Längsachse aufgeteilt. So entsteht ein internes Wegenetz im Gastbereich, rund um die Küche (siehe Punkt 2.3 „Selbstversuch, „Zentrale Struktur“) und ein untergeordnetes Wegenetz im Bettentrakt.

#### Küche

Die Küche ist um ein halbes Stockwerk nach oben versetzt, wodurch ein Niveausprung zum Gastraum entsteht. Da die Küche die Zentrale des gesamten Hauses darstellt, bekommt sie durch ihre erhöhte Position den gebührenden Stellenwert und bietet gleichzeitig die Übersichtsmöglichkeit des Hüttenpächters über den gesamten Gastraum. Auch das räumliche Erlebnis wird durch die Split-Level Situation verstärkt (siehe Schnitt und Visualisierungen).

Zwischen Terrasse und Küche gibt es keinen Niveauunterschied, da die Bewirtung zu großen Teilen im Freien stattfindet. Sie basiert auf einem Self-Service Prinzip, das den Kunden einlädt sich die Speisen und die Getränke bei der Ausgabe selbst zu holen. Warteschlangen können via „Gästepager“ vermieden werden, da somit die Kunden in der Regel bei Tisch auf ihre Bestellung warten.

#### Gastraum (innen)

Der Gastraum liegt im Hauptgeschoss. Sitzgelegenheiten ziehen sich von Osten über Süden bis in den Westen der Fassade und bieten dem Bergsteiger auch Innen beste Aussicht. (siehe Visualisierungen)

Im Südwesten führt eine Treppe zum 1. UG in dem sich die Toiletten befinden.

den. Ebenso führt im Südosten eine Bedienstetentreppe in das 1. UG, die zum Lebensmittellager und zur Personaltoilette führt.

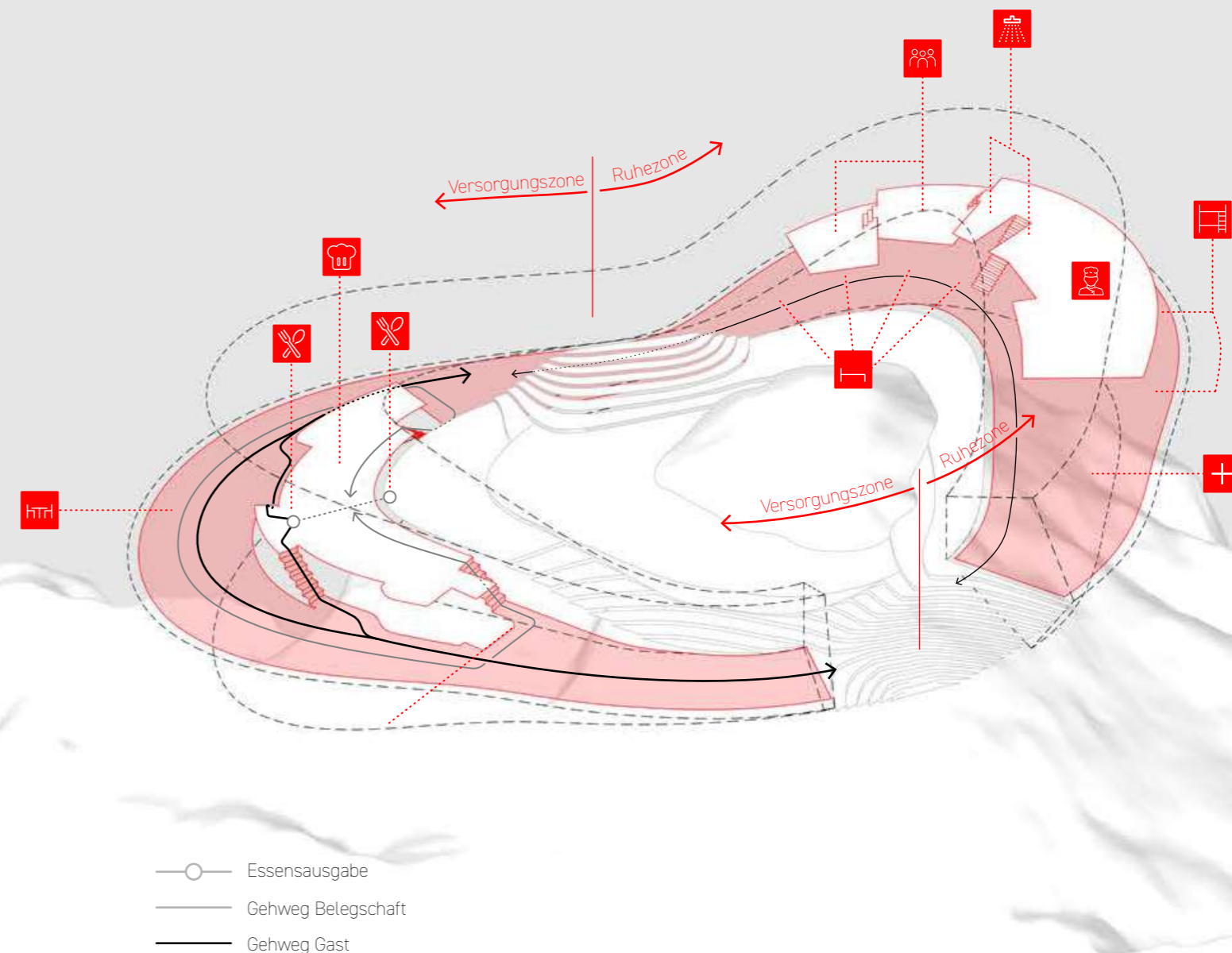
#### Ruhezone

Im Norden des Bauwerks liegt der Bettentrakt. „Erdgeschossig“ reihen sich die 2er, 4er und 6er-Zimmer bis zur Nasszelle. 6 Duschen (3 für Männer, 3 für Frauen) und entsprechende Vorräume bieten ausreichend Hygienemöglichkeiten. An die Nasszelle schließen die Schlafsäle bzw. Matratzenlager an. Die wesentlich dichter möblierten Räume sind zwar weniger luxuriös, können aber meist mit günstigen Übernachtungspreisen und dem „echten“ Hütten-Flair punkten.

Im Nordosten bildet der Sanitätsraum das Ende des Gebäudes. Außerhalb der Saison kann dieser Raum als Notunterkunft alias „Winterraum“ genutzt werden.

#### Einliegerwohnung

Im 1.OG liegt die Einliegerwohnung des Hüttenpächters und die der Hüttenbediensteten. Beide verfügen über eine eigene Nasszelle.



### 3.8 Untergeschosse

Das 1. UG liegt ein halbes Geschoss unter dem Hauptgeschoss bzw. ein Vollgeschoss unter der Küche.

Im Südwesten liegt die unisex Trocken- WC- Anlage. Auf 4 Komposttoiletten inkl. anschließender Verwertungsanlage kann hier die Notdurft verrichtet werden.

Im südöstlichen Teil des 1. UG liegt das Lebensmittellager. Ein weiterer Kühlraum sowie die Zapfanlage finden hier ihren Platz. Von hier aus führt eine weitere Treppe in den Haustechnikbereich (2.UG), der in Punkt 3.15 „Haustechnik“ genauer beschrieben wird.

#### Materiallift

Um den vertikalen Transport von Gütern aller Art (Lebensmittel, Abfälle, Container, Geschirr...) zu erleichtern, wird ein Materiallift installiert. Er ist für den Personentransport nicht vorgesehen, wodurch seine Konstruktion auf ein Minimum reduziert werden kann. Im Regelfall wird er als Geschirr- Rückgabestelle im Gastraum genutzt, die von den Gästen selbst befüllt wird. Der Tellerwäscher wird somit entlastet bzw. der Versorgungsablauf optimiert.

#### Hubschrauberlandeplatz

Da aktuell der Hubschrauber am Fahnenkogel landet, der im neuen Konzept als Gastterrasse genutzt wird, muss eine externe Landeplattform auf einer Felsspitze unweit der Hütte installiert werden. In der Regel landet der Hubschrauber ausschließlich, um Personen abzusetzen. Der Gütertransport erfolgt über das Lastenseil, wodurch die direkte Lieferung der Güter auf die Dachterrasse kein Problem darstellt.

Die vorgeschlagene Position für den Landeplatz ist den Grundrissen vermerkt.

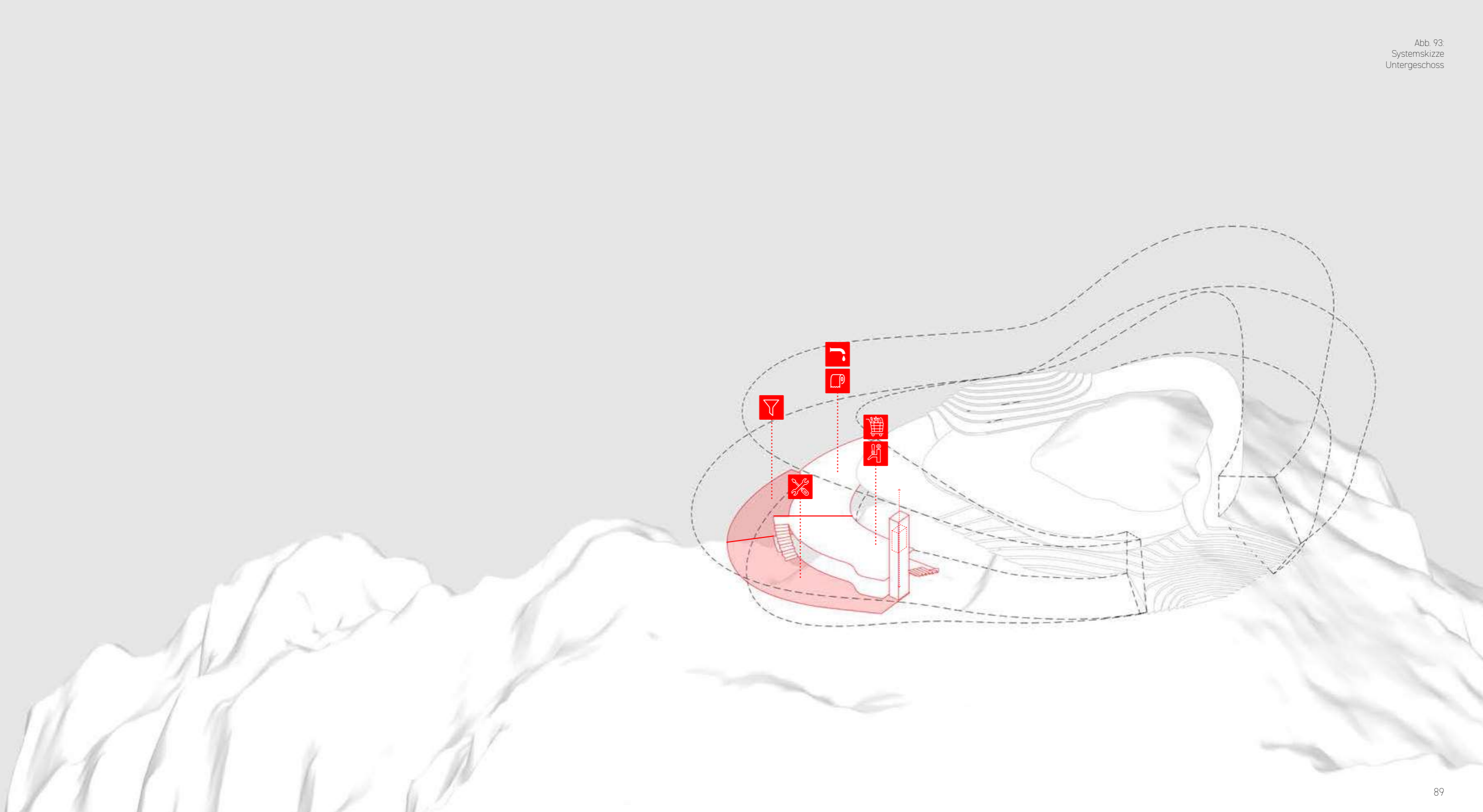


Abb. 93:  
Systemskizze  
Untergeschosse



### 3.9 Pläne

Abb. 94:  
Dachdraufsicht

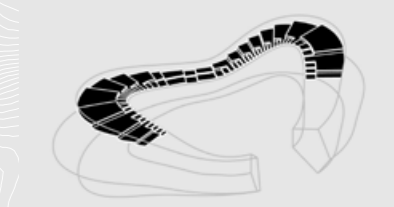
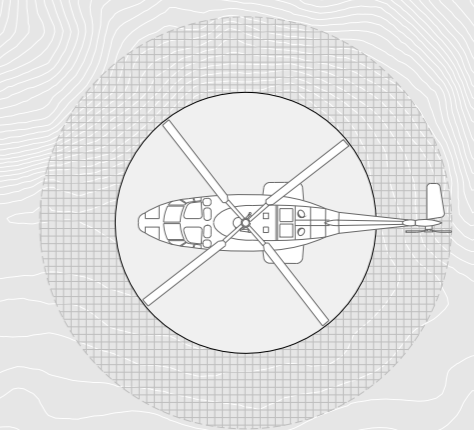
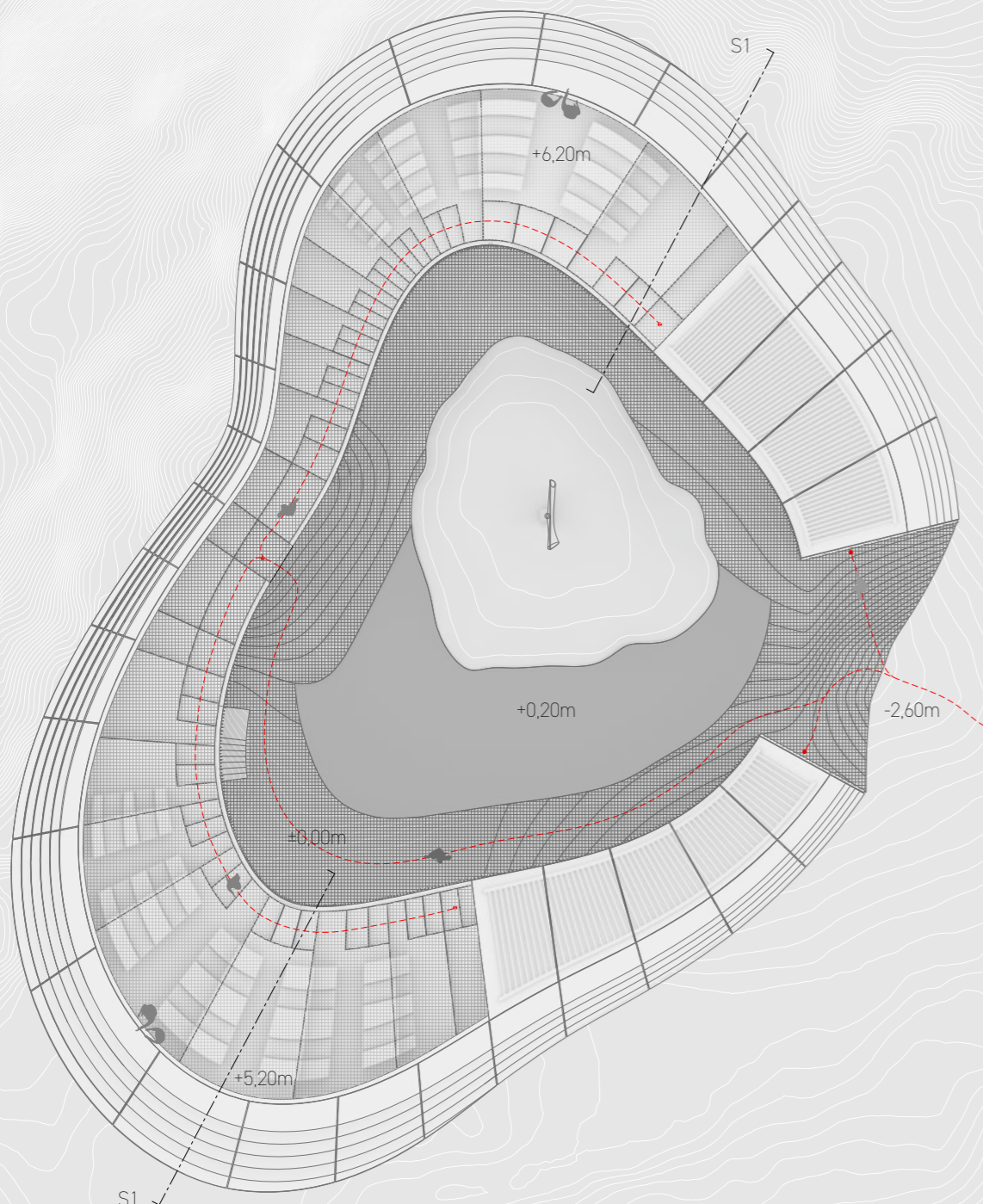
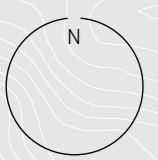
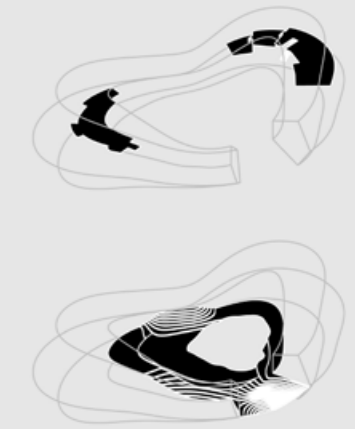
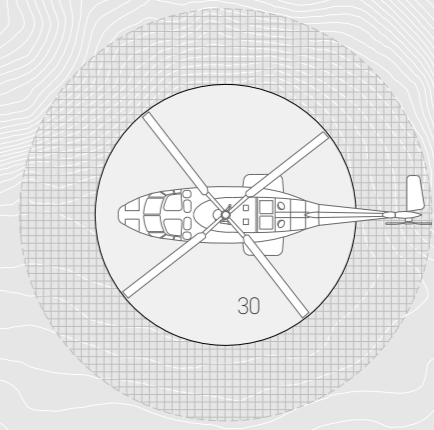
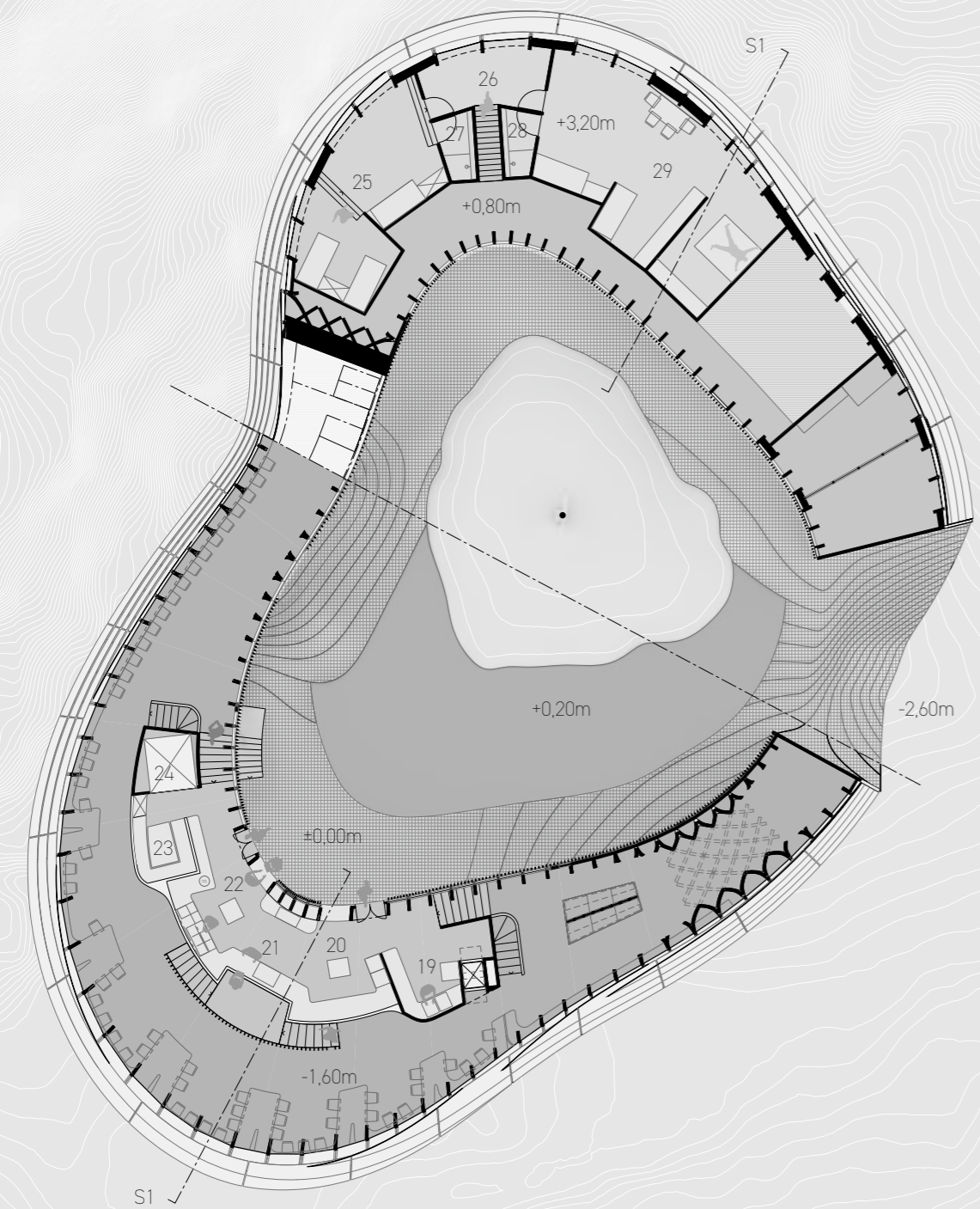
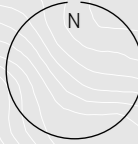
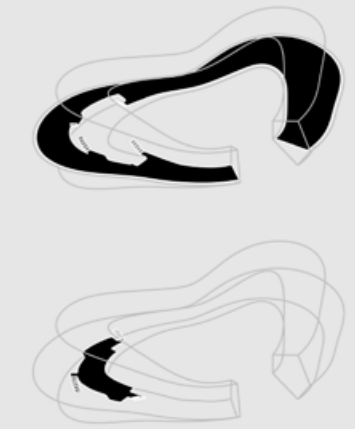
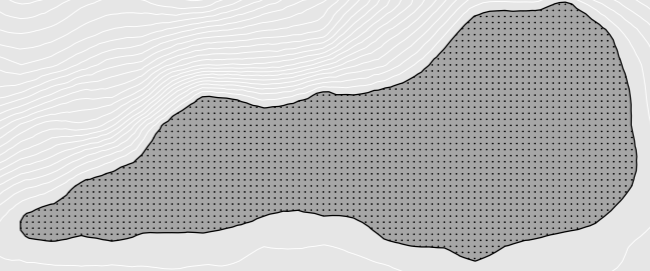
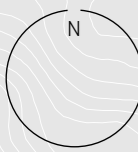


Abb. 95:  
 Obergeschoss



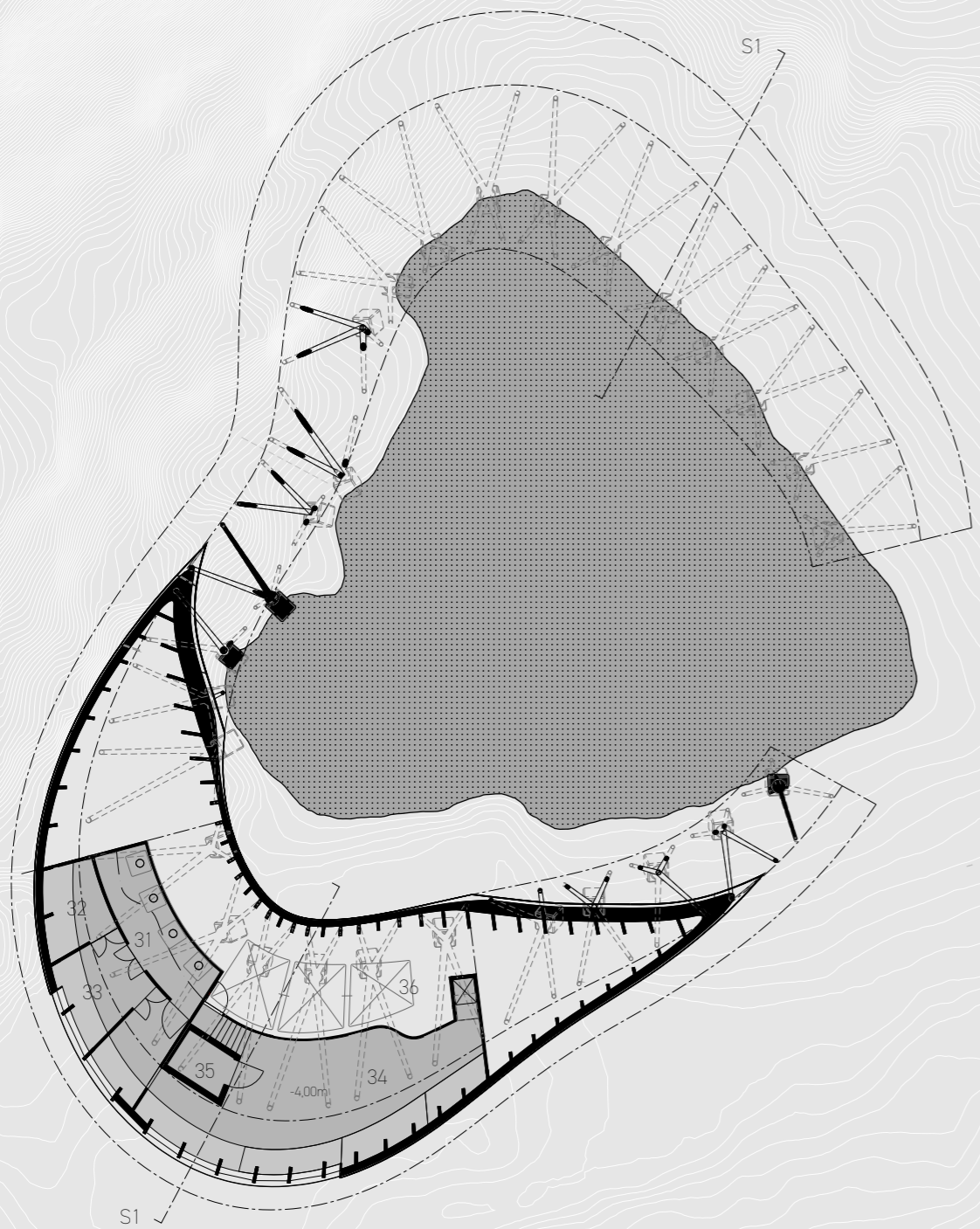
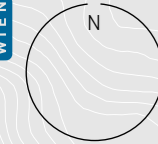
Spüle	19
Kalte Küche	20
Ausgabe	21
Warme Küche	22
Wirtseck	23
Kühlraum	24
Zimmer- Wirt	25
VR	26
Bad- Wirt	27
Bad- Belegschaft	28
Zimmer- Belegschaft	29
H- Landeplatz	30

Abb. 96:  
Hauptgeschoss

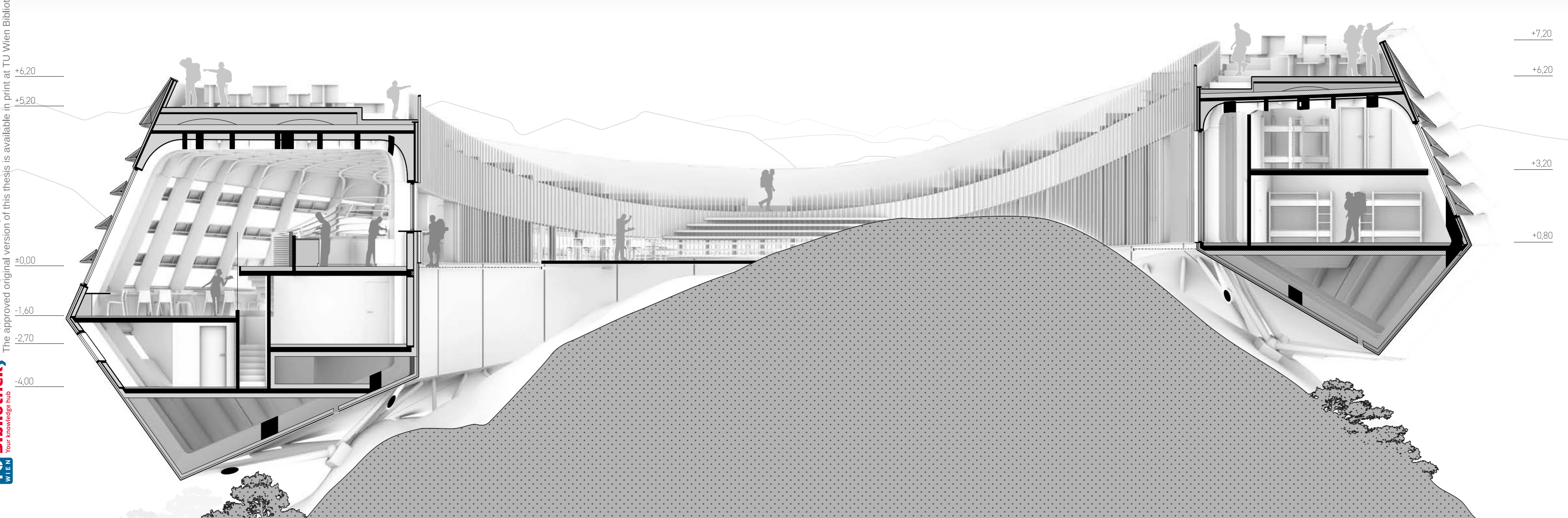


- |                         |    |
|-------------------------|----|
| Entree                  | 1  |
| Windfang                | 2  |
| Information/Garderobe   | 3  |
| Gastraum I              | 4  |
| Gastraum II             | 5  |
| Trockenraum             | 6  |
| Zimmer (2-4)            | 7  |
| Zimmer (3-6)            | 8  |
| Bad                     | 9  |
| Zimmer (4-8)            | 10 |
| Schlafzimmer (8-16)     | 11 |
| Schlafzimmer(6)         | 12 |
| Schlafzimmer (6)        | 13 |
| Sanitätsraum/Winterraum | 14 |
| Entree                  | 15 |
| Lebensmittellager       | 16 |
| WC                      | 17 |
| WC- Vorraum             | 18 |

Abb. 97:  
Untergeschoss



- |                        |    |
|------------------------|----|
| Fäkalraum              | 31 |
| Filterraum             | 32 |
| Rottekammer            | 33 |
| Haustechnik            | 34 |
| Batterieraum           | 35 |
| Bereich f. Wassertanks | 36 |



### 3.10 Flächenanalyse

Im Vergleich zur bestehenden Gmundnerhütte ist die Gesamtnutzfläche um 227% gestiegen. Ausschlaggebend dafür ist der enorm erweiterte Freibereich. Durch die Nutzung des Daches und des gesamten Fahnenkogelgipfels entsteht ein sehr großzügiger sowie spannender Außenraum.

Nur die Innenräume betrachtet, lässt sich einer Vergrößerung um 175% feststellen. Zusätzliche Sanitäräume, verbesserte Haustechnik und ein größerer Gastraum sind dafür verantwortlich.

Legitimiert durch ein tatsächliches Raumerlebnis mit architektonischem Anspruch sowie dem Versuch des Ausbruchs aus der kubischen Funktionsbautypologie sinkt die Effizienz des Gebäudes bezogen auf Anzahl der Schlafplätze/GNF<sub>innen</sub> (vorher:  $45/420=0,1$ , nachher:  $45/733=0,06$ ) und Anzahl der Sitzplätze/GNF<sub>innen</sub> (vorher:  $45/419=0,1$ ; nachher:  $60/733=0,08$ ).

Ein interessanter Messwert ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Hüllfläche und GNF<sub>innen</sub>. Hier kann das vorliegende Konzept, trotz expressiver Form, mit Effizienz punkten. (vorher:  $1408m^2/419m^2=3,39$ ; nachher:

$2382m^2/733m^2=3,24$ ).

Um die Werte vergleichbar zu gestalten wurden in beiden Annahmen auch die erdberührten Flächen mit einbezogen.

Alle weiteren maßgebenden Aspekte der Flächenanalyse sowie Teile der Raumaufteilung sind unter den jeweiligen Teildiagrammen zusammenfassend angeführt und können auf Grund der selben Darstellungstechnik mit der Flächenanalyse der Bestands-hütte verglichen werden. (Seite 54-55)

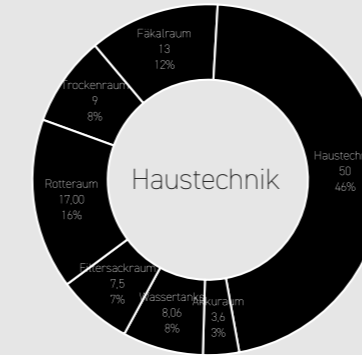
#### Schlafplätze

Zimmer: 10  
Schlaflager: 35  
Personal: 10

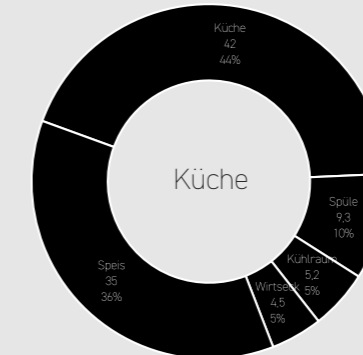
#### Sitzplätze:

Innen: max. 60  
Außen: max. 100

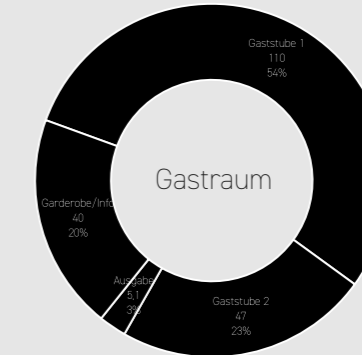
Abb. 99:  
Flächenanalysediagramme Neubau



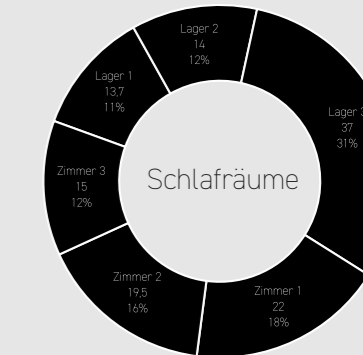
- + gesammelt im UG
- + ökologisch
- + wertvolle Neuerungen
- + kleine Werkstatt möglich



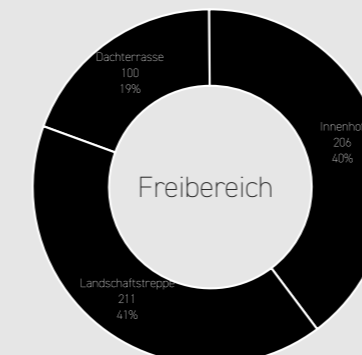
- + gleiche Größen
- + Verhältnis wie Bestand
- + Kühl- und Tiefkühlraum
- + Lage mit besserem Überblick



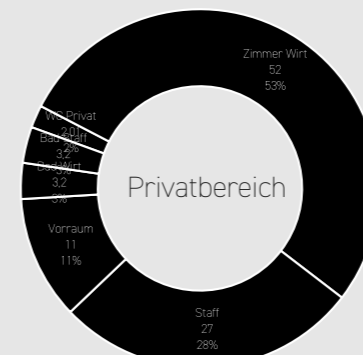
- ± nach wie vor zweigeteilt (Frühstücksraum)
- + vergrößert



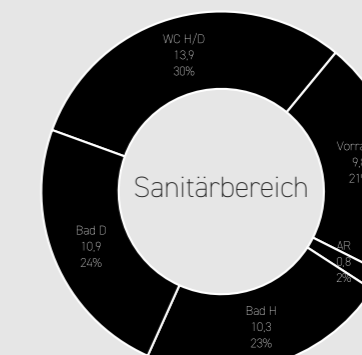
- + bessere Differenzierung zwischen Lager und Zimmer
- + kleiner unterteilt



- + allseitig
- + multifunktional
- + Größe vervielfacht



- + vergrößert
- + ruhiger Ort im Haus
- + Bestandsqualitäten erhalten



- + verbesserte Haustechnik
- + Duschköglichkeit für Personal und Gast
- + vergrößert



- + differenziert
- + Erlebniswege
- verlängerte Wege durch komplexe Gebäudegeometrie

### 3.11 Visualisierungen

Abb. 100:  
Visualisierung  
Ansicht Ost



Die approbierte, gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved, original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 101:  
Visualisierung  
Ansicht Süd

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





Abb. 102:  
Visualisierung  
Ansicht Nordost

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 103:  
Visualisierung  
Zugang Naturfreunde-Steig

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





Die abgebildete gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Die approbierte, digitale Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved, digital version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

**Bibliothek**  
TU WIEN  
Your knowledge hub

Visualisierung  
Kuchenaufgang



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 108:  
Visualisierung  
Abend, Südwesten



Abb. 109:  
Visualisierung  
Abend, Nordwesten

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



### 3.12 Montage und Transport

#### Modulfertigung

Laut Alpenverein ist das Bauen am Berg, vor allem ohne Verkehrsanbindung in etwa doppelt so teuer wie ein vergleichbares Projekt im Tal. Es muss das gesamte Gebäude via Hubschrauber zum Bauplatz geflogen werden. Um das teure und auch sehr mühsame Arbeiten am Berg, wo Wind und Wetter wesentlich mehr Einfluss auf das Baugeschehen haben, so kurz und effizient wie möglich zu gestalten, wird auf Vorfabrikation gesetzt, um die in Punkt 2.5 „Umgang mit der Natur“ geforderten Aspekte zu erfüllen. In Form von 3D-Raummodulen, werden im Tal die einzelnen Elemente vorgefertigt und mit möglichst wenigen Flügen am Berg an ihre Endposition gebracht. Ein schematischer Montageablauf ist in der Grafik nebenan ersichtlich.

Der Schlüsselkennwert in diesem Bausystem ist das Gewicht der Bauteile bzw. die Modulgrößen im Vergleich zur maximalen Traglast des Hubschraubers. Die Traglast eines Hubschraubers ist nicht nur vom Hubschraubermodell, sondern auch von der Flughöhe und der Temperatur abhängig. In Abb. 105 Tabelle sind gängige Lastenhubschraubermodelle

aufgelistet, die für Transportflüge am Traunstein in Frage kommen würden.

#### Gewichtsberechnung

Für die Gewichtsberechnung (Abb. 110) wurde das größte und vor allem schwerste Segment Nr.10 (siehe Abb. 111) herangezogen und geprüft, wie die Vorkonfiguration im Tal auszusehen hat, um diverse Maxima nicht zu überschreiten.

Die Berechnung hat ergeben, dass Große Module (8-11, 20-22) abschnittsweise auf den Berg transportiert werden müssen. Da große Module auch die meisten haustechnischen Bestandteile beinhalten, ist die segmentierte Montage ebenso vorteilhaft. Für die Elemente 1-7, 12-19 und 23-28 ist die Komplettierung im Tal vorgesehen.

#### Behelfskonstruktion

Da das statische System erst im finalen Zustand des Gebäudes funktionieren kann, ist für diverse Zwischenphasen eine Behelfskonstruktion notwendig, die noch lockere Module am Fahnenkogel fixieren.

Ein zentraler, temporärer Ankerpunkt, an dem die Module angehängt werden, soll hier Abhilfe schaffen.

Bauteil	V [m³] F [m²]	D [kg/m³] Df [kg/m²]	M	G [kg]	
<b>Tragwerk</b>					Tragwerk ohne Raster
Holzspannte	1,22	400	BSH	488	
Holzspannte	1,18	400	BSH	472	
Holzspannte	1,12	400	BSH	448	
Bögen	1,20	400	BSH	480	
Deckenraster	1,40	400	BSH	560	
				<b>1 888</b>	
<b>Metallteile</b>					gesamte Aussteifung
Metallknoten	0,03	8900	Stahl	294	
Säulen	0,02	8900	Stahl	191	
Aussteifung	0,00	8900	Stahl	17	
				<b>502</b>	
<b>Fassade</b>					nur untere Fassadenstelle
Fassade	3,20	35	div.	112	
Fassade	20,40	35	div.	714	
Fassade	22,40	35	div.	784	
Fassade	6,20	35	div.	217	
Fassade	6,80	35	div.	238	
Fassade	12,40	35	div.	434	
Fassade	11,30	35	div.	396	
Fassade	8,20	35	div.	287	
Fassade	3,10	35	div.	109	
				<b>1 827</b>	
<b>Deckenplatten</b>					
UG2	2,11	400	CLT	845	
UG1	1,37	400	CLT	546	
EG	1,66	400	CLT	663	
OG1	1,35	400	CLT	540	
Dach	2,67	400	CLT	1 066	
Wände	1,73	400	CLT	690	
Treppen	0,27	400	CLT	108	
				<b>845</b>	
<b>Transportgewicht des größten Modules</b>				<b>4 217</b>	<b>kg</b>

Abb. 110: Gewichtstabelle

#### Modulaufteilung

Die modulare Montage des Gebäudes ist in diesem Projekt ein elementarer Bestandteil in der Parametrisierung. Das Achsensystem (Abb. 111), welches die gekrümmte Längsachse des Gebäudes in 28 Segmente teilt wurde als Grundparameter (siehe 1.1 „Parametrisches Design“, Grundlagen) implementiert. Das gesamte Gebäude folgt dieser Segmentierung. Innenwände, Fenster, Tragwerk und Fundament, Fassadenstöße, die Lage der Treppe uvm. sind in der Parametrisierung in Beziehung gestellt worden. Resultat ist ein sich deutlich abzeichnendes Entwurfprinzip sowie eine gute Grundlage für das in Punkt 1.2 beschriebende Referenzmodell.

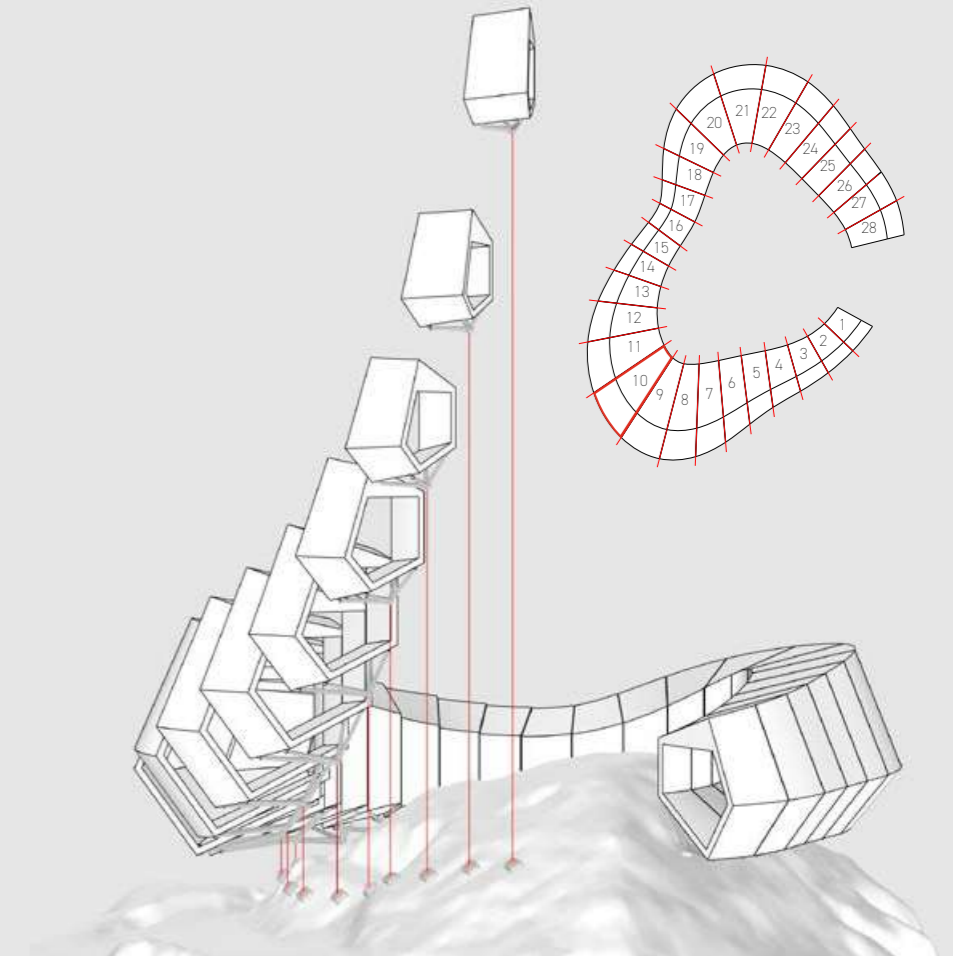


Abb. 111: Gebäudesegmentierung

Abb. 112: Modulschema

Abb. 113: Hubschraubertabelle

Elementtransport

Modultransport

Hersteller	Modell	N [kg]	Standort	Anflug [km]
Airbus Helicopters	H125 Ecureuil	1050	Zell am See, AT	98
Bell	205 A1 T53-17B	2000	Innsbruck	194
Airbus Helicopters	Super Puma AS 332 C1	4500	Küssnacht am Rigi, CH	415
Kamow	Kamow KA32 A12	5000	Balzers, FL	340
Erickson	Aircrane S-64	9100	Lucca, IT	514

## Transportschema

Wie im gebauten Beispiel „Pneum“, wird auch hier versucht Transportwege kurz zu halten.

Die Einführung einer Vormontagestelle am Fuße des Traunsteins (siehe Abb. 116) schafft die Möglichkeit die Flugwege des Hubschraubers drastisch zu verkürzen. Darüber hinaus können teure Sondertransporte, die durch übergroße Teile entstehen würden, umgangen werden.

Glücklicherweise verfügt Österreich über eine Vielzahl hochtechnologisierter Spezialfirmen, welche die Umsetzung eines hier beschriebenen Projektes regional ermöglichen.

Im Abb. 114 ist das Transportschema dargestellt und in Abb. 115 ein möglicher Bauablauf illustriert.

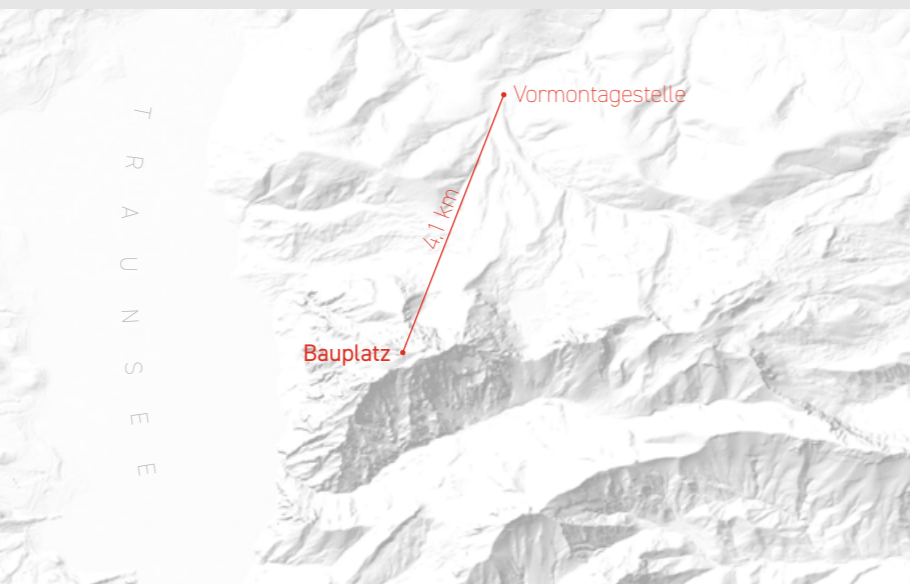
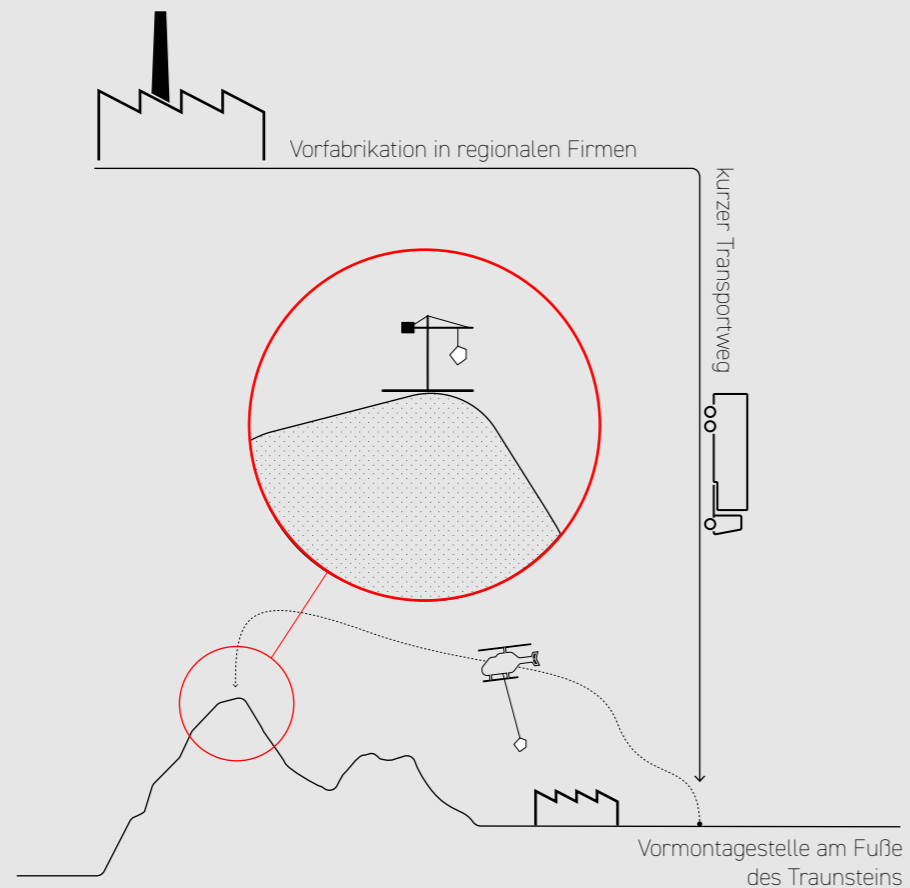
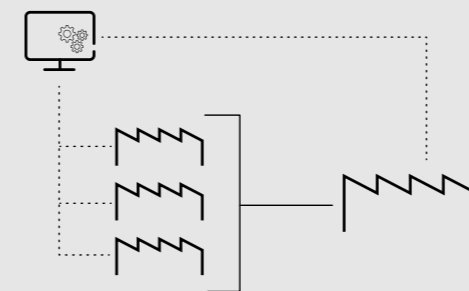


Abb. 114:  
Transportschema

Abb. 115:  
Bauablauf

Abb. 116:  
Lageplan „Vormontagestelle“

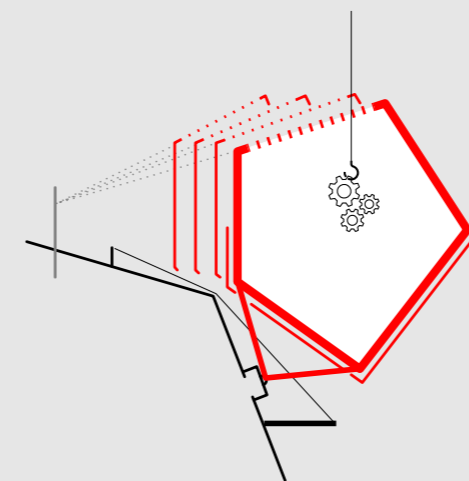
### 1. Produktion



Transport: LKW

Die Gebäudeelemente werden zur Vormontagestelle geliefert und dort zu Modulen zusammengesetzt.

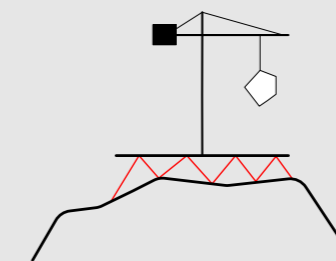
### 4. Setzung der Tragwerksmodule



Transport: Kamow KA32

Die in der Vormontagestelle zusammengesetzten Module werden hochgeflogen und mit dem Fundament und untereinander verbunden.

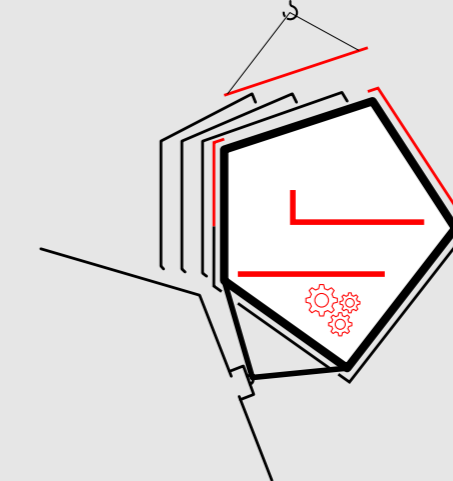
### 2. Bau der Arbeitsplattform



Transport: Bell 205 A1

Die Unterkonstruktion der Hofterrasse wird errichtet. Sie bildet die Basis für die temporäre Arbeitsplattform. Ein Leichtbaukran wird installiert.

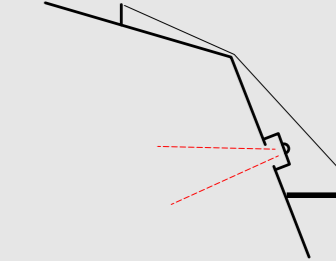
### 5. Montage Innenleben + Fassade



Transport: Bell 205 A1

Deckenelemente und Haustechnik wird komplettiert. Fenster und Fassade werden fertig gestellt.

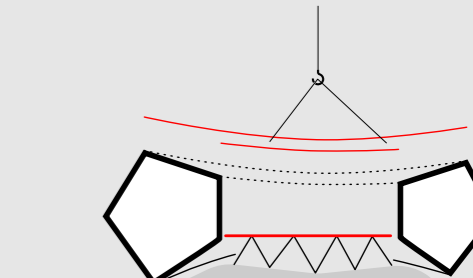
### 3. Fundamente



Transport: Bell 205 A1

Die Fundamente werden von einer gesicherten Plattformen aus gebohrt und betoniert. Die Litzenanker werden gespannt.

### 6. Montage Terrasse



Transport: Bell 205 A1

Die Arbeitsplattform und der Kran werden rückgebaut und die Terrassen am Dach und im Innenhof errichtet. Fertig!

## Bauablauf

### 3.13 Tragwerk

Folgende Darstellungen und Ausführungen stellen das statische System des Gebäudes dar. Auf die Montage- methode wird im Punkt 3.12 „Montage und Transport“ genauer eingegangen.

#### Fundamente

Im steilen und felsigen Gelände des Fahnenkogels ist die punktgenaue Setzung der Fundamente eine große Herausforderung. Da die Herstellung der Fundamente kaum Vorfabrikation zulässt, ist dieser Bauabschnitt mit unter der aufwendigste. Das gesamte Bauwerk ruht am Fundament. Ungenauigkeiten in diesem Bauabschnitt lassen sich später nur sehr schwer korrigieren.

Der erste Schritt ist die Herstellung von an Seilen hängenden und am Felsen fixierten Arbeitsbühnen.

Besagte Seile werden am Gipfel des Fahnenkogels verankert.

Mittels GPS- Vermessung werden im nächsten Arbeitsschritt die Punkte der Fundamentbohrungen mit einer Toleranz von ca. ± 1 cm fixiert. Anschließend werden doppelkorrosionsgeschützte Litzenanker (z. B. DYWIDAG- Anker) eingebohrt und gespannt. Die nun aus dem Felsen ragenden Litzenenden werden gekürzt und über GEWI®- Ge-

windemuffen mit dem Bewehrungskorb der Betonpunktfundamente verschraubt. Nach dem Betonieren der Fundamente erfolgt die punktgenaue Setzung der Stahlkonsole, die den tatsächlichen Anschlusspunkt zum Gebäude herstellt. Entsprechend der Bauwerksgliederung ist für jedes Element ein Fundamentpunkt zu setzen, 28 an der Zahl. Vergleichbare Arbeiten wurden z. B. bei der Felssicherung in Gibraltar (ESP) unternommen. Hier wurde die 70 m hohe, mit Vorsprüngen durchsetzte Südwand durch ein bergerfahrenes Spezialisten-Team erfolgreich gesichert.

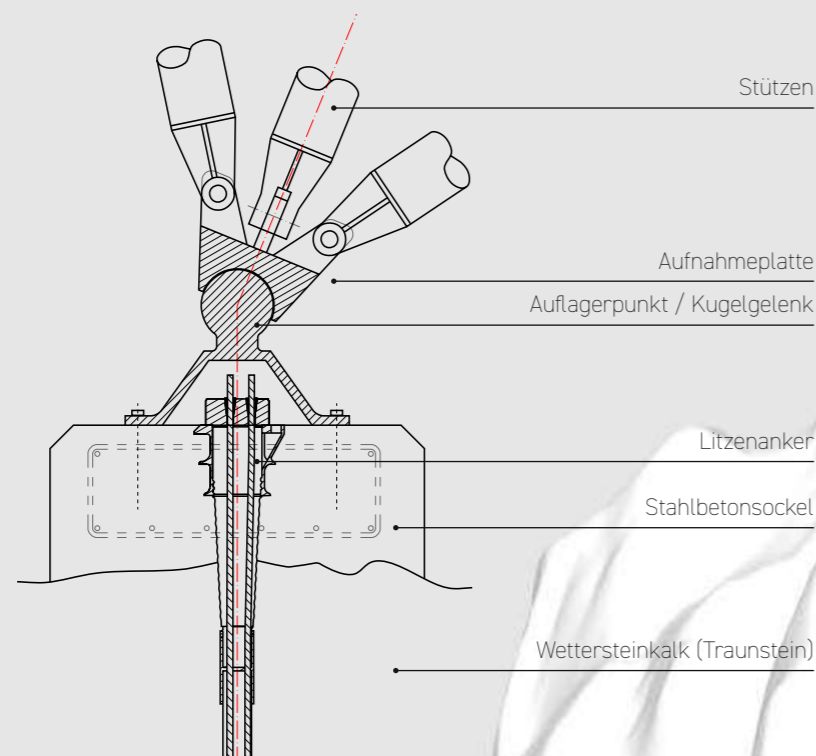


Abb. 117  
Fundamentdetail inkl. Litzenanker

Vorteil dieser Fundierungsart ist ihr multifunktionaler Nutzen. Es werden nicht nur sehr dezente und äußerst tragfähige Auflagerpunkte gesetzt, sondern, wie in Gibraltar, der Felsen selbst gesichert. Im Falle eines Rückbaues können die Anker einfach im Felsen verbleiben, und die dezenten Betonsockel würden durch üppige Bergkiefern verdeckt werden, so als hätte niemals ein Gebäude existiert. Verglichen mit den Felssprengungen in der Vergangenheit stellt diese Methode die schonendere Variante dar.

#### Parametrisierung Fundament

Die Kontaktfläche bildet eine diskrete Fläche. Selbige wird entsprechend der Elementgliederung geteilt. Der dem Mittelpunkt (reparametrisierte UV-Domäne: 0,5 to -0,5) am nächstliegenden Punkt im Mesh des digitalen Felsens wird als Ankerpunkt definiert.

Input: UV- Domäne

Output: Auflagerpunkte „P“

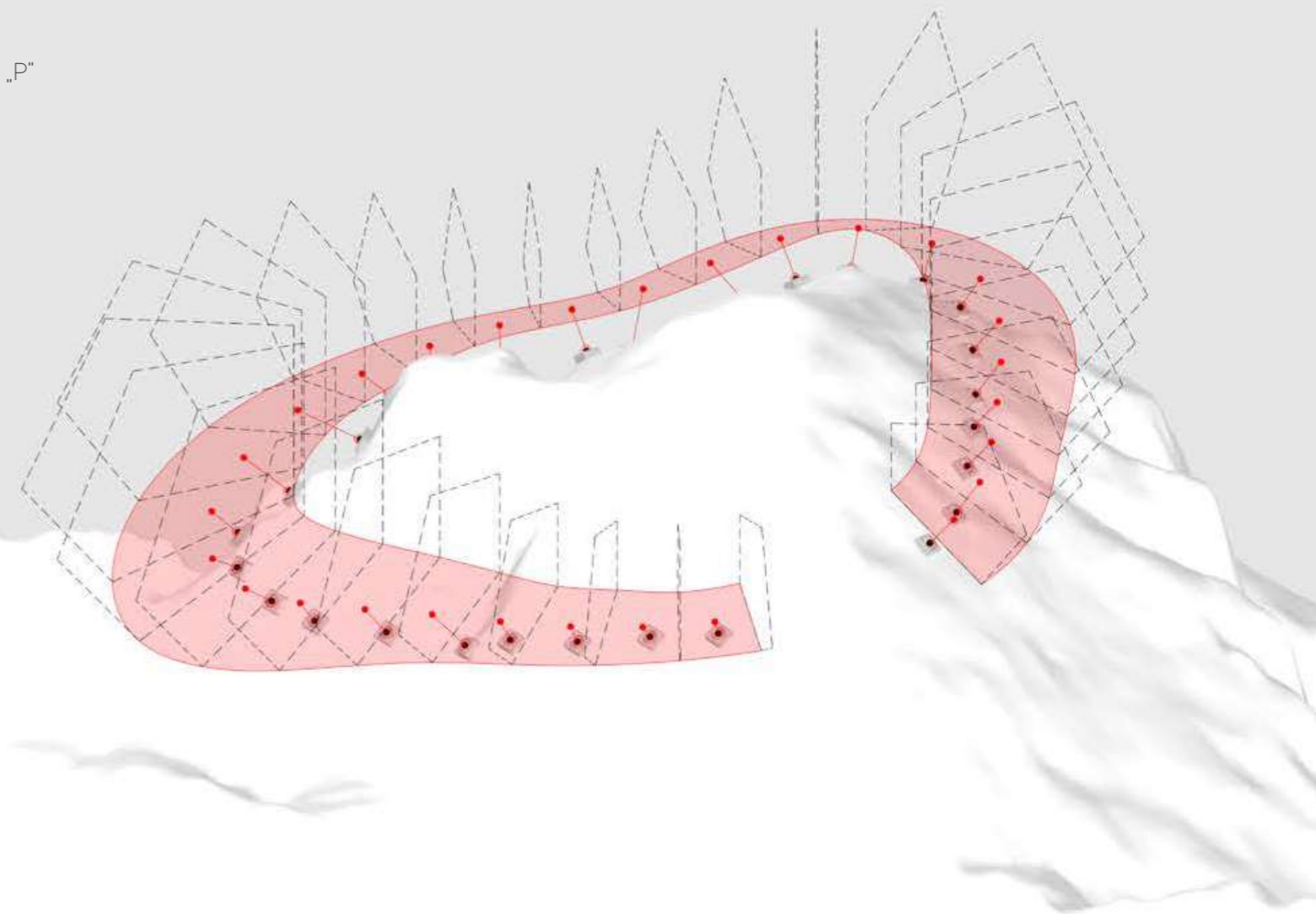


Abb. 118:  
Systemskizze  
Fundament

## Stützen

Auf die im Fundament verankerten Stahlkonsolen wird ein gelenkiger Anschluss zu den Stützen-Quadrupeln hergestellt. Seine Kugelform ermöglicht das richtungsunabhängige aufsetzen des Bauelementes und erleichtert somit die Montage.

Das dem Gebäude zugewandte Ende der Stütze ist über eine Hülsen-Zapfen-Konstruktion (male-female) in lotrechter Richtung mit dem Hauptstahlknoten Verbunden. Dem Prinzip eines Raumfachwerkes folgend wird ein stählernes Stabwerk schubsteif miteinander verbunden. Jedes somit entstehende schubsteife Dreieck leitet die einwirkenden Kräfte scheibenartig in die Punktfundamente ab.

Da sich alle Stahlstützen außerhalb der Gebäudehülle befinden, muss sie gegen Korrosion geschützt werden. Dies kann über das Auftragen von Rostschutzfarbe (wartungsintensiv), Verzinken oder die Verwendung von Edelstahl erreicht werden. Aus ästhetischer Sicht kann der Anstrich mit Rostschutzfarbe ausgeschlossen werden. Die Auswahl zwischen verzinktem Stahl und Edelstahl ist eher wirtschaftlich motiviert.

Die baumartige Bündelung von Auflagern zu einem „Hauptauflager“ resultiert in einer geringeren Anzahl

an Fundamentbohrungen. Diesen Gedanken weiter verfolgt, führt zu einem in sich ausgesteiften Stahlgitterträger, der mit nur 3 Auflagern zu Rande kommt.

Durch den Wunsch, so viel Holz wie möglich für das Tragwerk einsetzen zu können, verstummte diese Idee im Laufe der Ausarbeitung.

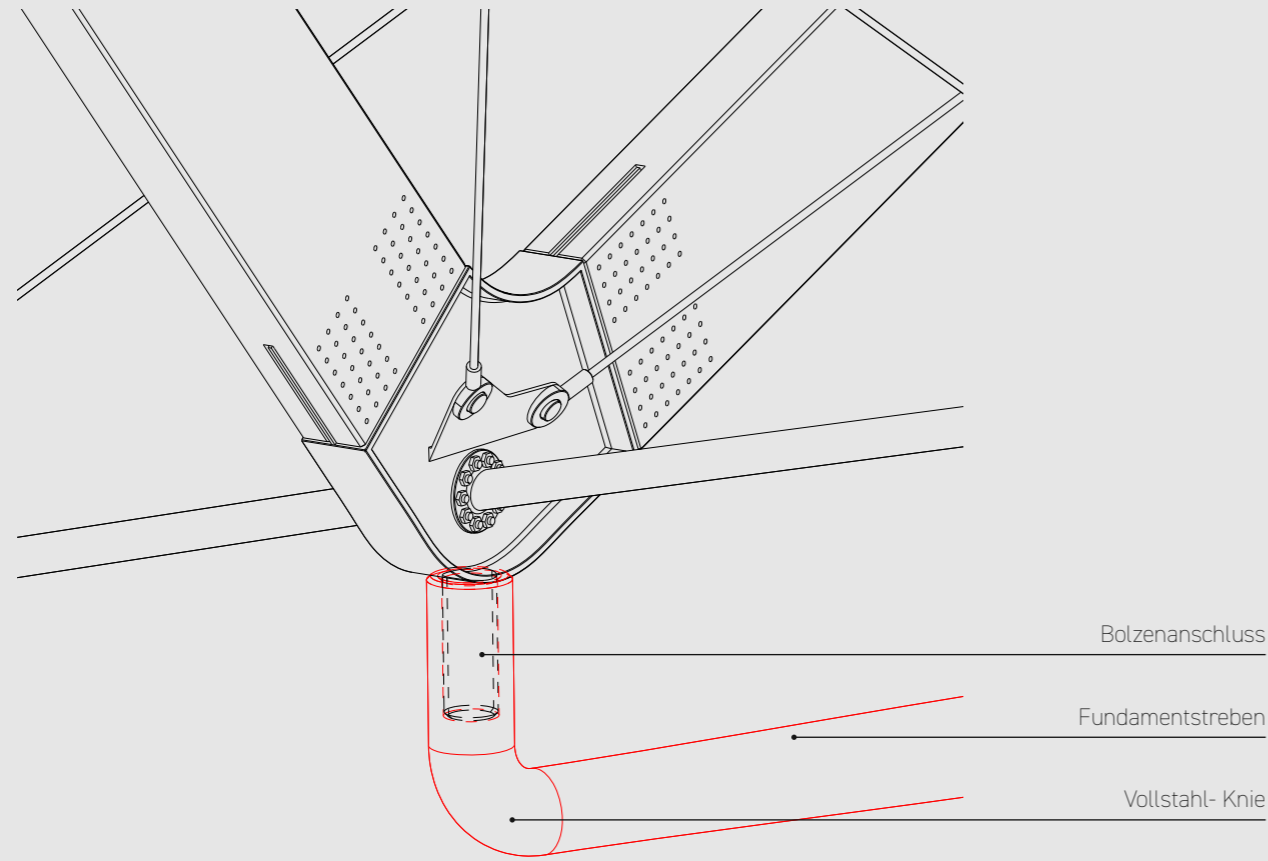


Abb. 119:  
Metallstützen, Anschluss am Knoten

## Parametrisierung Stützen

Die Verbindungen zwischen P und Q (1,2,3,4) bilden die Achsen der Stützen. Die Durchmesser der Stützen beziehen sich auf deren Längen. Die kürzeste Stütze repräsentiert die Basis-Radien. Aus den Längenunterschieden errechnen sich die Faktoren für alle anderen Stützen.

Input: Längenunterschied-Remap  
 Output: Stützenradien/Stützenlänge

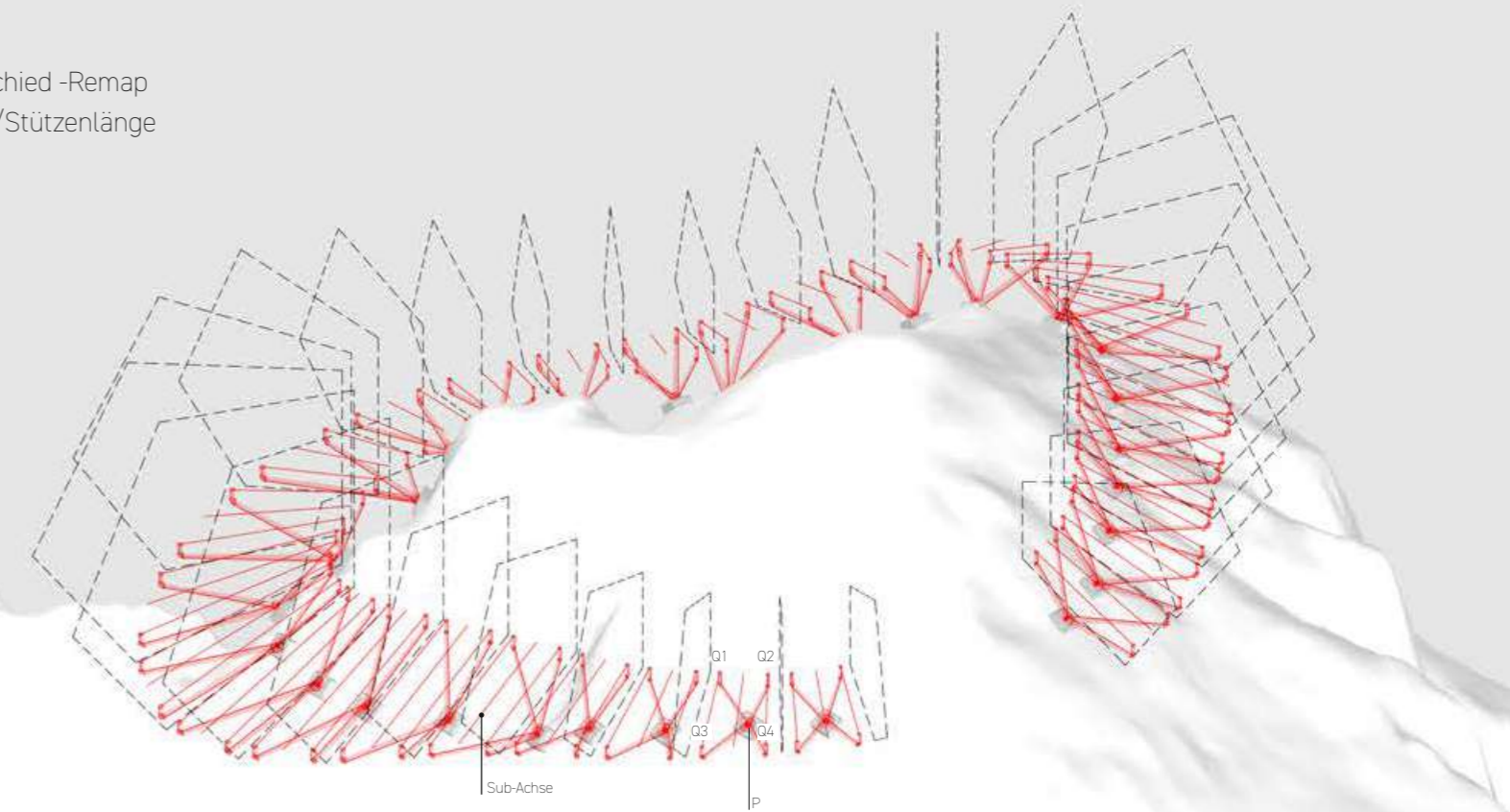


Abb. 120:  
Systemskizze  
Metallstützen

## Spanten

Die raumdefinierenden Teile des Tragwerkes sind die Spanten. Sie sitzen auf den im vorigen Schritt definierten Sub-Achsen.

Die Stäbe der Spanten bestehen aus stabverleimtem Brettschichtholz (BSH-Hybrid, Fa. Hess). Es ist möglich eine Dekorholzschiicht außen mit zu verleimen, was speziell bei später sichtbaren Teilen von Vorteil ist (z.B. innen Fichte C45, außen Eiche geölt). Die Herstellung dieser Teile wird in Punkt 1.1 „Parametrischer Holzbau“ erläutert.

Die Verbindung zum Fundament sowie die Verbindungen zwischen den Trägern selbst erfolgt über Stahlknoten, Stahllochplatten, Bolzen und Schrauben. Die Wahl dieser Konstruktionsart ist der hohen Lasten geschuldet, die durch Holz- Holz Verbindungen (siehe Punkt 1.3 „Fertigung“) nicht mehr ableitbar wären.

Im unteren Teil des Gebäudes können Stahlverbindungselemente „sichtbar“ bleiben, wohingegen im Gastraum das sichtbare Tragwerk entscheidend zur Raumwahrnehmung beiträgt.

Unsichtbare Verbindungsmittel, die eingefräst werden, kommen zur Anwendung. Schrauben- und Bolzenlöcher werden nach Montage mit Querholzscheiben versiegelt.

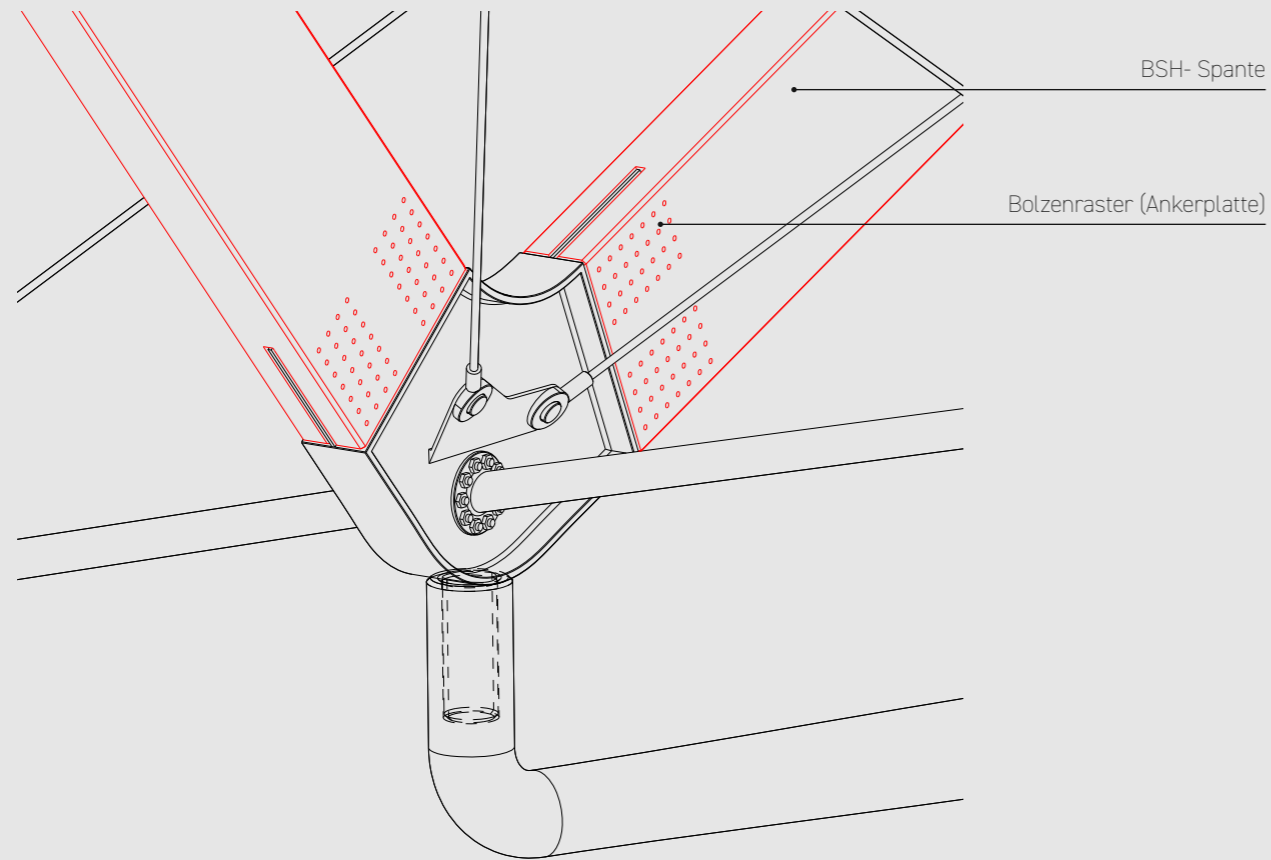


Abb. 121:  
BSH- Stützen, Anschluss am Knoten

## Parametrisierung Spanten

Die Grundform der Spanten entsteht aus der Interpolierung zweier aufeinanderfolgenden Hauptprofile. Die Profilhöhen der Stäbe beziehen sich auf den Flächeninhalt der Spanten. Die kleinste Spante repräsentiert die Basisprofilhöhe. Aus den Flächenunterschieden errechnen sich die Faktoren für alle anderen Stäbe.

Input: Flächenunterschied -Remap

Output: Profilhöhen

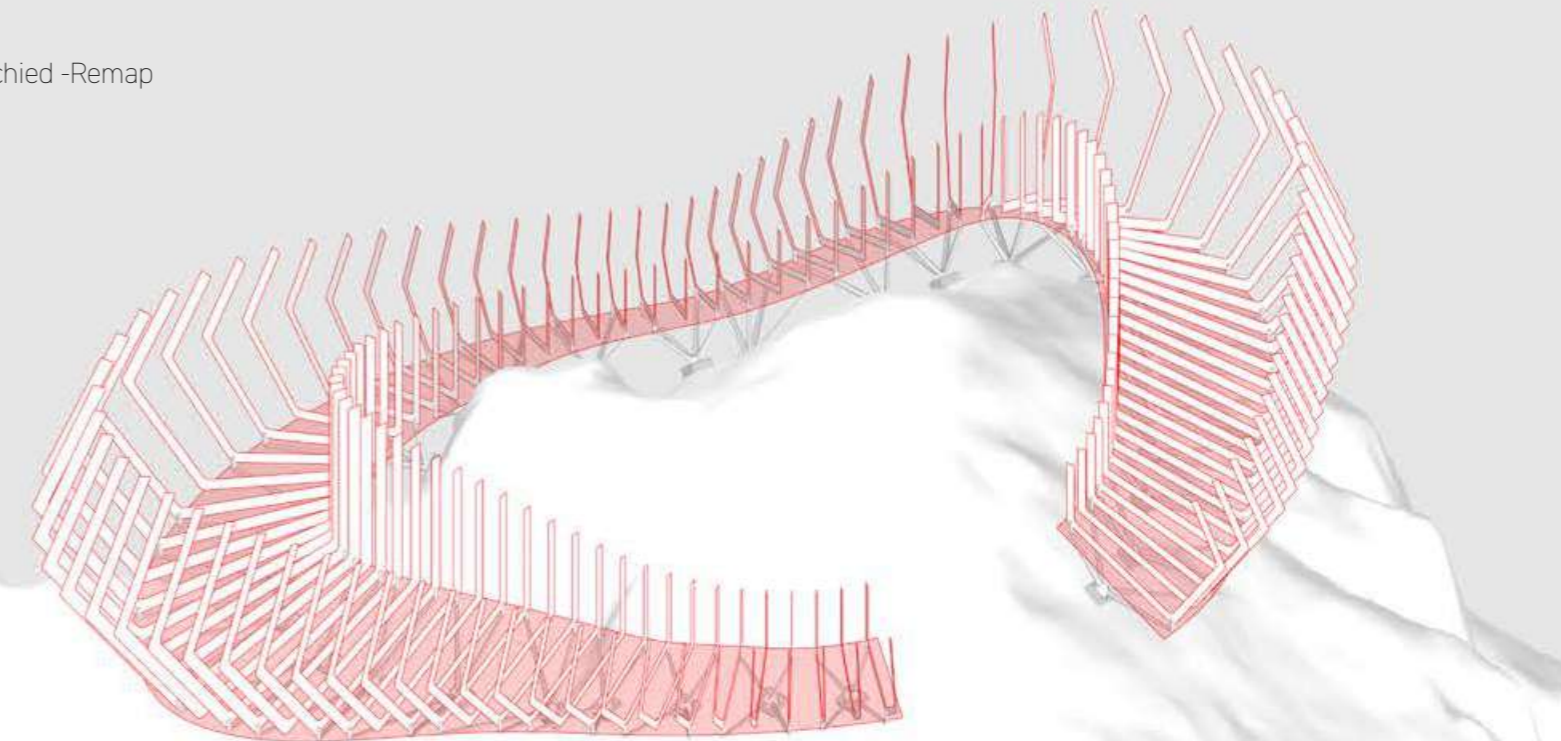


Abb. 122:  
Systemskizze  
BSH- Spanten

## Aussteifung/Auskreuzung

Um die Spanten gegen das Umkippen zu sichern, werden sie im opaken Teil des Gebäudes via „horizontaler“ Streben und Seilauskreuzungen aussteift. Die Anschlüsse der Stäbe und die der Seile sind Teil der Stahlknoten, die auch die Spantenteile miteinander verbinden.

Eine Alternative dazu wären flächige Bauteile, die den Raum zwischen den Spanten füllen und als Scheibe beansprucht werden können. Der Vorteil dieser Konstruktion wäre die Doppelfunktion als Gebäudehülle, der Nachteil hingegen das zusätzliche Gewicht. Im transparenten Teil des Gebäudes würden derartige Bauteile den Einbau von Türen und Fenstern behindern bzw. die Aussicht stören.

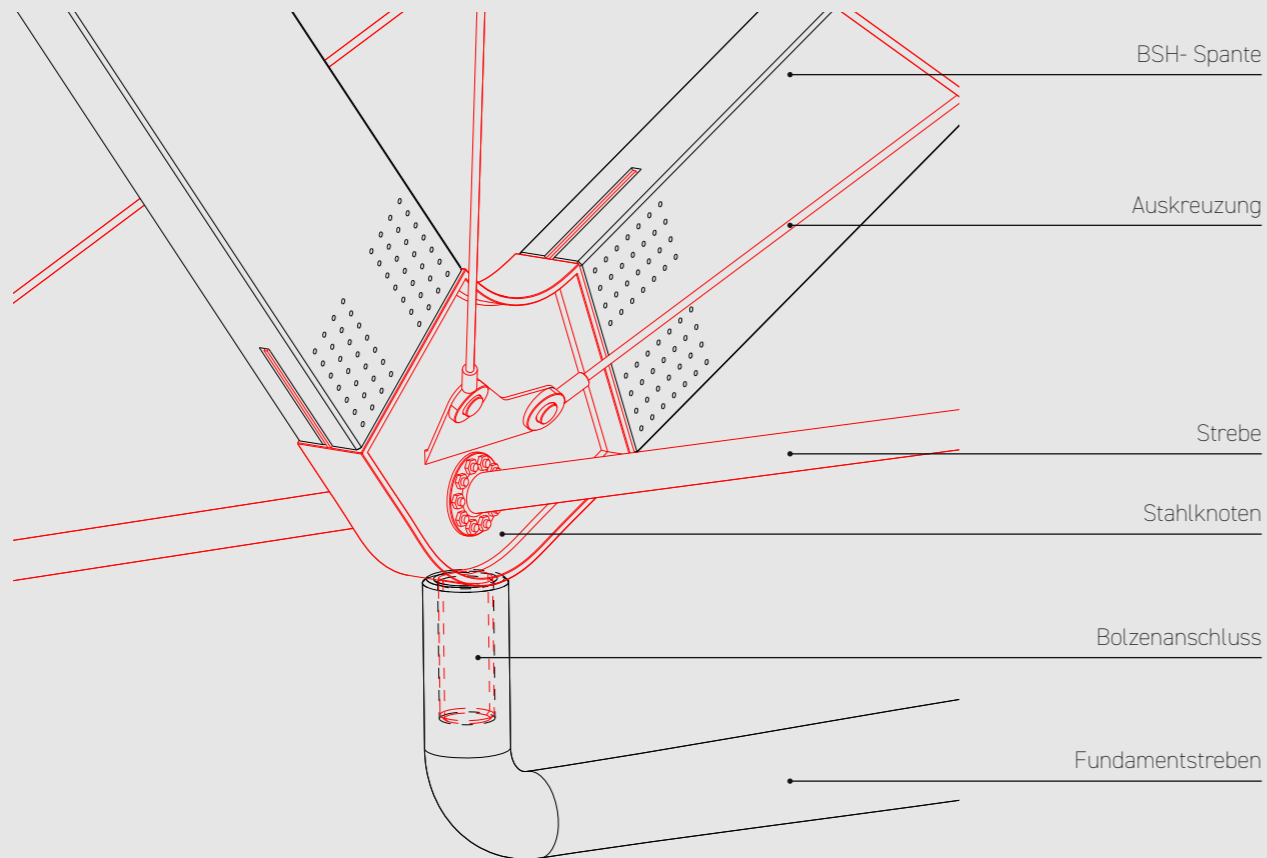


Abb. 123:  
Holz- Metall Verbindung,  
Fondation Louis Vuitton,  
Fa. Greisch Metallbau

Abb. 124:  
Aussteifung, Anschluss am Knoten

## Parametrisierung Aussteifung

Die Anschlusspunkte der Aussteifungen werden über eine Diskontinuitätsanalyse der Stabachsen ermittelt. Daraus ergeben sich die Richtungsvektoren in den Endpunkten der Bauteilachsen. Bauteilbezogene, parametrisierte Anschlussdetails können via der Winkel zwischen den Richtungsvektoren aufeinander reagieren.

Input: Endpunkte der Bauteile  
Output: Winkelverhältnis

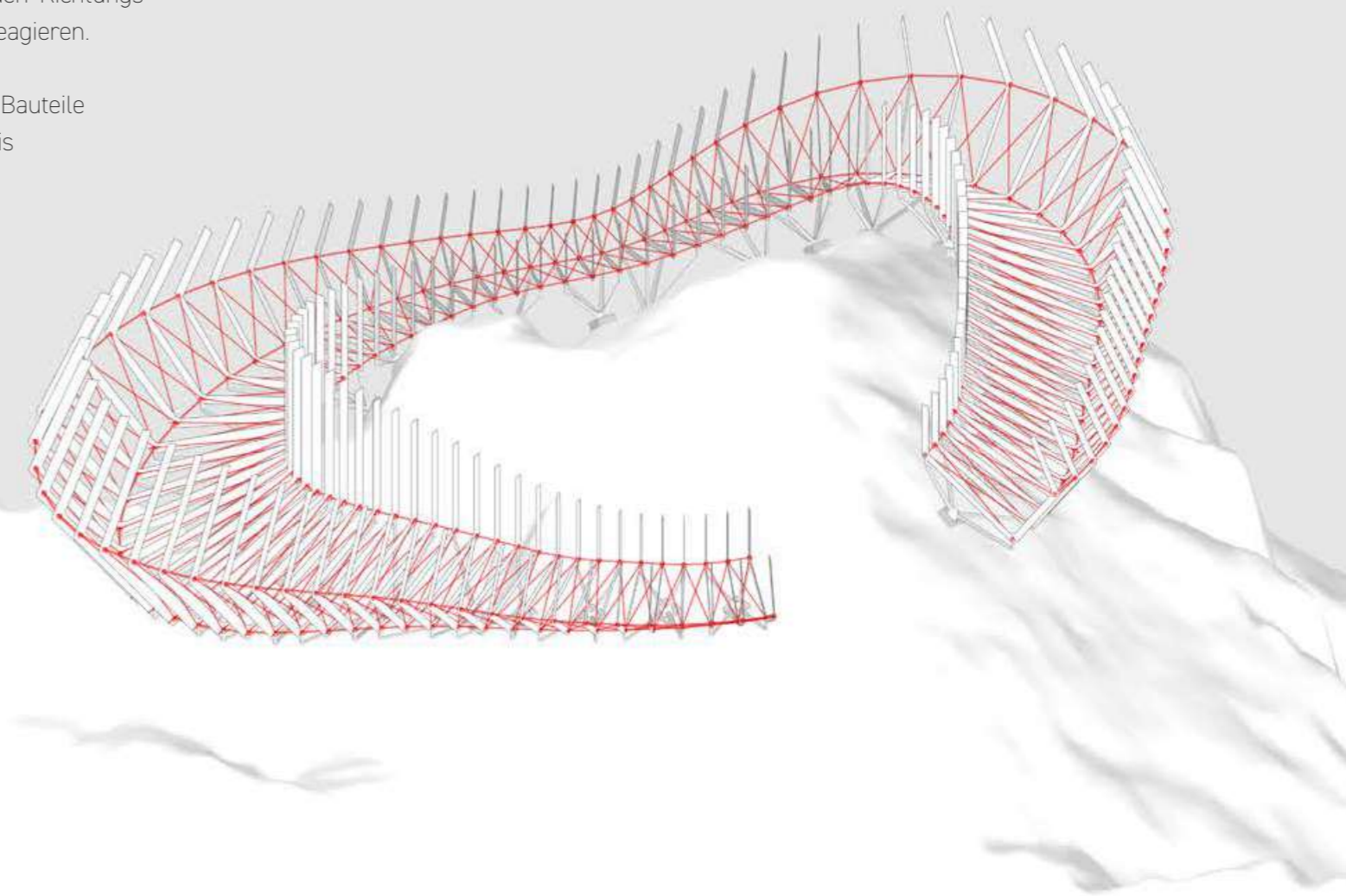


Abb. 125:  
Systemskizze  
Aussteifung

## Deckenraster

Den oberen, schubsteifen Abschluss der Holzkonstruktion bildet ein 2-fach gekrümmter Holzraster aus stabverleimten BSH Trägern. An den Kreuzungspunkten werden die Träger mittels Überblattung ineinander gesteckt und von oben mit Schrauben fixiert. Eine vereinfachte Version des im Analyseteil erwähnten „Swatch- Knoten“ bietet sich an diese Stellen hervorragend an.

Die Y-förmigen Verbindungen zwischen Spanten und Deckenraster bilden ebenfalls doppelt gekrümmte BSH- Elemente. Weitgehend unsichtbare Verbindungsmittel in Form von handelsüblichen Stahlblechverbindern sorgen hier für die notwendige Kraftübertragung.

Die Mischung aus zimmermannsmäßigen Verbindungen im Sichtbereich des Tragwerks und Metallverbinder im stärker belasteten Teil des Gebäudes bildet eine schlüssige Symbiose aus Tradition und Ingenieurholzbau. Darüber hinaus ist das angesprochene Problem der sich multiplizierenden Kosten von mehrfach gekrümmten Holzträgern etwas entschärft, da die Spanten selbst plane Bauteile bilden. Nur der Deckenraster muss nicht zuletzt aus ästhetischen Gründen aufwendig in Form gebracht werden.

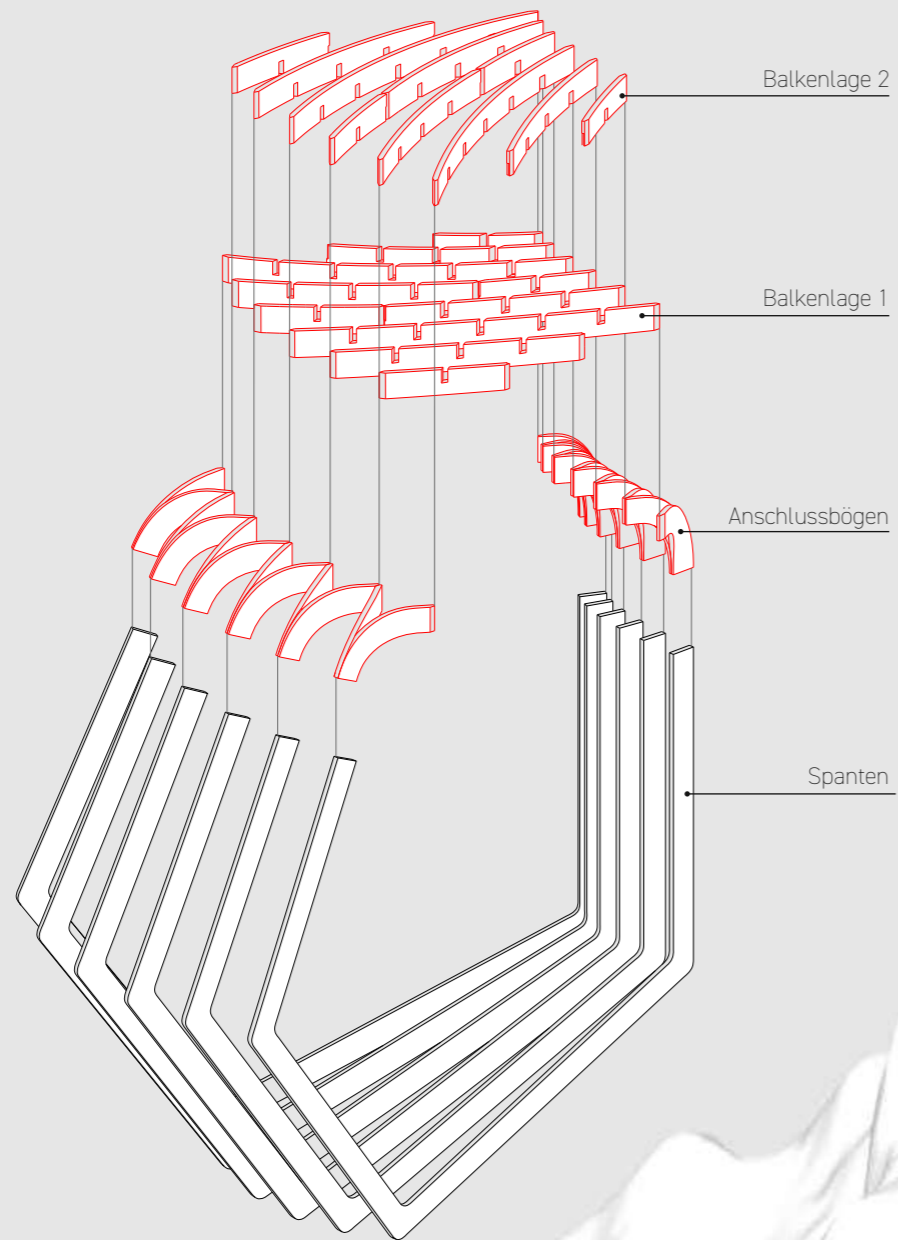


Abb. 126  
Explosionszeichnung Holztragwerk

## Parametrisierung Raster

Die obere Bauteilabschlussfläche wird in U- Richtung 8-fach und in V- Richtung 6-Fach unterteilt und im Rautenverband segmentiert. Die Enden der Spanten und die des Rasters werden krümmungsstetig verbunden. (G3)

Input: UV Teilung, Bogenparameter  
Output: Balkenachsen

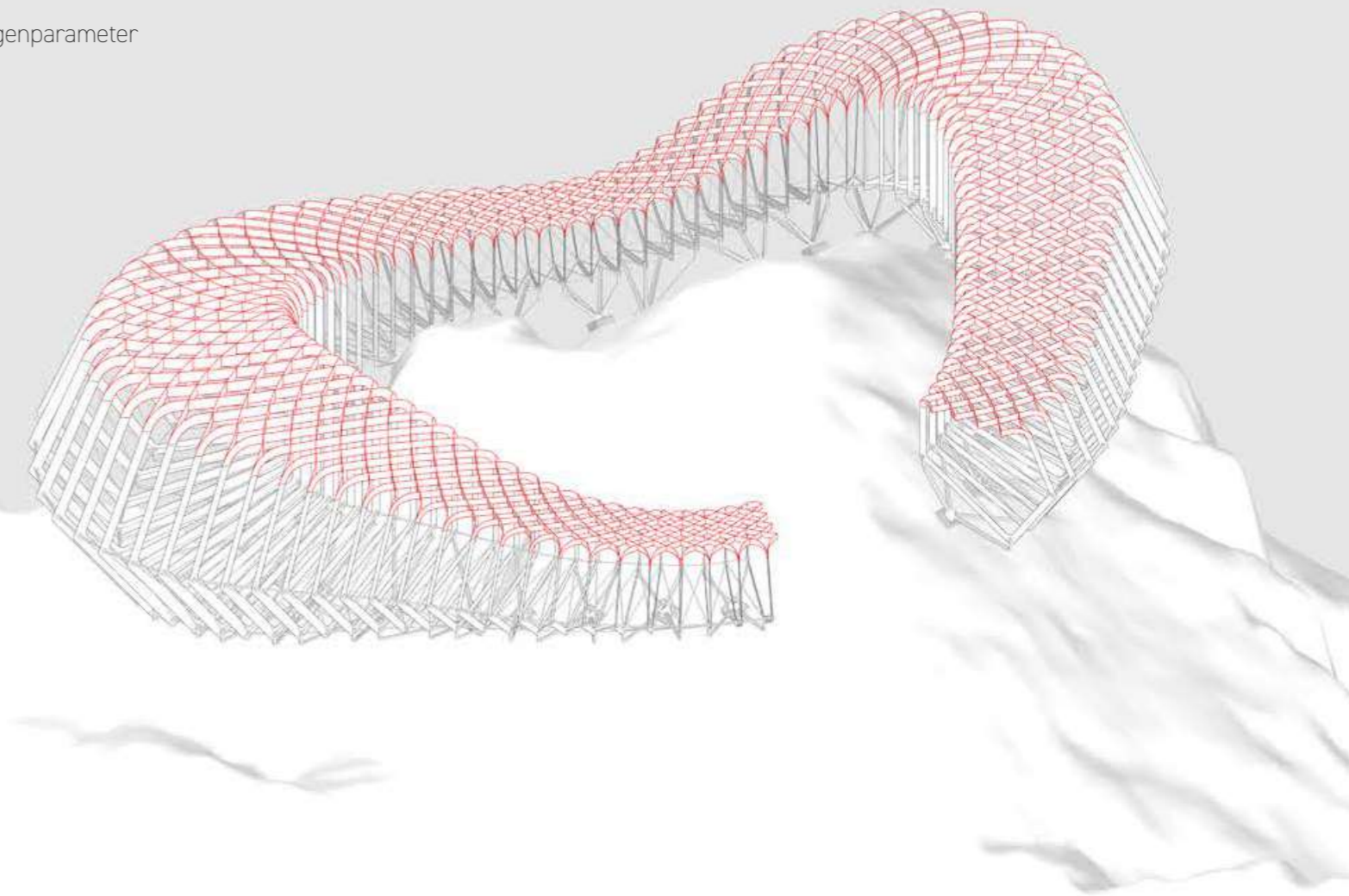


Abb. 127:  
Systemskizze Holztragwerk

## 3.14 Bauteilaufbau

Detail 1:50

### 1 Dachaufbau

Terrassenbelag (Eiche 120)	2,4 cm
Polsterholz (Fichte 5)	8,0 cm
Stelzlager (PVC)	11,0 cm
Dachabdichtung (Bitumen)	0,1 cm
CLT- Platte (Fichte)	6,0 cm
Installationsebene außen	34,0 cm
XPS-Dämmung	15,0 cm
Dampfsperre	0,01 cm
CLT- Platte (Flächenaussteifung)	10,0 cm
Installationsebene (gedämmt)	20,0 cm
Sichtschalung (Eiche)	2,4 cm
BSH- Träger (var. Querschnitt)	49,5 cm

### 2 Attikaaufbau

Aluminium Vollblech	0,4 cm
Klebesystem	0,4 cm
Alu- Trägerprofil	7,0 cm
Distanzhalter	7,0 cm
CLT- Platte (Fichte)	6,0 cm
Polsterholz (Fichte 5)	5,0 cm
Sichtschalung (Eiche)	2,4 cm

### 3 Außenwandaufbau

Aluminium Vollblech	0,4 cm
Klebesystem	0,4 cm
Alu- Trägerprofil	7,0 cm
Distanzhalter	7,0 cm
Unterspannbahn	0,01 cm
Sparschalung	2,0 cm
Holzwolledämmung	20 cm
Sparschalung	2,0 cm
Installationsebene (gedämmt)	16 cm
Dampfsperre	0,01 cm
Sichtschalung (Eiche)	2,0 cm

### 4 Bodenaufbau „Lager“

OSB- Platte (versiegelt)	2,0 cm
Polsterholz	8,0 cm
CLT- Platte	15,0 cm
Dampfsperre	0,01 cm
Holzwolledämmung	25 cm

### 5 Außenwandaufbau „Hof“

Aluminium Vollblech	0,4 cm
Klebesystem	0,4 cm
Alu- Trägerprofil	7,0 cm
Distanzhalter	7,0 cm
Unterspannbahn	0,01 cm
Holzwolledämmung	15,0 cm
Sparschalung	2,0 cm
Installationsebene (gedämmt)	16 cm
Dampfsperre	0,01 cm
Sichtschalung (Eiche)	2,0 cm

### 6 Außenwandaufbau „Hof“

Eichenstäbe (10 x 3)	10 cm
Aluminium Vollblech	0,4 cm
Klebesystem	0,4 cm
Alu- Trägerprofil	7,0 cm
Distanzhalter	7,0 cm
Unterspannbahn	0,01 cm
CLT- Platte	6,0 cm
Holzwolledämmung	20 cm
Dampfsperre	16 cm
Sichtschalung (Eiche)	2,0 cm

### 7 Bodenaufbau „Küche“

Epoxidharz	0,5 cm
PE- Folie	0,01 cm
Verlegeplatte (wasserfest)	2,0 cm
Polsterholz	10 cm
CLT- Platte	150 cm

### 8 Wandaufbau „Treppe“

Eichenstäbe (alt. VSG- Glas)	10,0 cm
CLT- Platte (ausgeklinkt)	10,0 cm
Luftraum	90,0 cm
CLT- Platte	10,0 cm
Installationsebene	8,0 cm
Dreischichtplatte	2,0 cm

### 9 Bodenaufbau „Gastraum“

Schiffsboden (30)	2,0 cm
Verlegeplatte (wasserfest)	2,0 cm
Polsterholz	10,0 cm
CLT- Platte	150 cm

### 10 Lamellen

Ein auf Distanz montiertes, gekrümmtes Metallrohr ist Träger für die Metallkonsolen, auf denen gekantete Vollaluminiumbleche mittels Klebesystem aufgebracht werden. Die einzelnen Konsolen sind im Abstand von 40 cm entlang der Rohrachse angebracht. Ihre Neigung ist lt. Entwurf festgelegt. (Geometrie siehe „Fassade“)

### 11 Solarpaneele

Die Solarpaneele werden ebenfalls mittels der beschriebenen Konsolen an der Fassade montiert und am oberen Rand mit einer Metallklammer gegen Kippen gesichert. Die jeweilige Elektrotechnik sitzt im Installationsraum, der vom Innenraum über Revisionsöffnungen zugänglich ist.

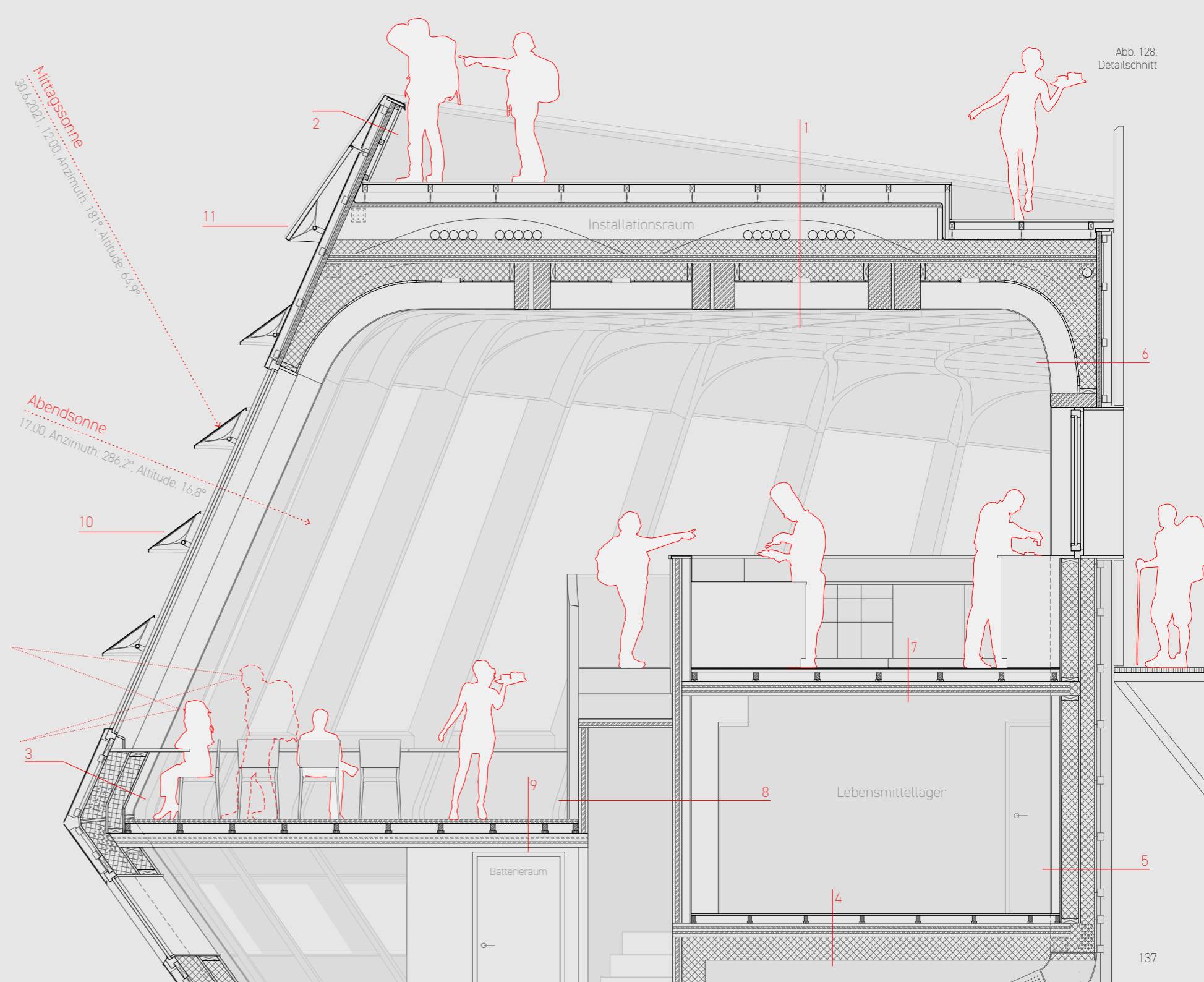


Abb. 128:  
Detailschnitt



## Fassade

Wie im Punkt 3.3 „Formfindung“ dargestellt, handelt es sich bei der geometrischen Grundform um einen offenen, polygonalen Torus.

Die nach oben hin orientierten Flächen neigen sich der Sonne (siehe 3.15 „Haustechnik“) entgegen, die Innenhofflanke bietet mit ihren gekrümmten aber senkrechten Flächen die vereinfachte Möglichkeit Fenster und Türen einzubauen und die nach unten orientierten Flächen schmiegen sich berglinks an den Felsen bzw. schließen das erzeugende Polygon auf direkten Weg.

Um notwendige Öffnungen in der äußeren Fassade zu erzeugen, ohne die fließende Außenform zu beeinträchtigen, wird diese über ein Bänderungssystem aufgebrochen.

Im parametrischen System dieser Bänder ist eine Transformation in 3 Ebenen hinterlegt.

Die erste Ebene regelt die Anzahl der Bänder. Kriterien für die Anzahl waren die Dimension der zu entstehenden Bänder und die Möglichkeit der ungehinderten Aussicht im Sitzen und im Stehen vom Innenraum aus (siehe Vorseite).

Die zweite Ebene neigt die Lamellen (siehe Abb. 129). Die Neigung ist entlang der Gebäudelängsachse inkons-

tant, wodurch sich ein differenziertes Lichtspiel im Inneren des Hauses einstellt. Je nach Funktion des Raumes und /oder seiner Orientierung, öffnen oder schließen sich die Lamellen.

Die dritte und letzte Ebene der Transformation ist die der Skalierung. Die Breiten der Lamellen können an jeder beliebigen Stelle den Anforderungen entsprechend angepasst werden. Im Falle von einer Vergrößerung (max. 200%) entsteht eine Überlappung der Lamellen, ähnlich einer großformatigen Schindeldeckung. Um dem Bergsteiger bei seiner Ankunft ein starkes Gefühl der Sicherheit zu vermitteln, sind die Fassadenbereiche an den Enden, also im Eingangsbereich zu 100% geschlossen. Das Entrée soll Zuflucht und Sicherheit vermitteln. Nach dem Eintreten ins Gebäude öffnet sich dann die Fassade bzw. verkleinert sich die Lamellenbreite mit zunehmender Raumtiefe (max. 50%), um die belohnende Aussicht ins Tal zu generieren und natürlich auch genügend Licht ins Innere des Hauses zu holen. (Siehe Detail 1:50, Visualisierungen) Die Kombination aus Ebene 1-3 bietet also eine sensibel adjustierbare Außenhülle, die im Funktionsdreieck Schutz, Aussicht und Ästhetik verlangt allem gerecht zu werden.

## Oberflächenanalyse

Die Krümmungs- und Krümmungstetigkeitsanalyse verdeutlichen die bauteilübergreifende Formgebung.

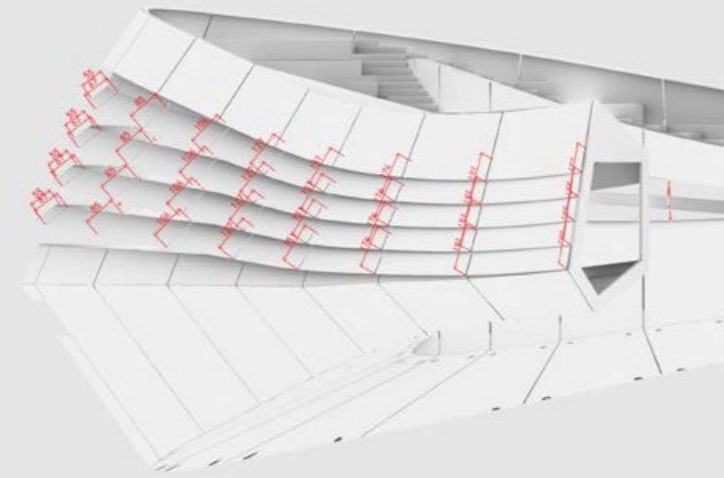
Wird im „Zebromuster“ ein Versatz oder gar ein Knick dargestellt, gibt es an dieser Stelle eine abrupte Änderung der Krümmung. Wie in Abb. 129 zu sehen ist, sind sämtliche Brüche im Muster ausschließlich an Kanten, die im Design auch als solche definiert sind.

Das „Regenbogenmuster“ stellt die Stärke und die Position der Krümmung dar. Auch hier ist eindeutig erkennbar, dass die Krümmung in horizontaler Richtung in einer Ebene verläuft, was wiederum auf eine weitgehend einachsige, kontinuierliche bzw. krümmungstetige Modellierung der Geometrie verweist.

Speziell metallische bzw. glänzende Oberflächen sind diesbezüglich besonders sensibel, da sich jede Änderung der Krümmung in Form einer Änderung der Reflexion auswirkt. Das Analyse-Tool „Environment-Map“ der CAD-Software Rhinoceros versucht diesen Effekt zu simulieren.

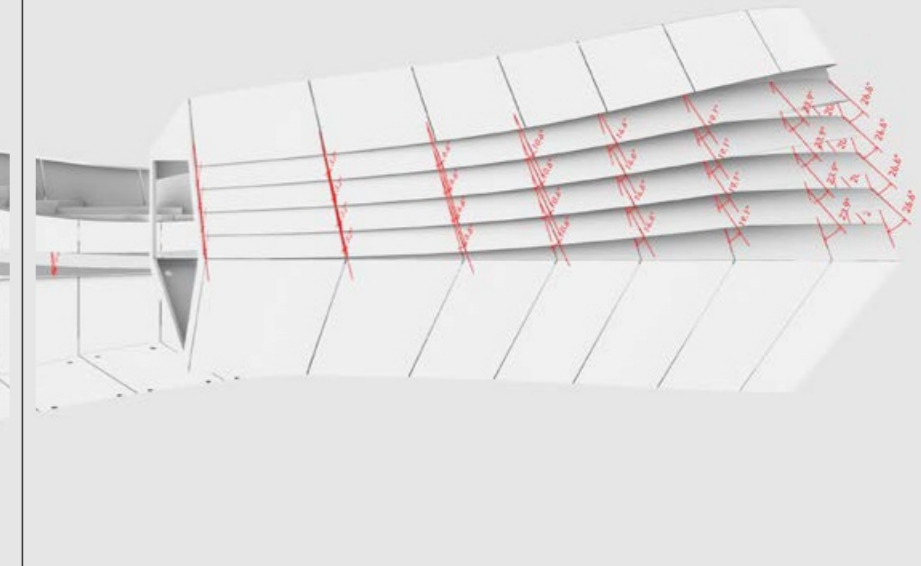
### Lamellenskalierung [%]

Domaine 50 to 200



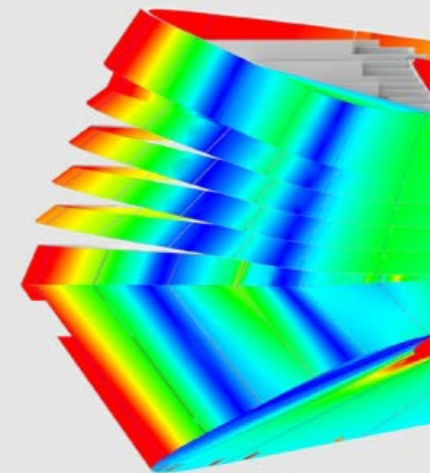
### Lamellenneigung [°]

Domaine 2 to 30



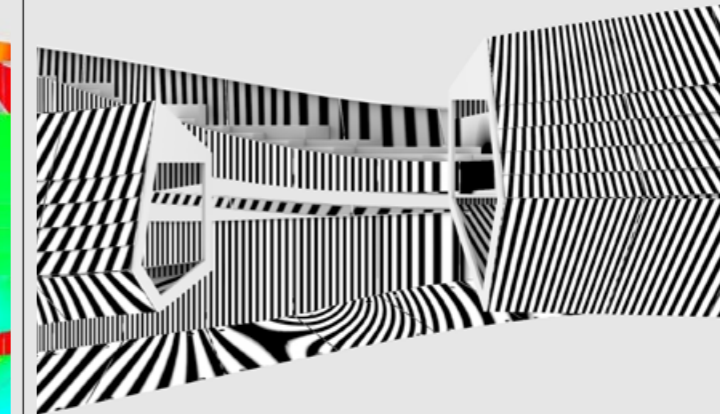
### Krümmungsanalyse [m]

Domaine 0 (Blau) to 0,04 (Rot)



### Krümmungstetigkeitsanalyse (Zebra)

G3



### Environment - Map

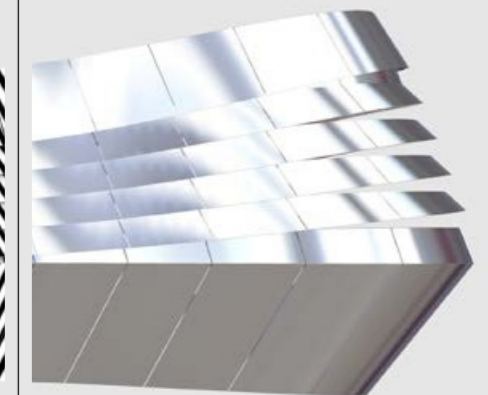


Abb. 129:  
Oberflächenanalyse

### 3.15 Haustechnik

#### Stromversorgung

Ein bewehrtes und auch hier zur Anwendung kommendes Energiekonzept ist die Kombination aus Photovoltaikanlage, Blockheizkraftwerk (BHKW) und Solarthermie.

Die PV- Absorberpaneele werden an der in Abb. 131 gezeigten Stelle montiert, parallel geschaltet und über in der Dachkonstruktion liegenden Leitungen mit dem Technikraum verbunden. Der Technikraum muss aus Brandschutzgründen über einen extra geschützten Batterieraum verfügen, da sich im Brandfall Batterien nicht löschen lassen. Weiters muss der Technikraum auf Grund des Verbrennungsmotors des BHKWs zwangsentlüftet werden.

Da sich das Gebäude ringförmig um den Fahnenkogel anordnet, kann die Sonneneinstrahlung zu jeder Zeit auf einer Fläche von ca. 180 m<sup>2</sup> optimal genutzt werden. Aus energetischer Sicht gibt es keinerlei Vorteile in der Herstellung von runden PV- Paneelen, da sich Leistungssteigerungen an der Sonne zugewandten Stellen mit Leistungsabfällen an der Sonne abgewandten Stellen aufgeben. Dennoch schmeicheln flexible PV- Paneele der

Gebäudeform, wodurch sie hier zum Einsatz kommen.

Im der rechts stehenden Grafik (Abb. 130) ist das Energiekonzept dargestellt. Vorteil dieses Schemas ist die Möglichkeit zusätzliche Stromerzeuger, wie das BHKW oder auch Windräder einzuspeisen.

Das BHKW wandelt Pflanzenöl in Wärme und Strom um und ist trotz Verbrennungsmotorein sehr nachhaltiger Stromerzeuger, zumal es keine fossilen Brennstoffe verbraucht und nur zur Deckung von Stromverbrauchsspitzen und bei Schlechtwetter zum Einsatz kommt. Alle Stromerzeuger laden in erster Instanz die Batterien auf. Endverbraucher entnehmen also ausschließlich der Batterie den Strom. Somit wird nur eine Bezugsquelle für Erzeuger und Verbraucher generiert, wodurch die Praktikabilität der Stromversorgung gesteigert wird.

#### Heizung

Da der Hüttenbetrieb hauptsächlich im Sommer stattfindet und das Heizen auch auf Grund der Lage (siehe Ortsanalyse) nur an den Rändern der Saison nötig ist, wird die Hütte über Infrarotpaneele, sprich Strom, in den

opaken Deckenfeldern temperiert. Warmwasser wird über Solarthermie generiert. Das flüssige Heizmedium wird in Absorberröhren am Dach durch die Sonne erhitzt und zur Therme in den Technikraum geführt. Das BHKW kann zu jeder Zeit und gleichermaßen unterstützend zugeschaltet werden, da es bekanntlich Wärme und Strom erzeugt.<sup>43</sup>

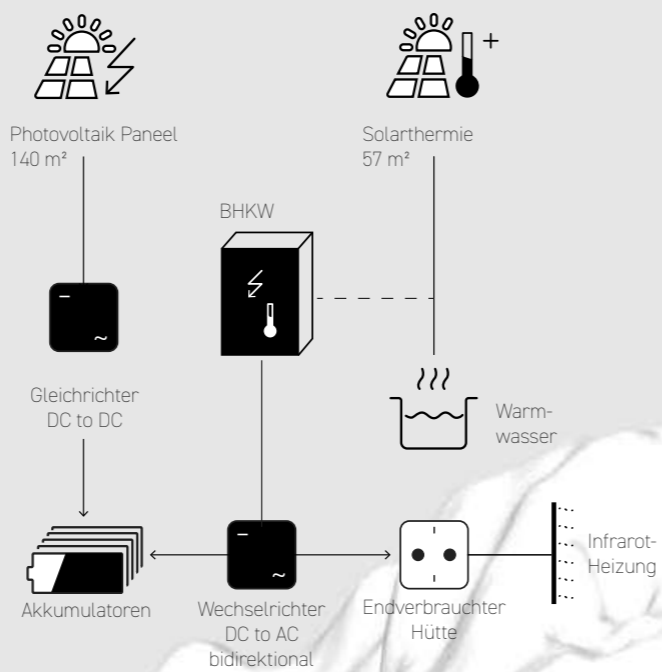


Abb. 130  
Energieschema

<sup>43</sup> Vgl. Menz, Verena, 2008, Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütten, München, Deutschland, Bergverlag Rother, 2008, S. 39 ff.

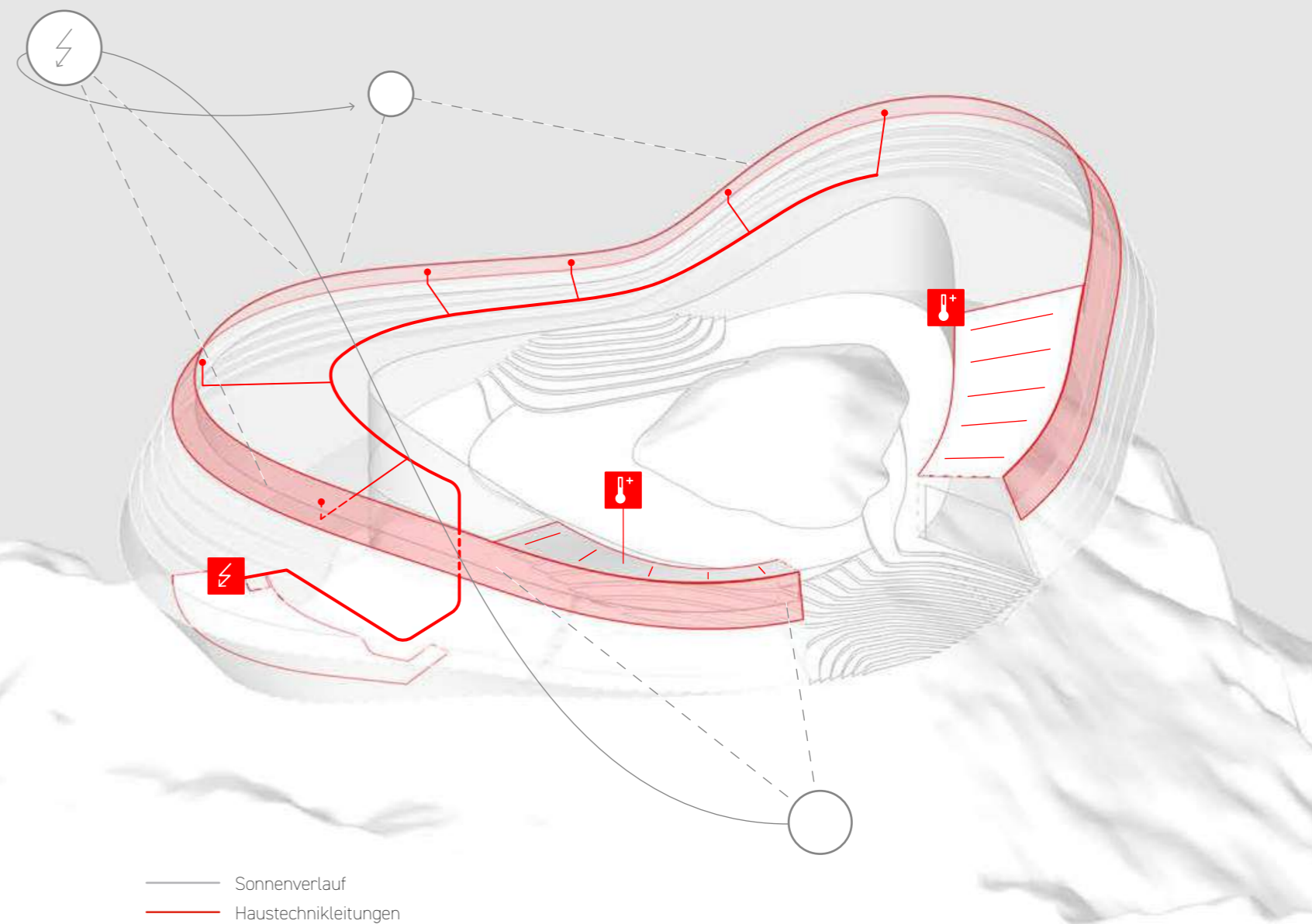


Abb. 131:  
Systemskizze  
Energie

— Sonnenerverlauf  
— Haustechnikleitungen

## Wasserversorgung

Da es wie in der Analyse dargelegt keinerlei örtliche Wasserversorgung gibt, ist die gesamte Wasserversorgung vom Niederschlag abhängig. Auf der rund 420m<sup>2</sup> großen Dachfläche könnten bei durchschnittlichem Regenaufkommen von 122,5 mm (l/m<sup>2</sup>) monatlich ca. 51.500 Liter Regenwasser gesammelt werden.

Um die groben Verunreinigungen wie Erde, Stein ö. Ä. zu filtern, wird ein selbstreinigendes Sieb mit einer Maschenweite von 1mm dem Vorreinigungsbecken vorgeschaltet, in dem sich die restlichen Schwebstoffe absenken können. Danach wird das Wasser durch einen zweistufigen Kerzenfilter befördert. Durch dieses System können Wartungskosten minimiert werden, weil der 2. Filter mit einer Maschenweite von 1µm sehr teuer ist. Frei von jeglichen Trübungen, wodurch die Entkeimung erst funktioniert, gelangt nun das Wasser in die UV Desinfektionsröhre. Dort wird das Genmaterial sämtlicher Bakterien zerstört und unschädlich gemacht.

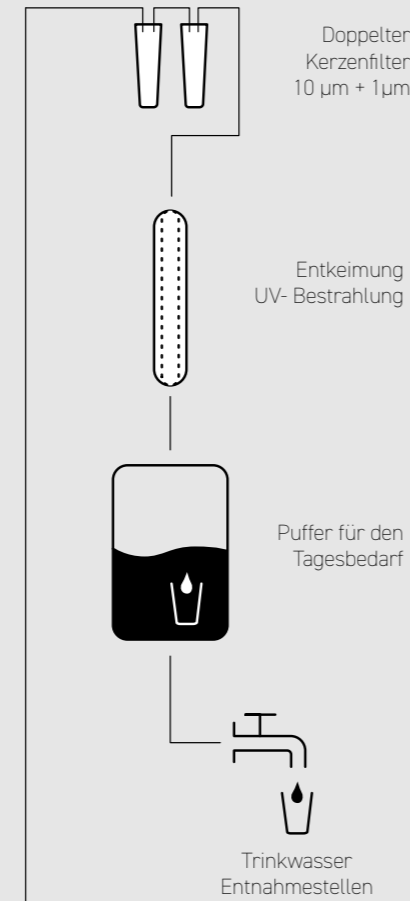
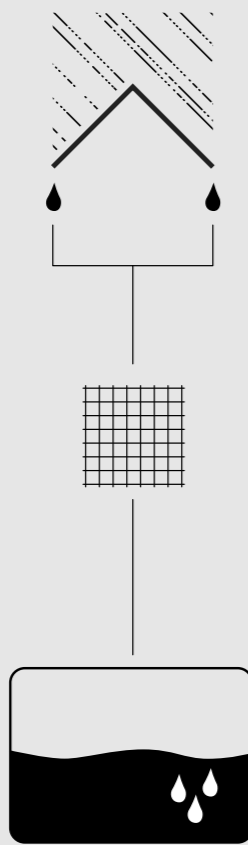
Im Pufferspeicher kann aufbereitetes Wasser für max. einen Tag gelagert werden. Längere Lagerungszeiten würden die erneute Bildung von Bakterien begünstigen.

Eine ähnliche Trinkwasseraufbereitungsanlage wurde für die Wimbachgrieshütte (1.336 m ü. NN, Nationalpark Berchtesgaden, Watzmann, Deutschland) errichtet. Laut Angaben des Betreibers erhöhten sich die Unterhaltskosten der Hütte durch den erhöhten Wartungsaufwand, dennoch wurde die Entscheidung zum Bau der neuen Anlage auf Grund der Zuverlässigkeit und der Trinkwasserqualität nicht bereut.<sup>44</sup>

Regenwasser gesammelt auf 420 m<sup>2</sup> Dachfläche

1mm Siebfilter zur Vorreinigung

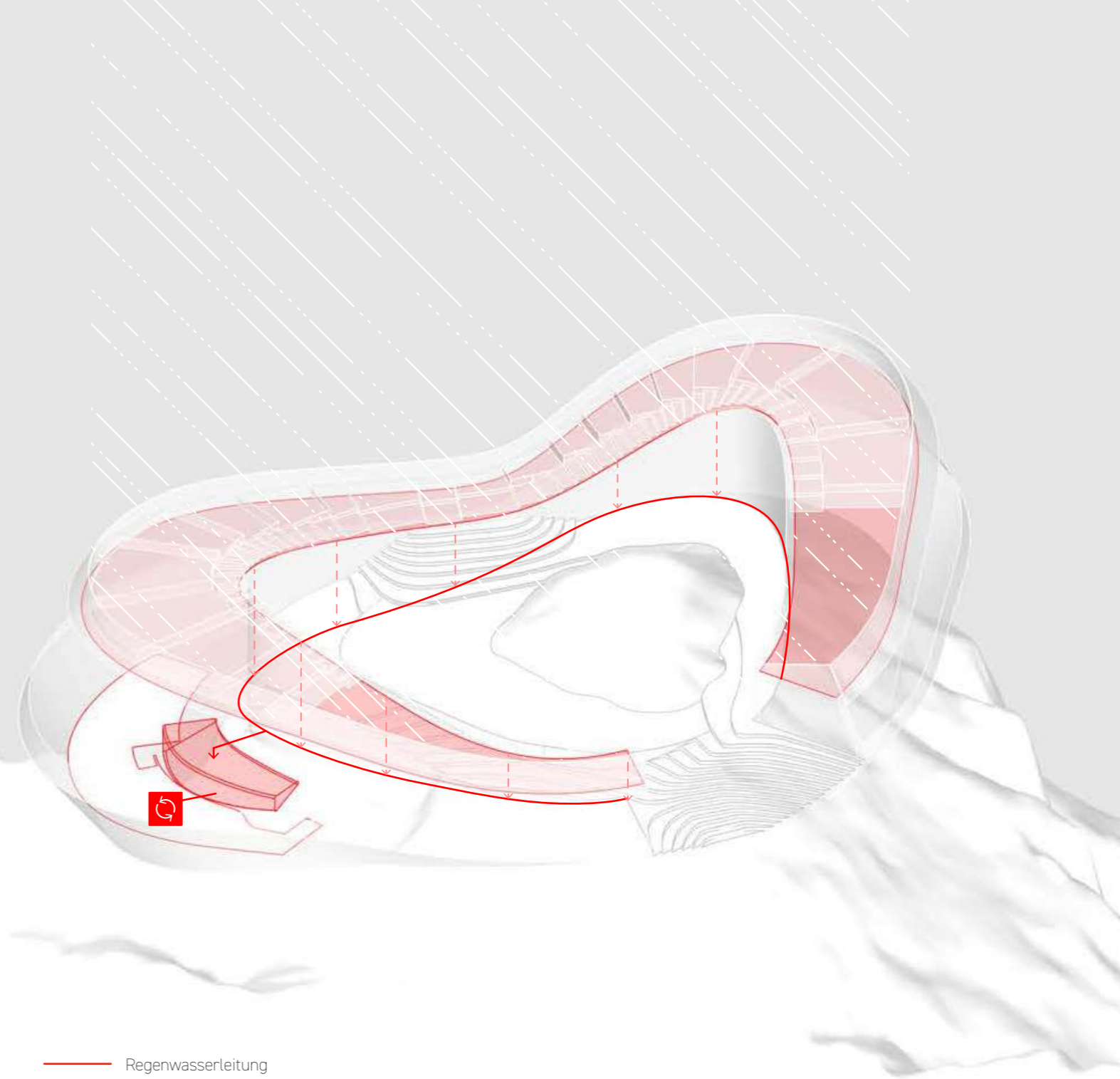
2x15.000 l Vorreinigungsbecken



<sup>44</sup> Vgl. Menz, Verena, 2008, Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütten, München, Deutschland, Bergverlag Rother, 2008, S. 69 ff.

Abb. 132  
Wasserschema

Abb. 133:  
Systemskizze  
Wasser





### 3.16 Fazit und Ausblick

Ziel war es für den hochtouristischen Ort „Traunstein“ ein alternatives, innovatives und funktionierendes Gebäudekonzept zu erstellen. Diese Arbeit zeigt, dass für ganzheitliche Innovation alle Komponenten, von Planung bis zu Ausführung bedacht werden müssen. Innovative Planungsmethoden führen zu innovativen Ergebnissen. Insofern ist der erarbeitete Entwurf durchaus als gelungen einzustufen. Durch Modularität und der minimalinversiven Fundamentausführung ist der Rückbau und das Recycling des Gebäudes gewährleistet. Auch ist es denkbar, ganze Module auszutauschen, falls sich die Anforderungen an das Gebäude im Laufe der Zeit ändern sollten.

Die Art der Planungsmethode ermöglicht späte Eingriffe in das Design, sofern diese in der Parametrisierung berücksichtigt sind, ohne dabei einen Planungsneustart zu verursachen.

Der Wunsch nach einer außergewöhnlichen Geometrie begründet in diesem Projekt den Einsatz von parametrischem Design. Die in Kapitel 1 angesprochenen computerbasierten Optimierungen wurden hier hauptsächlich auf die Formfindung angewandt. (siehe 3.3 „Parameteriteration“) Durch ein Parameterkonstrukt, das

via Regler die gesamte Geometrie steuert, kann das Gebäude in beeindruckender Geschwindigkeit in unterschiedliche Formen gebracht werden. Es wurde also der Grundstein für das sog. Referenzmodell gelegt, welches nun bereit wäre mit Information gefüttert zu werden.

Weitere Schritte könnten Tragwerksoptimierungen sein oder aber auch Optimierungen hinsichtlich der Bauteilaufbauten und Bauteilgrößen, um Gewicht zu sparen und den Vorfabrikationsgrad auf das Maximum zu steigern. Gleichzeitig würde die Nachhaltigkeit des gesamten Projekts damit gesteigert werden.

Für diese Vorgänge ist es denkbar, AI (artificial intelligence) basierte, genetische Algorithmen, die aus einer Auswahl an Möglichkeiten automatisiert, die zu den Anforderungen am besten passende Lösung finden, zu nutzen.

Generell sieht der Verfasser die Zukunft der Architektur im Generative Design. In Cloud- basierten Rechenoperationen werden komplexe Designprobleme, wie z. B. die Optimierung eines Raumprogramms, gelöst und dem Auftraggeber zur Auswahl bereitgestellt. Die gesamte Rechenleistung wird so-

mit ausgelagert und dadurch das Eingabegerät des Anwenders nicht blockiert.

Ein weiteres Forschungsgebiet, das sich in Kombination mit dem Thema Modulbau kombinieren lassen würde, ist das der Dronentechnologie. Seriengefertigte, sogenannte Heavy-Lift-Drones können aktuell schon über 20 kg tragen. In ein paar Jahren, wenn die Technologie reif genug ist, würden teure und umweltbelastende Hub-schrauberflüge nicht mehr notwendig sein. Dabei werden nicht nur der Bau von Gebäuden in exponierter Lage, sondern auch der laufende Betrieb erleichtert. Frischware könnte öfters nachgeliefert werden und die Umwelt würde auch davon profitieren.

Metathesiophobie oder auch die krankhafte Angst vor Veränderung versperrt vielen den Blick für das Wesentliche. Es ist wichtig zu verstehen, dass Innovation und Tradition ein symbiotisches Paar bilden. So werden Erfahrungen konserviert und mit aktuellem Wissen zu etwas Neuem, Besseren gemacht.

In diesem Sinne wünsche ich uns allen eine ereignisreiche Zukunft, welche uns Dinge bringt die unser Leben auf dieser Erde lebenswerter machen.

# 4 Verzeichnisse Anhang

## Bibliografie

AVS/DAV/OeAV: Hütten mit Umweltgütesiegel: Die umweltfreundlichsten Schutzhütten der Alpenvereine, Innsbruck, 2006.

Böhm, Florian: Synopse: Parametrisches Entwerfen. In: Arch+, 2001, Nr. 158, S. 72-75.

Breuß, Renate, Low & High am Opperer. In: Zuschnitt 30: Holz bauen Energie sparen. 2008, S 22 ff.

Deplazes (ED.), Andrea: Architektur Konstruieren. Vom Rohmaterial zum Bauwerk. Ein Handbuch. 3. Aufl., Basel, Birkhäuser Verlag GmbH, 2013.

Deutscher und Österreichischer Alpenverein: Leitfaden für umweltgerechte Hüttentechnik. Planung, Errichtung, Betrieb, Wartung. München, Bergverlag Rother, 2011.

Doering, Axel/Friedl Krönauer/Thomas Frey/Luise Frank: Tourismus in den bayerischen Alpen. Von der Traumlandschaft zum übernutzten Berggebiet. Hrsg. Bund Naturschutz in Bayern e.V.,2020.

Hallama, Doris: Hüttenbau im Hochalpinen. In: Deutscher Alpenverein, Österreichischer Alpenverein, Alpenverein Südtirol: Hoch Hinaus! Wege und Hütten in den Alpen. Bd. 1. Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag, 2016, S. 120-201.

Jussel, Richard: Das Modell wird Realität - Herausforderungen in Produktion und Montage. Biel, Blumer-Lehmann GmbH, 2019.

Lignum/Jutta Glanzmann: Was kostet ein Holzbau? In: Lignum Magazin, April 2021, S.10-11.

Menz, Verena/Roland Digel/Franz-Peter Heidenreich/Dirk Schötz (Hrsg.): Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütten. Hintergrundwissen, Tipps und Beispiele aus der Praxis. München, Bergverlag Rother, 2008.

Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torino: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020.

Pichler, Werner/Andreas Stieb: Traunstein und Umgebung. Vöcklabruck: Verlag Werner Pichler, 2001.

mikado- magazin, 2018: Ein „Baiser“ aus CLT. In: Ausgabe 1-2.2018, S. 28-29.

Moser, Roman: Der Traunstein - Vorposten einer berühmten Landschaft. Alpenvereins-Jb. 1974 (Innsbruck 1974).

Scheuerer, Fabian: Digitaler Holzbau - Komplexe Geometrien effizient realisiert. 14. IHF, Erlenbach/Zürich, 2008.

Scheuerer, Fabian: Swiss Supermodell. Digitale Modellierung der Swatch-Fassade. Innsbruck, 25. IHF, 2019.

Schießer, Heinz: 100 Jahre Alpenverein in Gmunden. Gmunden. Hrsg: ÖAV- Sektion Gmunden.

Suter, Georg: Parametric Modeling and Programming. Wien, Technische Universität Wien, 2019.

## Quellen aus dem Internet

Brunauer, Alfons, o. J., Paneum, Aufgerufen 14.04.2021 von: <http://timber-construction.wiehag.com/Referenzen/Paneum>.  
Hess Timber, o. J. BSH HYB-RID: Die perfekte Synergie, Abgerufen 14.04.2021, von <https://www.hess-tim-ber.com/produkte/bsh-hybrid/>

Durchschnittswetter in Gmunden, Messdaten zwischen 1.1.1980 und 31.12.2016. Aufgerufen 14.04.2021 von: <https://de.weatherspark.com/y/75321/Durchschnittswetter-in-Gmunden-%C3%96sterreich-das-ganze-Jahr-%C3%BCber>

Geschichtlicher Überblick. Aufgerufen 14.04.2021 von: <http://www.gmundnerhuette.at/>

Jacob, Werner, 2010, Das Centre Pompidou

in Metz. Aufgerufen 14.04.2021: von [https://www.dbz.de/artikel/dbz\\_Architektonische\\_Leichtigkeit\\_des\\_Scheins\\_Das\\_Centre\\_Pompidou\\_in\\_Metz\\_905481.html](https://www.dbz.de/artikel/dbz_Architektonische_Leichtigkeit_des_Scheins_Das_Centre_Pompidou_in_Metz_905481.html).

Knippers, Jan: BUGA Holzpavillon, 2019. Aufgerufen 14.04.2021, von: <https://www.janknippers.com/de/archives/portfolio-type/holz-pavillon-bundesgartenschau-heilbronn-2019>.

Lackner, Pia- Maria, o. J., Parametrismus. Aufgerufen 14.04 2021 von: <http://minilexikon-architektonischer-modebegriffe.tugraz.at/>.

Lehmann Gruppe: Documentary- Swatch headquarters: A milestone in history of timber construction, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G\\_A&t=2s&ab\\_channel=LehmannGruppe](https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G_A&t=2s&ab_channel=LehmannGruppe).

Scheurer, Fabian: Swiss Supermodell – Digitale Planung des neuen Swatch-Hauptquartiers, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab\\_channel=Teambauinformation](https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab_channel=Teambauinformation).

Schneefallstatistik, Aufgerufen 14.04.2021 von, <https://at.skiinfo.com/oberoesterreich/feuerkogel/schneestatistik.html>

Umweltgütesiegel-Hütten,. ÖAV. Aufgerufen 14.04.2021 von: [https://www.alpenverein.at/portal\\_wAssets/docs/huetten-wege/guetesiegel-und-kampagnen/umweltguetesiegel/](https://www.alpenverein.at/portal_wAssets/docs/huetten-wege/guetesiegel-und-kampagnen/umweltguetesiegel/)

Umweltguetesiegelhuetten\_stand-2019.pdf

Wetterstation & Webcam Traunsteinhaus. Aufgerufen 14.04.2021 von: <https://gmunden.naturfreunde.at/ueber-uns/traunsteinhaus/wetterstation-webcam-traunsteinhaus/>.

ZAMG Serviceberatung für Salzburg und Oberösterreich. Aufgerufen 14.04.2021 von: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/top-menu/kontakt>.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Frontispiz der von Laugiers Essai sur l'Architecture. Allegorische Darstellung der Vitruvianischen Urhütte, 1755, Eisen Charles.

Abb. 2: Vereinfachte Parameterdarstellung eines Kreises. © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 3: Chinesischer Reishut, Inspiration für Centre Pompidou Metz, Shigeru Ban, [http://deerbe.com/imgs/a/b/l/x/c/chinesischer\\_reishut\\_feldarbeiter\\_hut\\_\\_60\\_cm\\_gro\\_bambus\\_1\\_lgw.jpg](http://deerbe.com/imgs/a/b/l/x/c/chinesischer_reishut_feldarbeiter_hut__60_cm_gro_bambus_1_lgw.jpg), Aufgerufen 14.04.2021

Abb. 4: Oberflächenoptimierung, Swatch HQ, Scheurer, Fabian, Fa. Design to Production, 2020 [YouTube]: <https://www.youtube.com/>

[watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab\\_channel=Teambauinformation](https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab_channel=Teambauinformation), Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 5: CAM Bearbeitung eines Trägers, Fa. Blumer & Lehmann, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G\\_A&t=2s&ab\\_channel=LehmannGruppe](https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G_A&t=2s&ab_channel=LehmannGruppe), Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 6: Blumer & Lehmann, 3D- Darstellung Fräsobjekts, Fa. Blumer & Lehmann, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G\\_A&t=2s&ab\\_channel=LehmannGruppe](https://www.youtube.com/watch?v=jcVioNV-G_A&t=2s&ab_channel=LehmannGruppe), Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 7: Planungsablauf, Scheurer, Fabian, Fa. Design to Production, 2020, grafisch überarbeitet, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab\\_channel=Teambauinformation](https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab_channel=Teambauinformation), Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 8: Vergleich: konventioneller und integraler Arbeitsablauf, grafisch überarbeitet, <http://eneco.de/integraleplanung/integraleplanung-konventionell/>, <http://eneco.de/integraleplanung/integraleplanung-integration/>, Aufgerufen 14.04.2021.

Abb.9:  
Nutzbarer Baumstammanteil: Vgl. Laubbäume und Nadelbäume, Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torno: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020. grafisch überarbeitet.

Abb. 10:  
Blochquerschnitt mit Schnittholzquerschnitten, grafisch überarbeitet, <http://www.holzwurm-page.de/technik/trocknen/schnittware.htm>, Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 11:  
Definition von stehenden Jahresringen, Dick Sandberg, Jimmy Johansson, grafisch überarbeitet, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:205665/FULLTEXT01.pdf>, S.3, Aufgerufen 14.04.2021.

Abb.12:  
Festigkeit: Vgl. Laubholz und Nadelholz, Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torno: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020, grafisch überarbeitet.

Abb. 13:  
TimberPress C 500, Fa. Minda, <https://www.minda.com/en/solid-wood-industry/glulam-presses>, Aufgerufen 14.04.2021.

Abb. 14:  
Aufgespannter BSH- Träger, Fa. Blumer & Lehmann, <https://www.>

[lehmann-gruppe.ch/holzbau/free-form/swatch.html](http://lehmann-gruppe.ch/holzbau/free-form/swatch.html), Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 15:  
Fräsen von BSH- Träger, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH, <https://www.designtoproduction.com/>, Aufgerufen 03.05.2021.

Abb.16:  
Treppenversatz aus Buchenfurnierschichtholz, Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torno: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020.

Abb. 17:  
chwalbenschwanzverbinder aus Buchensperrholz, Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torno: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020.

Abb. 18:  
Holz-Metall Verbindung, Fondation Louis Vuitton, Fa. Greisch Metallbau, <https://www.greisch.com/en/projet/fondation-louis-vuitton-2/>, Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 19:  
Treppenversätze. Produktionshalle eines Schraubenwerks, Waldenburg (DE) 2020, Hermann Kaufmann + Partner, Merz, Konrad/Anne Niemann/Stefan Torno: Bauen mit Laubholz. München, DETAIL Business Information GmbH, 2020.

Abb. 20:  
Vgl. Zeitersparnis durch Holzbauweise, Lignum/Jutta Glanzmann: Was kostet ein Holzbau? In: Lignum Magazin, April 2021, S.10-11.

Abb. 21:  
Montage eines Trägers des Swatch- HQs in Biel, Blumer & Lehmann GmbH, <https://www.lehmann-gruppe.ch/holzbau/free-form/swatch.html>, Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 22:  
Systemskizze „Swatch-Knoten“, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH, Scheurer, Fabian, Fa. Design to Production, 2020, [YouTube]: [https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab\\_channel=Teambauinformation](https://www.youtube.com/watch?v=OgzLm-gdVLRU&ab_channel=Teambauinformation), Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 23: „Flachplan“, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH, ebd. Scheurer, 2020

Abb. 24:  
Gebäudeachsen, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH, ebd. Scheurer, 2020

Abb. 25:  
3D- Paneeldarstellung, Cité du Temps, Fa. Design-to-Production GmbH, ebd. Scheurer, 2020

Abb. 26:  
Draufsicht, Cité du Temps, Fa. Blumer&Lehmann, <https://www.architonic.>

[com/de/project/shigeru-ban-architects-swatch-headquarters-swatch-and-omega-campus/20126395#&gid=null&pid=1](http://com/de/project/shigeru-ban-architects-swatch-headquarters-swatch-and-omega-campus/20126395#&gid=null&pid=1), Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 27:  
Chinesischer Reishut, Inspiration für Centre Pompidou Metz, Shigeru Ban, [http://deerbe.com/imgs/a/b/l/x/c/chinesischer\\_reishut\\_feldarbeiter\\_hut\\_\\_60\\_cm\\_gro\\_bambus\\_1\\_lgw.jpg](http://deerbe.com/imgs/a/b/l/x/c/chinesischer_reishut_feldarbeiter_hut__60_cm_gro_bambus_1_lgw.jpg)

Abb.28:  
Außenansicht, Centre Pompidou Metz, <https://parametric-architecture.com/centre-pompidou-metz-by-shigeru-ban-architects/>, Aufgerufen 14.04.2021

Abb. 29:  
Holzknoten der Dachschaale, Centre Pompidou Metz, Amann Holzbau, [https://www.holzbau-amann.de/p\\_sonderbauten.htm](https://www.holzbau-amann.de/p_sonderbauten.htm), Aufgerufen 14.04.2021

Abb. 30:  
Holzgitterschale, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH, <https://www.designtoproduction.com/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb.31:  
Längsverbinder Gitterelemente, Centre Pompidou Metz, Fa. Design-to-Production GmbH, <https://www.designtoproduction.com/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 32:  
Zuschnittoptimierung der Massivholzteile, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, Fa. Design-to-Production GmbH <https://www.designtoproduction.com/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 33:  
Grundriss Ausstellungsraum, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/wunderkammer-des-brotes/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 34:  
Schnitt, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/wunderkammer-des-brotes/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 35:  
Außenansicht, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/wunderkammer-des-brotes/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 36:  
Holzmassivschale innen, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/wunderkammer-des-brotes/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 37:  
Holzmassivschale, Paneum- Wunderkammer des Brotes, Coop Himmelb(l)au, Fa. Design-to-Production GmbH <https://www.designtoproduction.com/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 38:  
Außenansicht BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure, <https://www.janknippers.com/archives/portfolio-type/holzpavillon-bundesgartenschau-heilbronn-2019>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 39:  
„Digitaler Zwilling“, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure, <https://www.janknippers.com/archives/portfolio-type/holzpavillon-bundesgartenschau-heilbronn-2019>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 40:  
Nagel- Tool am Kuka- Roboterarm, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure, <https://www.janknippers.com/archives/portfolio-type/holzpavillon-bundesgartenschau-heilbronn-2019>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 41:  
Bauteilplatzierung via Greifer am Kuka- Roboterarm, BUGA Holzpavillon, ICD, ITKE, Universität Stuttgart, Jan Knippers Ingenieure, <https://www.janknippers.com/archives/>



portfolio-type/holzpavillon-bundesgarten-schau-heilbronn-2019, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 42:  
 Hubschraubertransport, Olpererhütte, Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH, <https://www.hkarchitekten.at/en/project/olpererhuette/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 43:  
 Hubschraubertransport, Olpererhütte, Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH, <https://www.hkarchitekten.at/en/project/olpererhuette/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 44:  
 Ansicht der Olpererhütte vom Schlegeisspeicher- Wanderweg, <https://www.hkarchitekten.at/en/project/olpererhuette/>, Aufgerufen 20.03.2021

Abb. 45:  
 Karte vom Bezirk Gmunden, Doris, DGM- Schummerung, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 45:  
 Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blattbezeichnung im Bundesmeldenetz 5809 und 4812, Blatt 67 Grünau und 66 Gmunden.

Abb. 46:  
 Hauptwindrichtung lt. Wetterstation

Traunsteinhaus powered by AWEKAS, grafisch überarbeitet, <https://gmunden.naturfreunde.at/ueber-uns/traunsteinhaus/wetterstation-webcam-traunsteinhaus/>, Aufgerufen 12.12.2020.

Abb. 47:  
 Sonnenverlauf Gmunden lt. Wetterstation Traunsteinhaus powered by AWEKAS, grafisch überarbeitet, <https://gmunden.naturfreunde.at/ueber-uns/traunsteinhaus/wetterstation-webcam-traunsteinhaus/>, Aufgerufen 12.12.2020.

Abb. 48:  
 Wetterdaten lt. Wetterstation Traunsteinhaus powered by AWEKAS, grafisch überarbeitet, <https://gmunden.naturfreunde.at/ueber-uns/traunsteinhaus/wetterstation-webcam-traunsteinhaus/>, Aufgerufen 12.12.2020.

Abb.: 49  
 Handskizze, Süd- West, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.50  
 Historische Postkarte, Urhütte, 1907 Kammerhofmuseum Gmunden

Abb. 51:  
 Historische Postkarte, erste Erweiterung, 1921 Kammerhofmuseum Gmunden

Abb. 52:

Historische Postkarte, zweite Erweiterung, 1971 Kammerhofmuseum Gmunden

Abb. 53:  
 Blockheizkraftwerk, Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 54:  
 Abwassermanagement, Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 55:  
 Aktueller Zustand, Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 57:  
 Lageplan Bestand, Doris interMAP DGM-Schummerung, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 58:  
 Grundriss EG, Plan lt. Vermessung, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 59:  
 Grundriss OG, Plan lt. Vermessung, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 60:  
 Schnitt, Plan lt. Vermessung, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb.61:  
 Flächenanalysediagramme, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb.: 62  
 Handskizze, Ost-Ansicht, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 63  
 Steige am Traunstein, Doris, DGM- Schummerung, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 64  
 Ansicht Nord, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 65  
 Ansicht West, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 66  
 Ansicht Süd, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 67  
 Ansicht Ost, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 68  
 Ansicht Ost-Frontal, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb.: 69  
 vom Naturfreundesteig, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 70:  
 Plateau vom Traunkirchnerkogel, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 71:  
 Plateau vom Fahnenkogel, © Alexander Gruber, Mai 2021.

xander Gruber, Mai 2021.  
 Abb. 72:  
 Wegenetz in Hüttennähe, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 73:  
 Blickbeziehung 360°, Fahnenkogel, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 74: Traunkirchnerkogel - Gipfel Richtung Norden, © Alexander Gruber, Mai 2021.

Abb. 75: s'Kuchleck, Küche, Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 76: Hubschrauberlandung am Fahnenkogel, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 77:  
 Energiesteuereinheit im Technikraum, Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 78: Informationsstelle, Speiseausgabe, Schank, Kassa, Zentrum der Hütte Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 79:  
 Gastraum Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 80:  
 Ausbauarbeiten Gmundnerhütte, © Gerald Auinger

Abb.: 81:  
 „Rückseite“ der Berlinerhütte, Hoch hinaus!, S. 156

Abb. 82:  
 „Sie sollen nur kommen, wir sind bereit“, Die erschlossenen, kommerzialisierten Berge, Zeichnung von H. Jenny im „Nebelspalter“, 1889, Hoch Hinaus!, S.29.

Abb. 83:  
 Blechschild, Naturschutzkampagne des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, <https://www.alpenverein.at/vorarlberg/Natur/Saubere-Berge/>

Abb. 84:  
 Konzeptpläne für den Bau der Wetterstation auf der Zugspitze, „Rückseite“ der Berlinerhütte, Hoch hinaus!, S. 167

Abb. 85:  
 Felsabtrag im Zuge der Hüttenerweiterung der Gmundnerhütte, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 86:  
 Fahnenkogel, „Clean“, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 87:  
 Leitskizze, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 88:

Iterationen, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 89:  
Lageplan, Doris, DGM- Schummerung,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 90:  
Systemskizze, Innenhof, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 91:  
Systemskizze, Dachterrasse, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 92:  
Systemskizze, Hauptgeschoss, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 93:  
Systemskizze, Untergeschoss, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 94:  
Dachdraufsicht, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 95:  
Obergeschoss, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 96:  
Hauptgeschoss, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 97:

Untergeschoss, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 98:  
Schnitt, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 99:  
Flächenanalysediagramme Neubau,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 100:  
Visualisierung, Ansicht Ost, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 101:  
Visualisierung, Ansicht Süd, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 102:  
Visualisierung, Ansicht Nord-Ost,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 103:  
Visualisierung, Zugang Naturfreunde-Steig, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 104:  
Visualisierung, Ansicht West, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 105:  
Visualisierung Innenhof, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 106:  
Visualisierung Gastraum, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 107:  
Visualisierung Küchenaufgang, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 108:  
Visualisierung Abend, Südwesten,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 109:  
Visualisierung Abend, Nordwesten,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 110:  
Gewichtstabelle, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 111: Gebäudesegmentierung,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 112: Modulschema, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 113: Hubschraubertabelle, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 114: Transportschema, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 115: Bauablauf, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb.116:  
Lageplan „Vormontagestelle“, Bauablauf, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 117:  
Fundamentdetail inkl. Litzenanker,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 118:  
Systemskizze Fundament, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 119:  
Metallstützen , Anschluss am Knoten, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 120:  
Metallstützen , Systemskizze Metallstützen, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 120:  
Metallstützen , Systemskizze Metallstützen, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 121:  
BSH- Stützen, Anschluss am Knoten, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 122:  
Systemskizze BSH- Stante, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 123:

Holz-Metall Verbindung, Fondation Louis Vuitton, Fa. Greisch Metallbau, <https://www.greisch.com/en/projet/fondation-louis-vuitton-2/>, Aufgerufen 03.05.2021.

Abb. 124:  
Aussteifung, Anschluss am Knoten,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 125:  
Systemskizze Aussteifung, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 126:  
Explosionszeichnung Holztragwerk,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 127:  
Systemskizze Holztragwerk, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 128:  
Detailschnitt, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 129:  
Oberflächenanalyse, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 130:  
Energieschema, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 131:  
Systemskizze Energie, © Alexander Gruber, Mai 2021

xander Gruber, Mai 2021

Abb. 132:  
Wasserschema, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 133:  
Systemskizze Wasser, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 134:  
Wasseraufbereitungsschema, © Alexander Gruber, Mai 2021

Abb. 135:  
Systemskizze Wasseraufbereitung,  
© Alexander Gruber, Mai 2021

## Anhang

### Interview

22.06.2020

Anwesende: Gruber Alexander  
Gerald Auinger

Das Gespräch mit Gerald Auinger wurde nicht aufgezeichnet und ist somit sinngemäß rekonstruiert.

### Gruber:

Wie viele Gäste werden pro Tag bewirtet?

### Auinger:

„Der entscheidende Faktor, wie bei vielen, anderen Dingen hier oben auch, ist das Wetter, genauer gesagt: Der Wetterbericht.  
Der Härtefall: Ein sonniger Samstag oder Sonntag in den Ferien. Hier muss man mit 300 Personen pro Tag rechnen.“

### Gruber:

Wie viele Gäste bleiben über Nacht?

### Auinger:

„...Max. 45 Personen, die dann alle zumindest einen Kaffee oder Tee haben wollen in der Früh...“

### Gruber:

Reicht das generelle Schlaf- und Sitzplatzangebot?

### Auinger:

„Mehr Platz bzw. eine größere Hütte würde im Qualitätsverlust enden. Generell ist es so, dass die Anzahl der Tagesgäste steigt und somit auch die Arbeit. Manchmal würde man sich dann weniger Platzangebot in den Schlaflagern bzw. Zimmern wünschen. Zusammengefasst: Die Sitzplatzanzahl passt, die Schlafplatzanzahl ist eine Spur zu hoch.“

### Gruber:

Wie viel Personal gibt es?

### Auinger:

„Ich habe einen fixen Angestellten. Alle anderen Helfer sind in den Sommermonaten und speziell in den Ferien und an Wochenenden bei Bedarf auf Abruf.“

### Gruber:

Wie funktioniert der Dienstplan?

### Auinger:

„Es gibt 2 Diensträder:  
Donnerstag - Sonntag  
Montag - Mittwoch  
Mein Mitarbeiter und auch alle anderen

Helfer bleiben also immer 3-4 Tage am Stück am Berg. Ein täglicher Aufstieg wäre nicht zumutbar.

Meine Frau und ich sind so oft wie notwendig am Berg. In der Schulzeit müssen unsere Kinder unten im Tal versorgt werden. Allerdings an Wochenenden bei Schlechtwetter (weniger Arbeit), sind meine beiden Kinder auch am Berg.“

### Gruber:

Wer macht was?

### Auinger:

„Da der Betrieb der Hütte unterschiedlicher Auslastung unterworfen ist, gibt es Tage an denen man alleine arbeitet und somit alles machen muss. An anderen Tagen steht man zu fünft in der Küche. Im Grunde macht jeder alles. Wenn etwas unklar ist, kann man mich jederzeit kontaktieren.“

### Gruber:

Was verstehst du unter Gastfreundlichkeit? Welche NO-GOs gibt es im Kunde - Wirt Verhältnis?

### Auinger:

„... Da es auf einer Berghütte ein bisschen lockerer und persönlicher ist, verschwimmen in manchen Situationen die Grenzen des Respektes. Der eine oder ander

Schnaps befeuert solche Vorfälle stark. Die Grenzen aufzuzeigen, sie bewahren und wenn es im Sinne der Menschlichkeit ist auch das eine oder ander mal zu umgehen heißt für mich Gastfreundlichkeit. Ich bin stets auf einen ehrlichen Umgang mit meinen Mitmenschen bedacht und möchte im Gegenzug auch selbiges erfahren.“

### Gruber:

Wie wird die Raumaufteilung bewertet?

### Auinger:

„...Die grundsätzliche Dimensionierung ist gut wie sie ist und oft auf Grund der gewachsenen Struktur der Hütte nur schwierig zu ändern.  
Große Mängel sind:  
- kein Kühlraum  
- WC im OG1  
- zu wenig Platz für Wassertanks  
- kein Lagerplatz für Bigbags  
- zu wenig Platz für Belegschaft (wurde generell in der Planung vergessen und erst beim Bau der Hütte durch „Zufall“ im Spitzboden der Hütte integriert)  
- keine Werkstatt für Kleinarbeiten vorhanden.“

### Gruber:

Wie ist die Raumaufteilung bezogen auf den Arbeitsablauf?

### Auinger:

„Wie schon erwähnt, muss die Hütte im Notfall auch von einer einzigen Person betrieben werden können. Deswegen muss es eine zentrale Anlaufstelle geben die in unserem Fall die Ausschank/Rezeption/Kassa/Durchreiche aus der Küche ist.“

### Gruber:

Sind alle Funktionen im Haus?

### Auinger:

Bis auf das Propangaslager, ja.

### Gruber:

Wie funktioniert die Haustechnik?

### Auinger:

„Wir sind eine weitgehend autarke Hütte. Trinkwasser generieren wir über eine Regenwasserfilteranlage, Strom über eine Photovoltaikanlage am Dach, das WC ist eine Trockenanlage („Plumpsklo“) und die Küchenabwässer werden über eine kleine Pflanzenkläranlage abgeführt. Abfälle und Fäkalien werden in Metallbehältern gesammelt und via Hubschrauber ins Tal geflogen.“

### Gruber:

Wie funktioniert die Logistik hier am Berg?

### Auinger:

„Generell kommt einmal im Monat der Hubschrauber und bringt Nachschub, bzw. fliegt er Leergut ins Tal. 1-2 Tage davor muss die Ware in „Bigbags“ vorbereitet werden, damit die Flüge möglichst effizient durchgeführt werden können. ... Der Flug kann auf 2 verschiedene Arten abgerechnet werden:

- pro Tonne  
(300€ Bergflug, 100 Talflug)  
- pro Minute (ca. 25€).

Wir nutzen die gewichtsbezogene Variante, da somit der Zeitdruck auf Seite des Flugunternehmens liegt und die anfallenden Kosten genauer kalkuliert werden können. Durchschnittlich kostet ein Hubschraubereinsatz 2.500 €.“

### Gruber:

Gibt es technische Schwachstellen am Haus?

### Auinger:

„Die Warmwasseraufbereitung ist früher über eine Solaranlage bewältigt worden, was wesentlich zuverlässiger funktioniert hat als die aktuelle Lösung über Generator (pflanzenölbetrieben) und PV-Anlage. Die Wassertanks sind in trockenen Sommern unterdimensioniert und auch die Pflanzenkläranlage kommt an seine Grenzen, was aber eher am Platzmangel (hori-

zontale Fläche) hier am Fahnenkogel liegt. Auch ist Materieallagerplatz während der Versorgungsflüge nur eine Kompromisslösung. Die „Nachbarhütte“ hat hierzu genug Platz hinter der Hütte und muss nicht jedes Mal die Terrasse von Tischen und Bänke befreien.“

**Gruber:**

Gibt es Erfahrungen und Vergleichswerte mit anderen Hütten die Vorbildfunktion für die Gmundnerhütte haben?

**Auinger:**

„Ich kenne auch nicht jede Hütte, aber meines Wissens gut funktionierende Hütten sind die Adamekhütte am Dachstein oder auch das Prielschutzhaus in Hinterstoder.“

**Gruber:**

Gibt es besondere, architektonische Wünsche, welche die Gmundnerhütte momentan nicht erfüllt? (Ausblicke, Blickachsen, Wind und Wettertauglichkeit etc.)

**Auinger:**

„Wie gesagt ist der Privatbereich für die Belegschaft sehr knapp bemessen. Man darf nicht vergessen, dass ich hier das halbe Jahr nicht nur arbeite, sonder auch lebe.“

Der spektakulärste Ausblick Richtung Norden bzw. Gmunden und Traunsee ist nur der Belegschaft vorbehalten und könnte im Zuge einer Neuplanung auch für Bergsteiger interessant sein.“

**Gruber:**

Wie lange dauert die Bergsaison am Traunstein?

**Auinger:**

„Ende April / Anfang Mai bis 26. Oktober, je nach Wetter- und Schneelage.“

**Gruber:**

Wer bestimmt die Länge der Saison und wie wird die aktuelle Länge eingeschätzt?

**Auinger:**

„Grundsätzlich ist die Öffnungsdauer mit dem Alpenverein abgesprochen und auch im Pachtvertrag abgebildet. Kleine Änderungen, bedingt durch das Wetter sind erlaubt.“

Die Länge der Saison ist mehr als ausreichend. Hin und wieder denkt man in warmen Oktobern an eine Verlängerung.“

**Gruber:**

Was passiert auf der Hütte in der Nebensaison?

**Auinger:**

„Die Hütte ist geschlossen. Da es auch keine Notunterkunft bzw. Biwak gibt, wird alles winterfest gemacht und erst in der nächsten Saison wieder aktiviert.“

**Gruber:**

Ist der Aufstieg im Winter vertretbar?

**Auinger:**

„Ich persönlich gehen schon auch im Winter auf den Traunstein. Ist schon schön! Da es aber weder Seilbahn noch Skipisten am Traunstein gibt und der Berg als eher gefährlich eingestuft wird, ist eine winterliche Nutzung nicht angedacht.“

**Gruber:**

Unter welchen Umständen würde eine Vergrößerung der Gmundnerhütte funktionieren und wie groß ist das Maximum?

**Auinger:**

„Ich denke, dass wir das Maximum schon erreicht haben. Klar, man könnte immer größer bauen, nur ist das der Qualität und dem Charme und der Gemütlichkeit nicht zuträglich. Aktuell bleibt noch Zeit um sich mit den Kunden unterhalten zu können und um eine persönliche Note mit ins Spiel zu bringen. Würde die Hütte größer sein, käme die Arbeit hinter der Theke,

der eines Fast Food Restaurants gleich. Generell muss man die Arbeit hier oben schätzen. Alles auf Wirtschaftlichkeit zu trimmen wäre falsch und vermutlich auch nicht im Sinne des Bergsteigers.“

**Gruber:**

Welche zusätzlichen, touristischen Angebote sind denkbar?

**Auinger:**

„Die Leute kommen hier hoch um die unberührte Natur zu erleben. Installationen entlang des Weges oder noch mehr Attraktionen hier oben am Sattel würde die Idylle stören und dem allgemeinen Berg Erlebnis generell schaden.“

**Zwischenpräsentation:**

In einer kurzen Präsentation wurde Gerald Auinger ein Zwischenstand des Projekts präsentiert. Als partizipatorischer Teil dieser Arbeit, wurde somit seine betriebswirtschaftliche Expertise eingeholt. In weiterer Folge wurden seine Anmerkungen so gut als möglich in den Entwurf integriert.

Hier eine Liste der wichtigsten:

- Die Aussicht ist am Wichtigsten. Das Gebäude muss dahingehend optimiert werden.

-Die Toiletten und der Trockenraum sollen im Eingangsbereich sein.  
- Die Privatunterkunft des Hüttenwirts sollte im ruhigen Teil des Gebäudes liegen. Rückzugsorte sind sehr wichtig.  
-Die Dachterrasse würde sich perfekt für Aussicht und Gastronomie eignen.



**Gerald Auinger**

Hüttenwirt

Bergretter

ist seit 18 Jahren Pächter und Wirt der Gmundnerhütte am Traunstein. Nach seiner Koch-Kellner-Lehre hatte er die Gelegenheit Erfahrungen auf mehreren Hütten in den Salzkammergutbergen zu sammeln. Namhafte Hütten wie die Adamekhütte und die Simonyhütte am Dachstein darf Gerald Auinger seine ehemaligen Arbeitsplätze nennen, was ihn zum idealen Interviewpartner bezogen auf mein Projekt macht.

# Danke

Alireza Fadai  
Christoph Müller

Gerald Auinger und sein Team

Hermine und Ernst Gruber  
Julia und Markus Gruber  
Andrea Gruber

Katrin Kirschner

meine Freunde

Ich danke euch allen für eure ermutigenden Wort und Ratschläge, die mir die Kraft und das Durchhaltevermögen für diese Arbeit bereitet haben.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich stets unterstützt und mir dieses Studium ermöglichten haben.